

**Zeitschrift:** Cementbulletin  
**Herausgeber:** Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton (TFB AG)  
**Band:** 60-61 (1992-1993)  
**Heft:** 22

**Artikel:** Schaumbetone  
**Autor:** Hermann, Kurt  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-153785>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 01.05.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# CEMENTBULLETIN

OKTOBER 1993

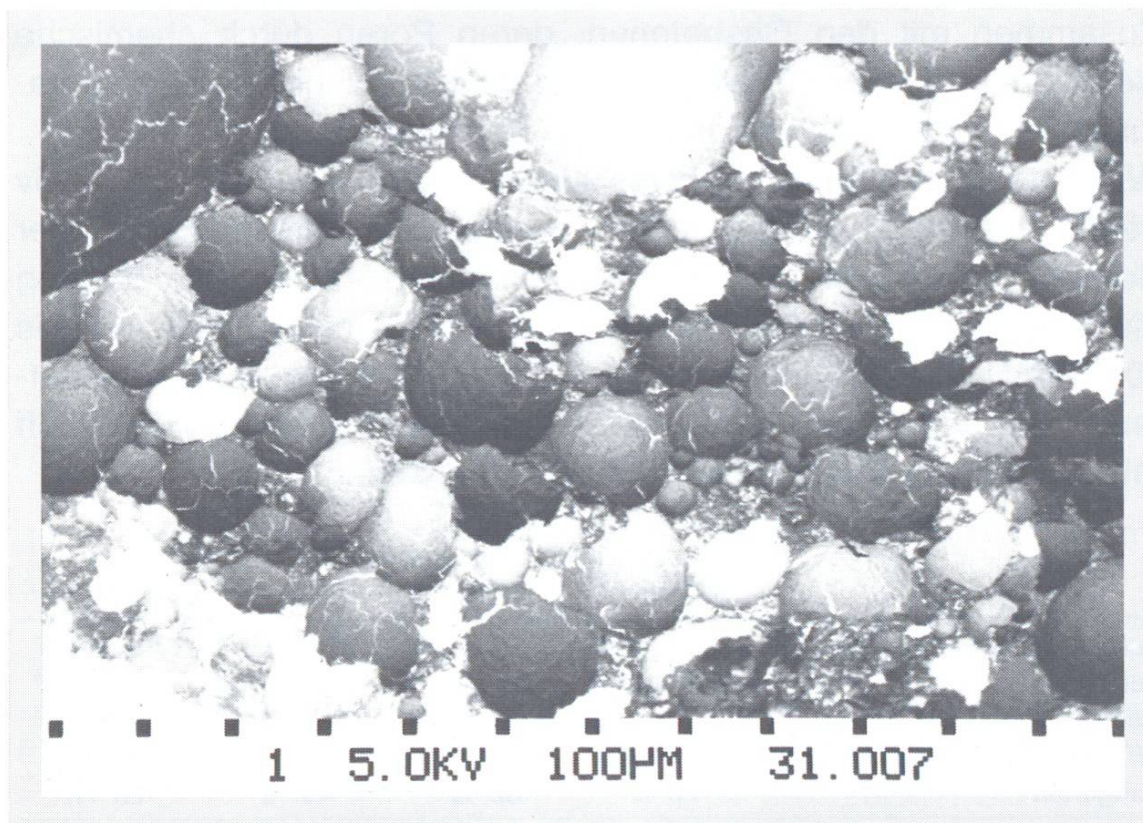
61. JAHRGANG

NUMMER 22

## Schaumbetone

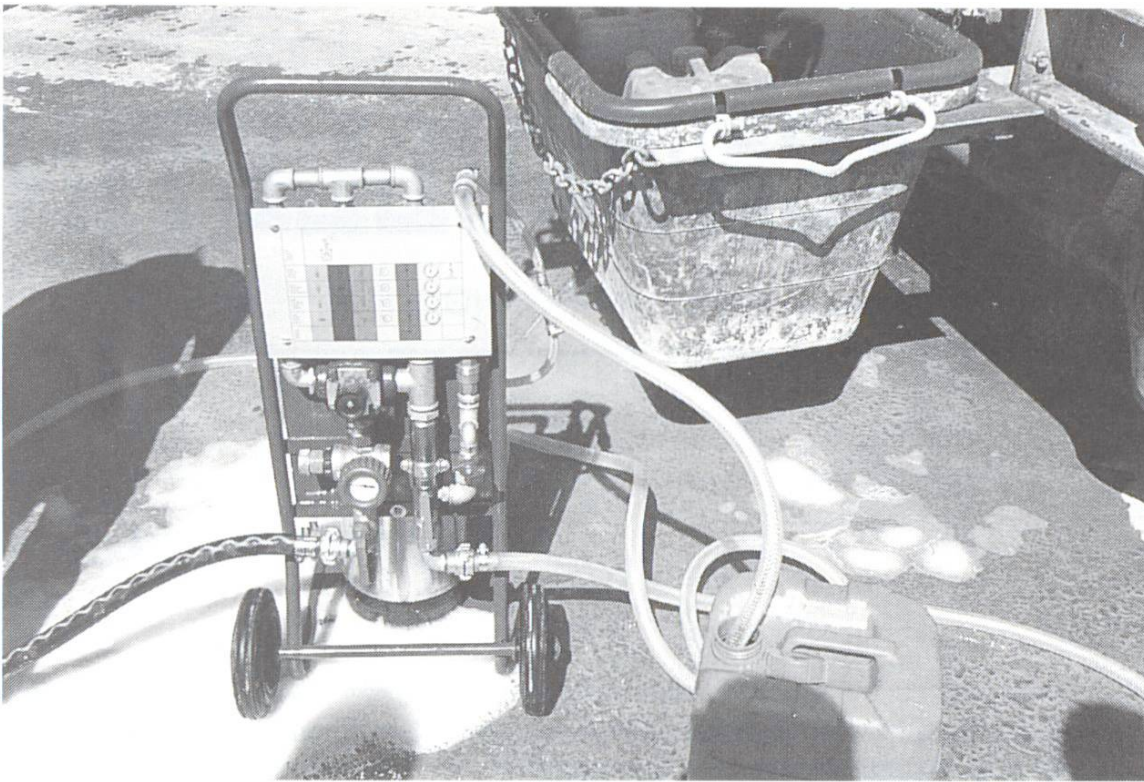
Die Kombination von niedriger Dichte und Druckfestigkeit mit guten thermischen und akustischen Isoliereigenschaften verleiht Schaumbetonen interessante Einsatzmöglichkeiten.

Schaumbetone sind – entgegen dem gängigen Sprachgebrauch – eigentlich Schaummörtel: Sie sind zementgebundene Werkstoffe niedriger Dichte, die aus einer Matrix von Zementstein mit oder ohne Feinzuschlägen sowie künstlich eingebrachten, gleichmässig verteil-



Aufnahme von Schaumbeton unter dem Rasterelektronenmikroskop.

(Fotos: Meynadier AG)



Einfaches Gerät zur Herstellung von Schaum.

ten Luftblasen bestehen. Ihre Rohdichten liegen zwischen  $400$  und  $1800 \text{ kg/m}^3$ ; sie gehören damit zu den Leichtbetonen. Nicht so in der Schweiz, denn gemäss Norm SIA 162 haben Leichtbetone zwar Rohdichten unter  $2000 \text{ kg/m}^3$ , sie werden aber «ganz oder teilweise unter Verwendung von Leichtzuschlagstoffen hergestellt». Schaumbetone sind in der Schweiz nicht normiert.

Schaumbetone werden auch Schaumporenbetone, Porenleichtbetone, Zellenleichtbetone oder rheoplastische Leichtbetone genannt. Zusammen mit den Gasbetonen, deren Poren durch chemische Reaktionen zwischen Treib- und Bindemitteln bei höheren Temperaturen erzeugt werden, gehören sie zu den Porenbetonen.

