

## „Textilbeton – Ein innovativer Baustoff“

Marcus Hinzen

Textilbewehrter Beton ist ein neuer Verbundwerkstoff, der aus einer Feinbetonmatrix und einer kraftgerichteten textilen Bewehrung vorwiegend aus AR-Glasfaser- und Carbongeleiten besteht. Er zeichnet sich gegenüber herkömmlichem Stahlbeton vor allem dadurch aus, dass mit ihm sehr dünnwandige, entweder hochfeste oder hochduktiler, Tragkonstruktionen erstellt werden können, die eine hohe Oberflächenqualität und eine Beständigkeit gegenüber der herkömmlichen chloridinduzierten Korrosion aufweisen. Die folgenden Impressionen von bisher in der Praxis umgesetzten Textilbetonbauteilen zeigen die vielfältigen Einsatzgebiete von Textilbeton.



**Abbildung 1:** Textilbetonbrücke Lautlingen – schlankste Fußgängerbrücke aus Beton.  
Foto: Sebastian Wochner GmbH & Co.KG



**Abbildung 2: links:** Fassadenelemente aus Textilbeton,  
Foto: Lehrstuhl Baukonstruktion, RWTH Aachen University

**mitte:** Pavillon aus Textilbetonsandwichelementen,  
Foto: Lehrstuhl Baukonstruktion, RWTH Aachen University

**rechts:** Sitzbank aus Textilbeton, Foto: Lukas Roth

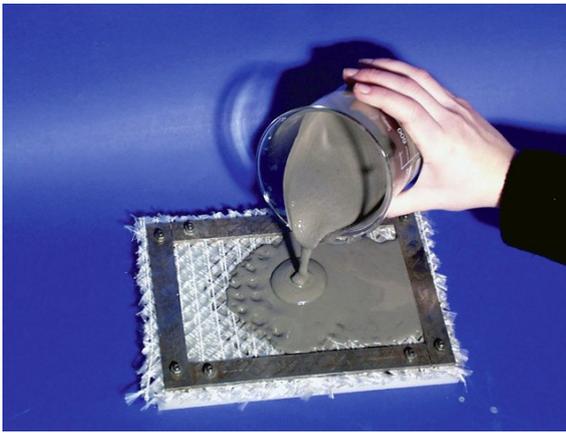


Textilbeton stellt aber auch eine Reihe von Anforderungen an die Ausgangsstoffe. Sowohl die spezielle Feinbetonmatrix als auch die Textilien müssen bestimmte Eigenschaften hinsichtlich der Beständigkeit und den mechanischen Eigenschaften aufweisen. In vielen Fällen hält auch die Chemie Einzug in die Modifikation der Ausgangsstoffe. So sind die häufig verwendeten Glasfasern grundsätzlich gar nicht beständig im hochalkalischen Porenwasser der Betone, da sich das  $\text{SiO}_2$  des Glases in Anwesenheit von Alkalien auflöst.

Erst eine spezielle Entwicklung, nämlich die Einbindung von Zirkonoxid in die Glasfasern reduziert die Problematik der Dauerhaftigkeit. Zirkonoxid weist eine ähnliche Struktur wie  $\text{SiO}_2$  auf und wird gezielt in der äußeren Hülle der Glasfilamente platziert.

Trotz dieser Verbesserung der Glasbeständigkeit müssen die reduzierten Festigkeitsverluste anhand von Dauerhaftigkeitsmodellen noch beschrieben werden.

Eine weitere Maßnahme, die sowohl zum Schutz des Glases als auch zur Verbesserung der Tragfähigkeit von Textilbeton beiträgt, ist die Beschichtung der Glastextilien mit verschiedenen Polymersystemen, die grundsätzlich in chemisch reagierende und physikalisch abbindende Systeme unterteilt werden können.



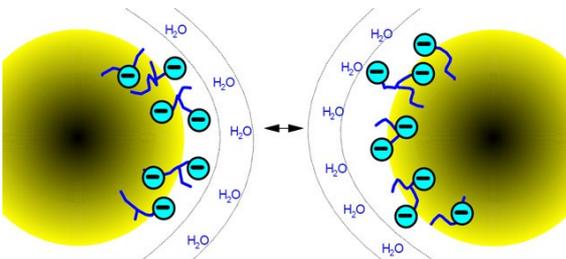
**Abbildung 3:** Fließfähige Konsistenz der Feinbetone mit Hilfe von Fließmitteln

Chemisch reagierende Systeme enthalten reaktionsfähige Monomer- oder Prepolymermoleküle, die unter Einfluss von Druck, Zeit, Temperatur und Konzentration zur Polymerschicht reagieren. Die Reaktion erfolgt nach den Mechanismen Polymerisation, Polyaddition oder Polykondensation.

