Zeitschrift: Werk, Bauen + Wohnen
Herausgeber: Bund Schweizer Architekten
Band: 99 (2012)
Heft: 11: Im Notfall = En cas d'urgence = In emergencies

Artikel: Die Leichtigkeit des Betons : zur Entwicklung von Hochleistungsbeton
Autor: Leimbacher, Elias
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-349205

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: 13.07.2025

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

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 Formensprache 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.

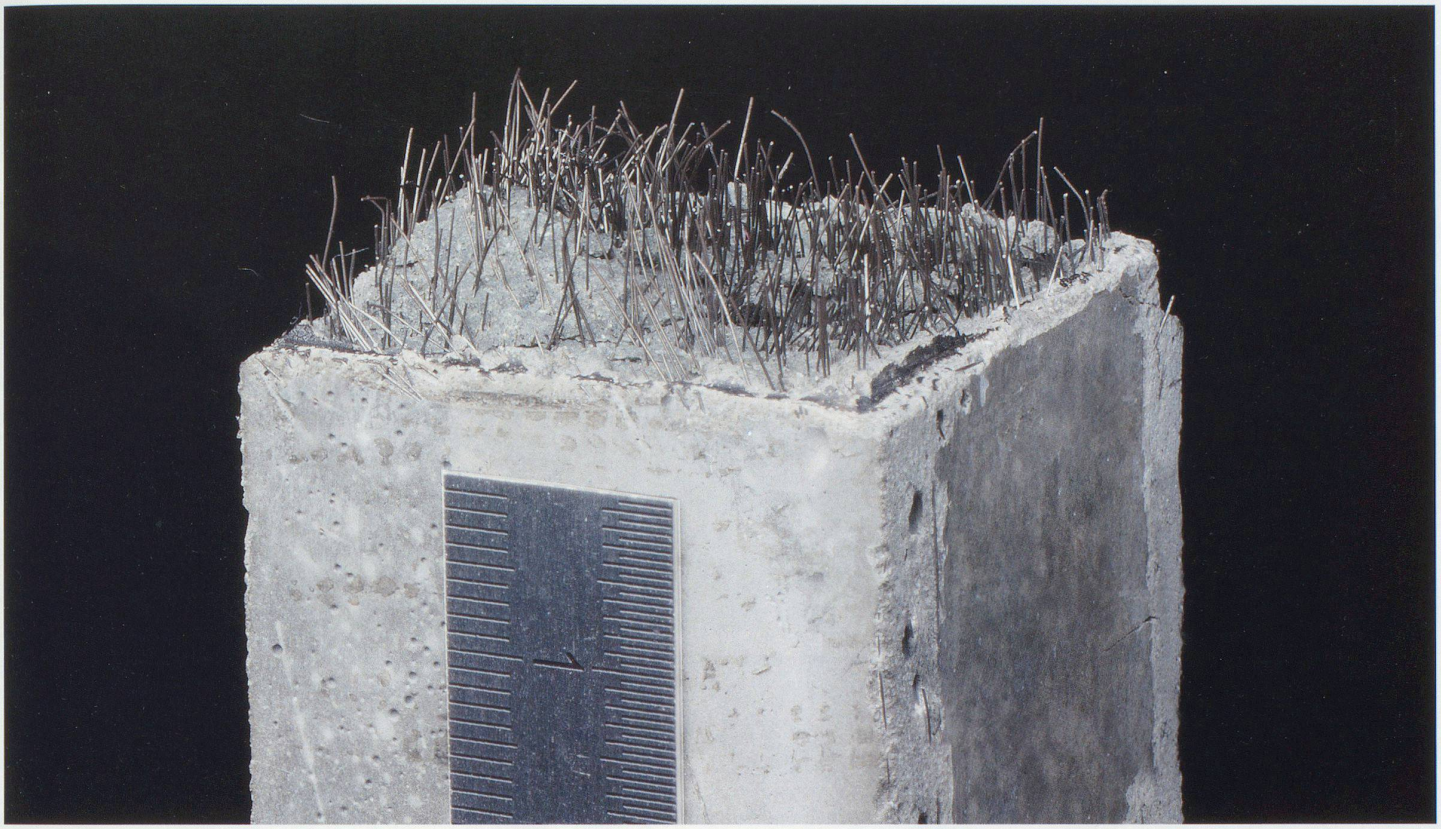
Hochleistungsbeton zeichnet sich durch Dauerhaftigkeit und mechanische Eigenschaften aus, die normalfesten Beton bei weitem übertreffen. Die gezeigte Treppe ist mit 512 Kilogramm viermal so effizient wie eine Standardbetontreppe mit 2125 Kilogramm. Der enorme Leistungszuwachs gelingt dank Ersatz der 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 Karbonfasern – wobei Stahl und Zement immer noch bevorzugt werden. Allerdings bergen die Stahlfasern an der Betonoberfläche eine Verletzungsgefahr und sorgen durch Rosten für eine visuelle Oberflächenveränderung. Der Einsatz von Karbonfasern 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 Gasundurchlässigkeit; 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

Bild: TU Graz



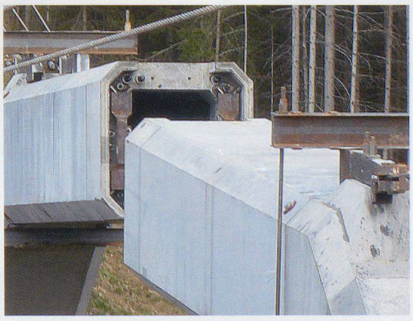
1

Bild: TU Leipzig

2

Bilder: TU Graz

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, Bogenscheitel vor der Fixation