

# Die Leichtigkeit des Betons : zur Entwicklung von Hochleistungsbeton

Autor(en): **Leimbacher, Elias**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Werk, Bauen + Wohnen**

Band (Jahr): **99 (2012)**

Heft 11: **Im Notfall = En cas d'urgence = In emergencies**

PDF erstellt am: **24.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-349205>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Schenken Sie Architektur

## Die Leichtigkeit des Betons

### Zur Entwicklung von Hochleistungsbeton

Beton kennt jeder. Hat aber auch jeder das gleiche Bild davon? Mancher denkt an Verteidigungsanlagen, ein anderer an Autobahnbrücken, noch ein anderer wiederum an Meilensteine der Baukunst. Wohl kaum jemand denkt spontan an ein filigranes Bauteil wie etwa die hier abgebildete Treppe aus Hochleistungsbeton mit einer Stärke von lediglich fünf Zentimetern. Oft wird Beton mit Massivität assoziiert. Seine weiteren Eigenschaften sind Beständigkeit und Härte in Verbindung zur charakteristischen Nähe zu Stein. Beton hat keine eindeutige Form: Ähnlich dem Wasser passt er sich an und bildet seine Schalung ab. Vielfältig variierbar ist auch das Materialgefüge, man spricht von der Betonmatrix. Die Entwicklung des Baustoffs Beton ist längst nicht abgeschlossen. Planer und Gestalter sorgen immer wieder für neue Lösungsansätze und Optimierungen.

Die gestiegenen Anforderungen an den Wärmeschutz im Hochbau haben Betonmischungen mit grösserer Porosität und somit dämmenden Eigenschaften hervorgebracht; eingesetzt werden sie, um weiterhin eine monolithische, archaische Wirkung erzielen zu können. Parallel dazu wird die Optimierung des Materialeinsatzes durch Minimierung der Abmessungen verfolgt, denn Normierungen, wie die Eisenüberdeckung, und deren Verschärfungen (etwa zur Erdbebenertüchtigung)

können leicht zu plumpen Betonbauteilen führen. Weniger Material bedeutet eine Konzentration der Anforderungen. Die Betonindustrie entwickelt deshalb immer potentere Mischungen. Der Weg führt über die Integration der Bewehrung in die Betonmatrix sowie deren Optimierung betreffend Zuschlag- und Zusatzstoffen; ebenso relevant ist die Verarbeitungsweise.

Erste nach der Jahrtausendwende erstellte Bauwerke – vorwiegend Brücken – zeigen die Leistungsfähigkeit des Ultrahochleistungs-Faserbetons (UHFB/englisch: Ultra High Performance Concrete UHPC). Die Konstruktionen zeigen noch etwas Suchendes im Ausdruck und erinnern, bedingt durch die Materialminimierung, an Stahlbau. Unser Auge schreibt die feinen Dimensionen aus Erfahrung eher dem Eisen zu; die Formsprache der Knoten unterstreicht dies zusätzlich. Zusammen mit den Konstrukteuren sind die Gestalter gefordert, diese Materialentwicklung aufzunehmen und formal schlüssige Hochleistungsbetonformen zu entwickeln. Die Schwere als heute verbreitetes Beton-Attribut dürfte dabei wegfallen und filigrane Brise Soleils oder Betonschalen à la Heinz Isler könnten wieder aufleben.