Physikalisch abbindende Systeme bestehen im Gegensatz zu den chemisch reagierenden Systemen bereits aus langkettigem Polymer, das über Dispergiermittel, Lösemittel, erhöhte Temperatur oder erhöhten Druck in einen benetzungsfähigen Zustand gebracht wird und Adhäsionskräfte ausbilden kann.

Als Beschichtungsmasse für Textilien eignen sich prinzipiell Epoxidharzsysteme, ungesättigte Polyesterharze, Vinylesterharze und Dispersionen.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt bei der Herstellung von Textilbeton ist die Konsistenz der Feinbetonmatrizes. Damit die meist engmaschigen Textilien vom Beton durchdrungen werden können, müssen sehr fließfähige slurryähnliche, niedrigviskose Feinbetone eingestellt werden, die in der Lage sind das Textil zu penetrieren (siehe Bild 3).



**Abbildung 4:** Prinzip der elektrostatischen Dispergierung bei Fließmitteln  
Quelle: BASF Construction Polymers GmbH

Ein in der Betontechnologie übliches Mittel zur Verflüssigung des Betons ist die Verwendung von Fließmitteln. Während bei Normalbeton auch ältere Fließmittelgenerationen auf Basis von [Melamin](#) oder [Ligninsulfonaten](#) eingesetzt werden, ist bei Feinbetonen der Einsatz von Hochleistungsfließmitteln der neuesten Generation auf Polycarboxylatether-Basis üblich. Das Wirkungsprinzip dieser Fließmittel basiert auf der elektrostatischen Dispergierung (siehe Bild 4).

Die elektrostatische Dispergierung ist eine Kombination von elektrostatischer und sterischer Dispergierung. Die Belegung der Partikel erfolgt mit Polymeren, die gleichzeitig negative und sterisch anspruchsvolle Seitengruppen im Molekül enthalten. Dies führt zu einem deutlich geringeren Dispergiermittelbedarf.

Durch den Einsatz von Polymeren im Beton kann auch eine gezielte Beeinflussung der Betoneigenschaften und dadurch auch der Eigenschaften des Verbundwerkstoffs Textilbeton vorgenommen werden. 3 wesentliche Grundeigenschaften, nämlich die Dauerhaftigkeit, das Tragverhalten und die Gebrauchstauglichkeit des Textilbetons können so positiv beeinflusst werden. Die Polymere werden dabei direkt dem Frischbeton zugegeben und reduzieren beispielsweise die Wasseraufnahme des Betons, die durch Schafstoffeintrag häufig ein Problem darstellt. Durch ein „Verkleben“ der Glasfilamente kann zusätzlich die Tragfähigkeit gesteigert werden. Auch eine Erhöhung der Zugfestigkeit des Betons durch Polymerzugabe wurde bereits beobachtet.

Durch die stetige Weiterentwicklung bauchemischer Produkte kann der Werkstoff Beton weit über seine ursprünglichen Möglichkeiten hinaus genutzt werden.

Kontakt:	Schlauer Fuchs
 <p data-bbox="432 215 877 461"> <b>Dipl.-Ing. Marcus Hinzen</b>            Institut fuer Bauforschung (ibac)            Arbeitsgruppenleiter "Beton"            Schinkelstr. 3            52062 Aachen            Tel.: +49 (0)241 809-5143            Fax: +49 (0)241 809-2139            E-Mail: <a href="mailto:hinzen@ibac.rwth-aachen.de">hinzen@ibac.rwth-aachen.de</a> </p>	<p data-bbox="1018 215 1409 277">Unsere Schlaue-Fuchs-Frage zu diesem Beitrag lautete:</p> <p data-bbox="1018 309 1409 371">Warum eignen sich normale Glasfasern nicht für Textilbeton?</p>
	<p data-bbox="432 539 1029 571"><a href="http://www.ibac.rwth-aachen.de/index.php?id=202">http://www.ibac.rwth-aachen.de/index.php?id=202</a></p>