Während Schaumbetone beispielsweise in den Niederlanden relativ häufig verwendet werden [1–4], konnten sie sich bisher in der Schweiz nicht in grösserem Umfang durchsetzen. Zu Unrecht, denn die Kombination von niedriger Dichte und Druckfestigkeit ( $0,5$  bis  $10 \text{ N/mm}^2$ ) mit guten thermischen und akustischen Isoliereigenschaften sowie guter Pump- und Verarbeitbarkeit ergibt einen Werkstoff mit vielfältigen interessanten Einsatzmöglichkeiten.

	<i>Schaumbetondichte trocken</i>			
	$360 \text{ kg/m}^3$	$760 \text{ kg/m}^3$	$1180 \text{ kg/m}^3$	$1550 \text{ kg/m}^3$
Schaumbetondichte feucht	$500 \text{ kg/m}^3$	$900 \text{ kg/m}^3$	$1300 \text{ kg/m}^3$	$1700 \text{ kg/m}^3$
Zement	$300 \text{ kg/m}^3$	$320 \text{ kg/m}^3$	$360 \text{ kg/m}^3$	$400 \text{ kg/m}^3$
Sand	–	$420 \text{ kg/m}^3$	$780 \text{ kg/m}^3$	$1130 \text{ kg/m}^3$
W/Z-Wert von Basismischung	$0,5\text{--}0,6$	$0,5\text{--}0,6$	$0,5\text{--}0,6$	$0,5\text{--}0,6$
Luftgehalt	$78 \%$	$62 \%$	$45 \%$	$28 \%$

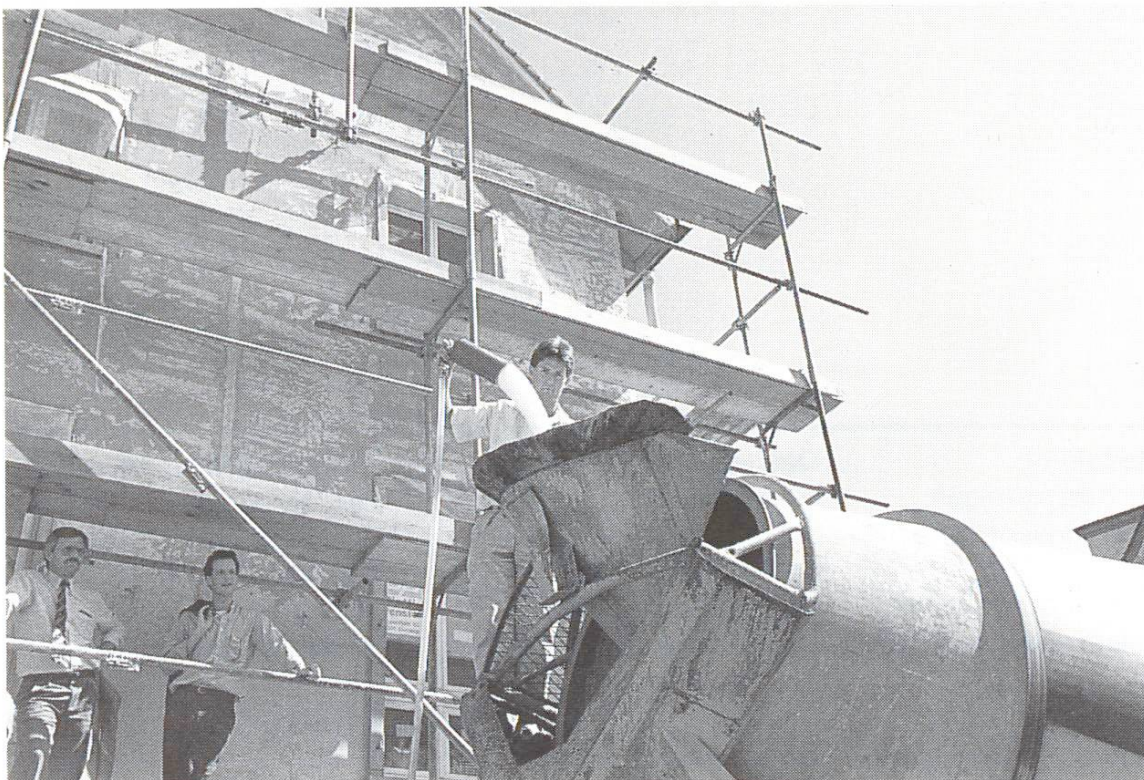
Tabelle 1 Mögliche Zusammensetzungen von Schaumbetonen [5].

