

Was macht die Faser im Beton???

Ganz einfach – oder auch nicht: Sie sorgt dafür, dass Betonelemente auch stabil bleiben, wenn Zugkräfte auf sie wirken. Wissenschaftler der RWTH Aachen brachten ihre Forschungsergebnisse interessierten Besuchern der „Material-Matinee“ in der Ausstellung Anything goes! näher. Und es war interessant, einmal „hinein“ zu schauen in den Baustoff, mit dem sich Generationen von Architekten beschäftigt haben und auch zukünftig beschäftigen werden.

Christian Schätzke (Lehrstuhl für Baukonstruktion), Andreas Koch (Institut für Textiltechnik), Sergej Rempel und Ali Shams (beide Institut für Massivbau) zeigten, wie und wozu textildbewehrter Beton eingesetzt werden kann und wie er sich durch superleichte Faserflechtwerke verändert.

Wir alle kennen Stahlbeton – auf jeder großen Baustelle ist zu sehen, wie Stahlmatten mit dicken Schichten Beton übergegossen werden, um Zugkräfte im Beton aufzunehmen. Dieser flexible Baustoff hat zuletzt in den 1960er Jahren die Baumeister beflügelt, ließ er doch ein Formenspektrum zu, das die bisherigen Möglichkeiten revolutionierte. Aber: Der Stahl muss komplett und tief in Beton „ingelegt“ sein, damit es nicht zur Korrosion und damit zur Zerstörung des Materials kommt. Oftmals massiv und schwerfällig können architektonische Formen dadurch aussehen.

Versuche mit in den Beton eingestreuten kurzen Fasern aus Glas – sog. Faserbeton - in den 1960ern wurden später abgelöst durch Forschungen mit Fasernetzen aus Glas-, Carbon oder Aramid. In Bündeln, sog. Rowings, sind diese Filamente zusammengefasst und zu leichten, sehr dünnen Fasergittern „gewebt“. Diese Gitter können im Gegensatz zu den kurzen Faserstücken so präzise in den Beton eingelegt werden, dass sie in Zugrichtung optimal Kräfte aufnehmen können. Damit sich das Fasergitter gut mit dem Beton verbindet und es keine Reibung zwischen den Fasern gibt, wird es in mit Epoxidharz getränkt. Ferner wird dadurch die Aufnahme von Zugkräften noch um das Dreifache gesteigert.

Extrem zugfeste Faserbündel mit oft nur 2 mm Durchmesser erfordern also sehr viel weniger Betonmasse für Konstruktionen als eine herkömmliche Stahlbewehrung. Welche gestalterischen Möglichkeiten eröffnen sich damit den Architekten und Ingenieuren: Leichte, schlanke Querschnitte ermöglichen luftig, filigran anmutende Konstruktionen!

Nicht nur reine Gitter, sondern 3D-korbartige Strukturen sind einsetzbar bei der Bewehrung. Möglich wurde so eine fast schon „zarte“ Konstruktion einer Fußgängerbrücke in Albstadt (Hartwig Schneider Architekten) mit einem schlanken Steg und korbbewehrten Querträgern. Ganz ohne Stahl ging es jedoch noch nicht: Im Kern der Träger befinden sich zur Optimierung noch Stahllitzen. Kleiner dimensionierte Projekte wie eine Betonbank von 2,50 m Länge ohne einen Zwischenträger machen jedoch Mut für weitere Forschungen.

Auf dem Campus der RWTH selbst sind die Forschungsergebnisse erstmals in großem Maßstab zum Einsatz gekommen. Einige der Institutsgebäude (Z.B. Institut für Massivbau) sind mit faserverstärkten Betonplatten verkleidet: Sehr dünne und

damit leichte Platten erfordern lediglich eine schlanke Unterkonstruktion und lassen sich zugleich mit einem Dämmkern kombinieren.

Ein interessanter Prototyp ist an der Mies-van-der-Rohe-Straße entstanden: Ein Pavillon, dessen schlankes Dach aus vier schirmartigen Elementen besteht, die auf vier Pfeilern ruhen. Faserbewehrt! Eine Stärke von nur 6 cm weist der äußere Dachrand auf. Die gebogenen Platten gewinnen zum Mittelpunkt hin an Stärke, denn hier sind sie mit den aus konventionellem Stahlbeton gefertigten Pfeilern verbunden, die in die Schale „eingesteckt“ wurden. Durch sie verläuft auch hauptsächlich die Dachentwässerung. Die Vorfertigung der Dach-Einzelteile erfolgte in einer eigens dafür errichteten Zelt-Fertigungshalle direkt neben dem Standort. Von Hand wurden die Textilmatten (bisher ist eine Produktionsbreite von 1,25 m möglich) in die Betonmasse eingebettet werden. Per Spritztechnik wurden die extrem dünnen Betonschichten aus schnell abbindendem Beton hergestellt. Ein vielversprechender Versuchsbau, der langfristig von transparenten Wänden umgeben und sich so zu einem geschlossenen Gebäude wandeln wird.

AK