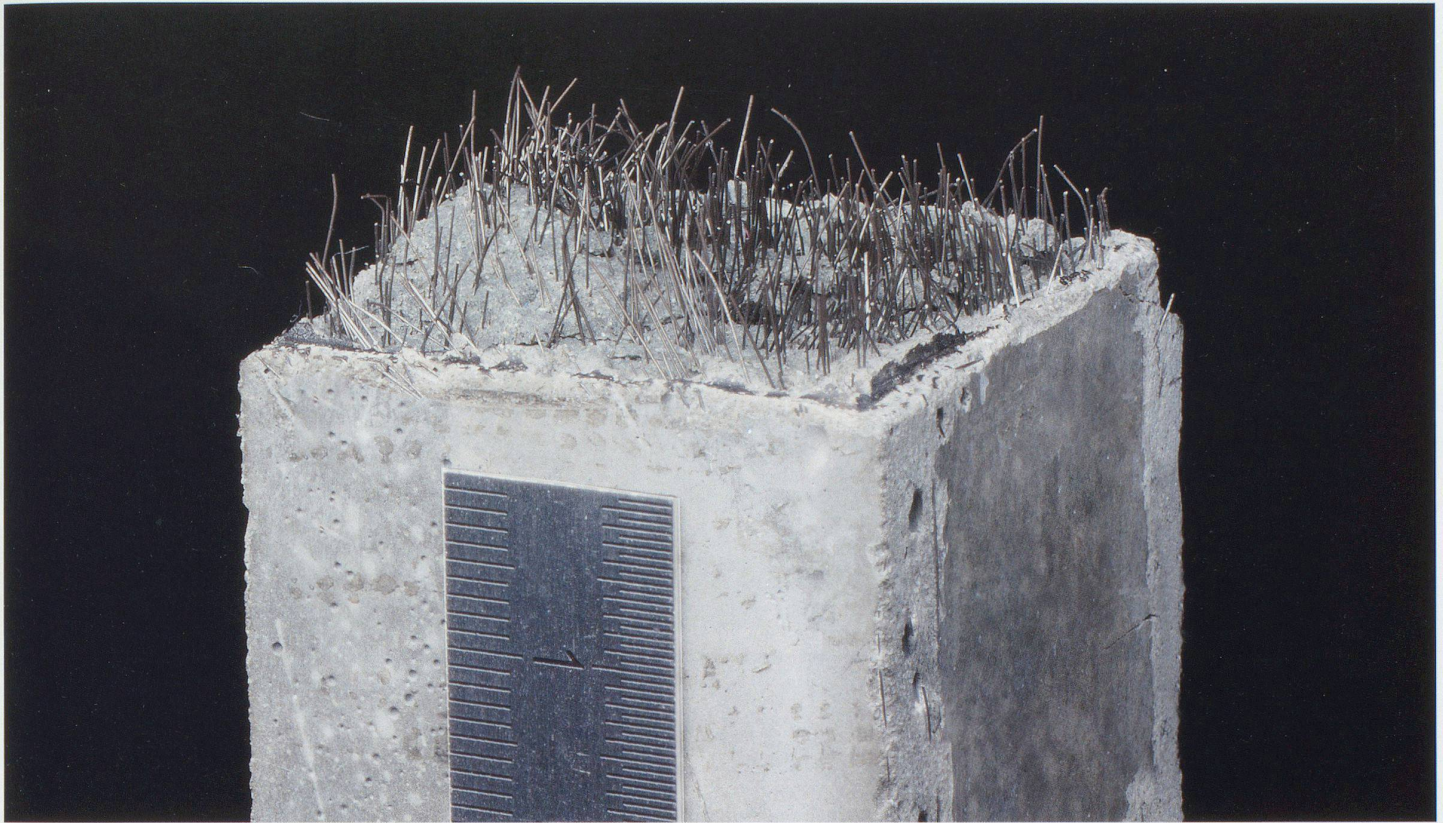
Hochleistungsbeton zeichnet sich durch Dauerhaftigkeit und mechanische Eigenschaften aus, die normalfesten Beton bei weitem übertreffen. Die gezeigte Treppe ist mit 512 Kilogramm viermal so effizient wie eine Standardbetontreppe mit 2125 Kilogramm. Der enorme Leistungszuwachs gelingt dank Ersatz der groben Gesteinskörner in

der Betonmatrix durch feine Quarzsande, der Steigerung des Bindemittelgehaltes, der deutlichen Senkung des Wasser-Zement-Wertes und der Zugabe hochfester Stahl-, Glas-, oder Kohlenfasern – wobei Stahl und Zement immer noch bevorzugt werden. Allerdings bergen die Kohlenfasern an der Betonoberfläche eine Verletzungsgefahr und sorgen durch Rosten für eine visuelle Oberflächenveränderung. Der Einsatz von Kohlenfasern liegt in der Entwicklung zurück, derjenige von Glasfasern beschränkt sich auf nicht tragende Bauteile. In eine Reihe gestellt, können für Hochleistungsbeton folgende technische Vorzüge benannt werden: sehr hohe Druck-, Biegezug- und Zugfestigkeit; hohes Verformungsvermögen; hohe Wasser- und Gasdurchlässigkeit; sehr hoher Widerstand gegen Abrasion, Chlorideindringung, Karbonatisierung und Säureangriff.

Der Hochleistungsbeton ist noch nicht ausgereizt, obwohl er bereits heute Eigenschaften der Keramik übertreffen kann. Noch gibt es keine Normierungen, und die Verwendung im Bauwerk bedingt umfassende Laborversuche. Bestenfalls wird Beton auf diesem Weg sein Revier als Baustoff ausweiten und noch vielfältiger einsetzbar. Vielleicht gibt es für Architekten schon bald ultradünne Betonhüllen zum Schutz ihrer Smartphones?

Elias Leimbacher

In Zusammenarbeit mit dem Material-Archiv:  
[www.materialarchiv.ch](http://www.materialarchiv.ch)



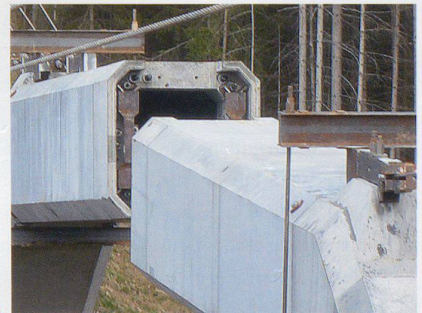
1



2



3



4

1 Ultrahochleistungs-Faserbeton, Anwendungsbroschüre, Holcim (Schweiz) AG. Detailaufnahme eines UHFB-Prüfstückes nach dem Entfestigen (Ausreissen)

2 Treppenkonstruktion im Labor der TU Leipzig, Lehrstuhl für Massivbau, Univ.- Prof. Dr.-Ing. habil. Nguyen Viet Tue (2009) mit einer Stärke von 5 cm.

3 Errichtung Wildbrücke, Österreich (2010), im Bogenklappverfahren. Sprengbogenwerk aus UHFB-Segmentfertigteilen mit einer Spannweite von 69 m und Trockenfugen. Hohlkastenquerschnitt 120 x 120 cm, Wandstärke 6 cm. Entwurf: em. Univ. Dipl.-Ing. Dr. techn. Lutz Sparowitz. Grundlagenforschung: TU Graz und FH Kärnten. Angewandte Forschung: TU Graz in Kooperation mit STRABAG.

4 Wildbrücke, Bogenseitel vor der Fixation