### 3 Die Bestandteile von Schaumbetonen

Schaumbetone werden dadurch erzeugt, dass ein berechnetes Volumen an vorgeformtem Schaum zu einer Zementpaste oder einer Mörtelmischung gegeben wird. Der Schaum kann beispielsweise durch einen transportablen Schaumgenerator hergestellt werden, der lediglich einen Wasseranschluss mit 2 bar Druck benötigt.

Die Schaummittel sind Proteinhydrolysate oder synthetische Tenside. Sie werden als Konzentrate angeliefert. Im Schaumgenerator werden sie im Verhältnis 1 : 30 bis 1 : 60 mit Wasser verdünnt und mit Luft vermischt. Die Schäume weisen Dichten um 25 bis 80 kg/m<sup>3</sup> auf. Wichtig ist, dass sie die chemischen und physikalischen Kräfte aushalten, die während des Mischens, des Einbringens und der Verfestigung des Betons auf sie wirken.

Die British Cement Association (BCA) empfiehlt, Schaumbetone mit Trockenrohdichten unterhalb 600 kg/m<sup>3</sup> aus Wasser, Zement und Schaum allein herzustellen; möglich ist auch der Zusatz von etwas Flugasche. Höhere Dichten werden durch die Zugabe von Sand mit maximal 5 mm Grösstkorn erreicht, wobei feinerer Sand (0–2 mm) zu grösseren Festigkeiten führt [5]. Brechsand erhöht die Druckfestigkeit ebenfalls, ein Effekt, der sich zudem durch Zugabe von Microsilica, etwa 15 % Sand 0/6 mm oder mehr Zement erzielen lässt [6]. In *Tabelle 1* sind einige typische Schaumbetonzusammensetzungen enthalten. Auffallend sind die relativ hohen Wasserzementwerte. Dadurch wird verhindert, dass die Schäume kollabieren, weil die



Zugabe von Schaum zum Mörtel im Fahrmischer.

4 Basismörtel ihnen Wasser entziehen. Als Bindemittel eignen sich übliche Portlandzemente, meist in Mengen zwischen 300 und 400 kg/m<sup>3</sup>. Hochwertige Portlandzemente mit hoher Anfangsfestigkeit sollen zu höheren Druckfestigkeiten führen [2].

Zusatzmittel wie Verflüssiger, Verzögerer oder Beschleuniger für Betone eignen sich auch für Schaumbetone. Es muss allerdings darauf geachtet werden, dass sie sich mit dem Schaumbildner chemisch vertragen. Spezielle Stabilisatoren vermindern die Gefahr eines Luftverlustes während der Herstellung und der Verarbeitung von Schaumbetonen. Bei Bauteilen, die permanent Wasser ausgesetzt sind, wird die Verwendung eines Hydrophobierungsmittels empfohlen.

Durch die Zugabe von Fasern – häufig verwendet werden Stahl- sowie alkalibeständige oder kunststoffbeschichtete Glasfasern [7] – lassen sich Rissbildungen bei Schaumbetonen beträchtlich reduzieren; zudem nehmen die Druckfestigkeiten wenig und die Biegezugfestigkeiten beträchtlich zu [8].

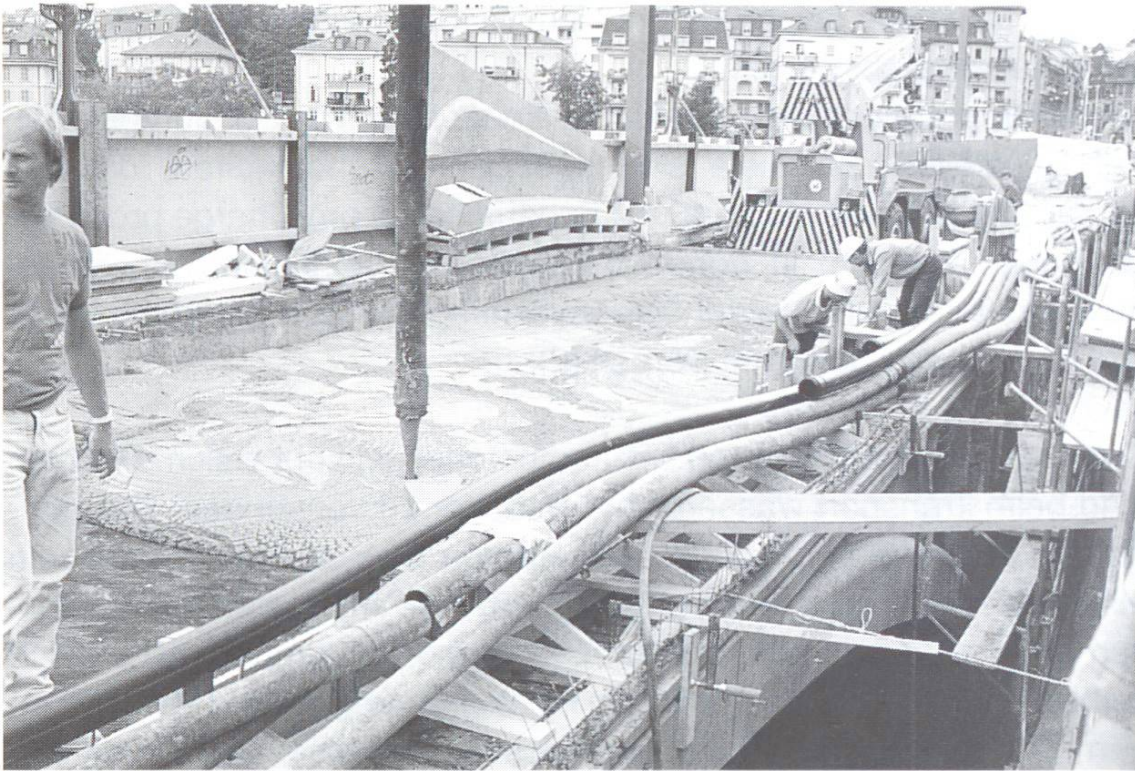
### Eigenschaften von Schaumbeton

Luftblasen, deren Durchmesser grösstenteils zwischen 0,2 und 0,5 mm liegen, beanspruchen 30 bis 80 % des Volumens von Schaumbetonen (siehe *Tab. 1*). Ihr Anteil am Gesamtvolumen bestimmt weitgehend die Rohdichte, und diese kann zwischen sehr weiten Grenzen – 400 bis 1800 kg/m<sup>3</sup> – variieren. Die Beschreibung der physikalischen Eigenschaften von Schaumbetonen ist deshalb ein schwieriges Unterfangen. Dies ist auch aus *Tabelle 2* ersichtlich, in der die Druckfestigkeit, der Elastizitätsmodul, die Wärmeleitfähigkeit und das Schwindmass von Schaumbetonen in Abhängigkeit von den Trockenrohdsichten aufgelistet sind.

Zu den wichtigen physikalischen Eigenschaften von Schaumbetonen gehören:

<i>Trockendichte</i> (kg/m <sup>3</sup> )	<i>Druckfestigkeit</i> (N/mm <sup>2</sup> )	<i>E-Modul</i> (kN/mm <sup>2</sup> )	<i>Wärmeleitfähigkeit</i> (W/mK)	<i>Schwindmass</i> (%)
400	0,5– 1,0	0,8– 1,0	0,10	0,30–0,35
600	1,0– 1,5	1,0– 1,5	0,11	0,22–0,25
800	1,5– 2,0	2,0– 2,5	0,17–0,23	0,20–0,22
1000	2,5– 3,0	2,5– 3,0	0,23–0,30	0,15–0,18
1200	4,5– 5,5	3,5– 4,0	0,38–0,42	0,09–0,11
1400	6,0– 8,0	5,0– 6,0	0,50–0,55	0,07–0,09
1600	7,5–10,0	10,0–12,0	0,62–0,66	0,06–0,07

Tabelle 2 Einige typische Eigenschaften von Schaumbetonen [5].



Verfüllen von Hohlräumen unter der zukünftigen Fahrbahnplatte auf einer Brücke in Lausanne.

- niedrige Druckfestigkeiten (0,5 bis 10 N/mm<sup>2</sup>) [5]
- niedrige E-Module (0,8 bis 12 kN/mm<sup>2</sup>) [5]
- niedrige Wärmeleitzahlen (0,1 bis 0,7 W/mK) [5]
- relativ grosse Schwindmasse (0,1 bis 0,4 %) [5]
- gute Frostbeständigkeit [9]

Schaumbetone sind gegenüber Feuchtigkeitseinflüssen stabil, nehmen aber leicht Wasser auf, wenn sie kein Hydrophobierungsmittel enthalten. Ihre grosse Porosität bewirkt, dass Carbonatisierungsprozesse relativ schnell ablaufen: An Schaumbetonen mit Dichten zwischen 500 und 800 kg/m<sup>3</sup> wurden nach zwei Jahren Carbonatisierungstiefen zwischen 60 und 25 mm gemessen [2].

### Herstellung und Einbau von Schaumbeton

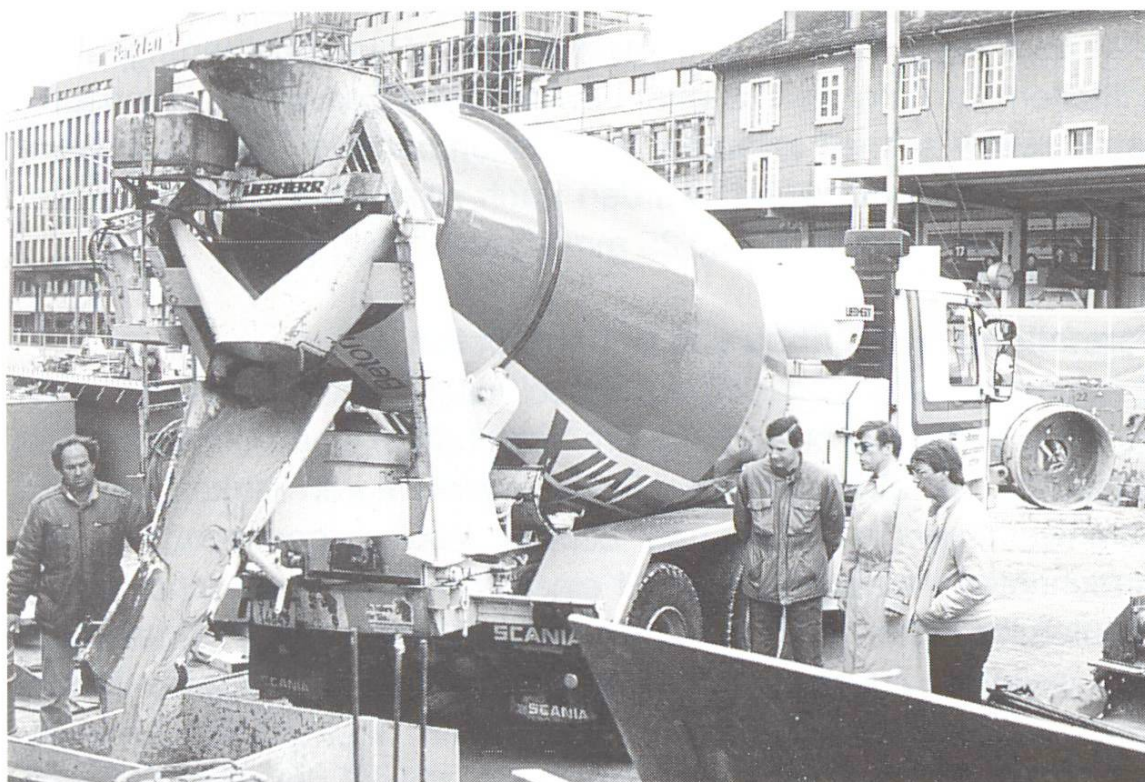
Schaumbetone lassen sich auf verschiedene Arten herstellen. Das folgende Verfahren basiert auf den Vorschriften eines Schaummittelanbieters, der auch einfache Schaumgeneratoren verkauft [6]: Im Betonwerk werden Sand und Zement trocken gemischt, mit der berechneten Wassermenge und einem Stabilisierungs- und Hydrophobierungsmittel (0,2 % des Zementgewichts) sowie gegebenenfalls weiteren Zusatzmitteln (Superverflüssiger für flüssige Konsistenz, Verzögerer bei Aussentemperaturen über 20 °C) gemischt. Mit Vorteil wird anschliessend bereits ein Viertel der vorgesehenen Schaummenge zum Mörtel gegeben. Der Rest des Schaums wird

6 auf der Baustelle beigefügt. Vor dem Einbau muss unbedingt genügend aufgemischt werden.

Erhältlich sind auch Anlagen für die Herstellung von Schaumbetonen auf Baustellen. Beispiele sind spezielle Mischeinheiten, die aus Mörtel und Schaum bis zu  $10 \text{ m}^3$  Schaumbeton pro Charge produzieren, oder Anlagen, in denen Schaumbeton kontinuierlich erzeugt wird, indem die Ströme der Basismischung und des Schaums vereinigt und intensiv gemischt werden [2].

Die Konsistenz von frischen Schaumbetonen ist sehr weich. Deshalb sind beim Transport wasserdichte Behälter zu verwenden. Schaumbetone lassen sich mit Rutschen, Rohren oder dichten Krankübeln einbauen. Sie können auch gepumpt werden, am besten mit Schnecken-, Rüssel- oder Rockpumpen; Flachschieberpumpen eignen sich nicht. Die Einfüllhöhe sollte 50 cm nicht übersteigen, und Verdichtungen mit Vibratoren sind zu unterlassen (teilweise Zerstörung der Luftporen). Nachbehandlungen sind nur bei extremen Witterungsverhältnissen notwendig.

Bei voluminösen Schaumbetonanwendungen ist zu berücksichtigen, dass während der Hydratation beträchtliche Temperaturerhöhungen auftreten können [2]. Schichtstärken von über einem halben Meter sollten in mehreren Lagen betoniert werden. Damit nicht Porenverluste durch Störung von Lagen im Grünzustand auftreten, muss die oberste Schicht vor dem Erstarrungsbeginn der untersten Lage eingebracht werden [6].



Schaumbeton lässt sich direkt vom Mischfahrzeug aus einbauen.

## 7 Anwendungen von Schaumbetonen

Eigenschaften wie niedrige Dichte, gute Fließfähigkeit, gute Wärme- und Schallisolation sowie hoher Feuerwiderstand eröffnen Schaumbetonen zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten. Einige wichtige Beispiele sind [6]:

- Leichte, wärmedämmende Ausgleichs- und Schutzschichten auf Decken und Dächern. Dank der Pumpfähigkeit gelangt der Beton auch an Orte, die mit anderen Baustoffen nur schwer zugänglich sind, was vor allem bei Altbausanierungen geschätzt wird.
- Wärmedämmschichten im Hoch- und Tiefbau: Unterbauten von Stallböden, Wintergärten und beheizten Schwimmbädern, Frostschutzschichten unter Fahrbahnen.
- Verfüllmasse für Leitungskanäle, Arbeits- und Baugruben, da Schaumbetone von selbst in Vertiefungen hineinfließen und nicht lagenweise eingebracht und verdichtet werden müssen wie Erdbaustoffe. Ihre Tragfähigkeit ist mit derjenigen von gewachsenen Böden vergleichbar und damit ausreichend. Schaumbetone, können mit Pickel oder Abbauhammer wieder leicht entfernt werden. Sie eignen sich deshalb auch zur sicheren Fixierung von erdverlegten Rohrleitungen durch Umhüllung.
- Auffüllen von ausser Betrieb gesetzten Kanalisationsleitungen, erdverlegten Öltanks, Kellern und Bunkern, wenn Wert auf hohlraumfreie Verfüllungen gelegt wird. Schaumbetone lassen sich so fließfähig herstellen, dass bis zu 100 m lange Kanalabschnitte vollständig aufgefüllt werden können, wenn die geometrischen Verhältnisse (Durchmesser, Gefälle) günstig sind.

In den Niederlanden hat sich Schaumbeton auch als Ersatz von Bodenmaterial bewährt, besonders wenn dieses weich ist [2–4]. Da das Gewicht des Schaumbetons (Rohdichte etwa  $600 \text{ kg/m}^3$ ) und der darauf aufgebauten Konstruktionen (Strassen, Eisenbahnlinien, Gebäude) mit dem Gewicht des ausgebauten Bodenmaterials vergleichbar sind, finden nur minime Setzungen statt. Als leichte Trag-schicht mit hoher Entwässerungskapazität (Darcy-Permeabilität  $30 \text{ cm/Std.}$ ) eignet sich Schaumbeton mit einer Rohdichte um  $650 \text{ kg/m}^3$ . Durch Überdecken der Schaumbetonlage mit Kies oder künstlichem Rasen lassen sich damit Landhockey-, Fussball- und Tennisfelder anlegen [4].

Erwähnenswert ist auch, dass sich eine deutsche Firma auf den Bau von Häusern mit Schaumbetonelementen spezialisiert hat. Zehntausende von Wohneinheiten, aber auch Schulen, Spitäler und Industriebauten wurden in Afrika, Südostasien und Südamerika mit Produkten und Technologien dieses Unternehmens erstellt.

*Kurt Hermann*

## 8 Literatur

- [1] «Constructieve eigenschappen en wateropname van schuimbeton», CUR-rapport **160**, Gouda (1992).
- [2] «Schuimbeton... daar zit wat in», Betoniek **7** [28], 1–8 (1988).
- [3] «Schuimbeton voor verhardingsconstructies», Betoniek **6** [23], 1–5 (1985).
- [4] *van Dijk, S.*, «Foamed concrete», Concrete, Juli/August 1991.
- [5] «Foamed concrete – Composition and properties», herausgegeben durch die British Cement Association (1991).
- [6] «Barracell», Informationsblätter der Meynadier AG, Zürich.
- [7] «Guide for cellular concrete above 50 pcf, and for aggregate concrete above 50 pcf with compressive strengths less than 2500 psi», ACI Manual of Concrete Practice **1993** [5], 523.3R-1 bis 523.3R-18.
- [8] *Thiede, H.*, «Glasfaserverstärkter Schaumbeton», Beton **29** [12], 427–428 (1979).
- [9] *Widmann, H.*, und *Enoekl, V.*, «Schaumbeton – Baustoffeigenschaften, Herstellung», Betonwerk+Fertigteil-Technik **1991** [6], 38–44.

---

### Redaktion

Dr. Kurt Hermann  
TFB, Lindenstrasse 10  
5103 Wildegg  
Telefon 064 57 72 72  
Telefax 064 53 16 27

### Das «Cementbulletin»

erscheint einmal monatlich  
Jahresabonnement:  
Schweiz: Fr. 25.–  
Übriges Europa: Fr. 50.–  
Restliches Ausland: Fr. 80.–

### Vertrieb/Abonnemente

Frau M. Winter  
Zürichsee Medien AG  
Seestrasse 86, 8712 Stäfa  
Telefon 01 928 52 23  
Telefax 01 928 52 00

### Herausgeber

TFB, Lindenstrasse 10  
5103 Wildegg  
Telefon 064 57 72 72

### Druck

Zürichsee Druckereien AG  
Seestrasse 86  
8712 Stäfa

### Copyright

TFB  
Lindenstrasse 10  
5103 Wildegg