Dr.-Ing. Manfred Teutsch

geboren	1947
1968	Diplom (Ing. grad.) Konstruktiver Ingenieurbau, Fachhochschule Gießen
1968	Tätigkeit im Ing. Büro Weyel/Lückhoff, Dillenburg
1974	Diplom Bauingenieurwesen, TU Darmstadt
1974	Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der TU Braunschweig
1979	Promotion

Akademischer Direktor am iBMB der TU Braunschweig. Mitglied des DafStb-Richtlinienausschusses Stahlfaserbeton, WU-Bauwerke und Betonbauwerke beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen sowie des Sachverständigenausschusses (SVA) beim Deutschen Institut für Bautechnik.

Stahlfaserbeton ein unberechenbares Material?

Stahlfaserbeton ist ein Beton nach DIN 1045, dem zur Verbesserung der Eigenschaften Stahlfasern zugegeben werden. Er ist nicht das Wundermaterial, das manchmal in Werbeanzeigen angepriesen wird. Stahlfaserbeton ist ein Baustoff, der sich ganz bewusst zwischen dem unbewehrten und dem bewehrten Beton ansiedelt. So helfen die Stahlfasern, einem unbewehrten Beton eine zusätzliche Nachrisszugfestigkeit zu geben. Stahlfaserbeton kann bei Zugeinwirkung zwischen 20 % und 40 % der beim Reißen des Betons frei werdenden Zugkräfte aufnehmen. Bei Biegung beträgt die Nachrisstragfähigkeit je nach Fasertyp und -menge zwischen 60 % und 120 % des Rissmoments. Bei den vorgenannten Einwirkungen (Zug- und Biegebeanspruchung) kann mit Stahlfaserbeton alleine die frei werdende Zugkraft beim Reißen des Betons nicht aufgenommen werden. Hier ist bei statisch bestimmten Systemen nur in Verbindung mit zusätzlicher Betonstahl- oder Spannbetonbewehrung eine Tragsicherheit gewährleistet. Anders ist das Tragverhalten bei statisch unbestimmten Systemen. Insbesondere bei Platten und Schalen mit der Möglichkeit der Lastumlagerung lassen sich durch Stahlfaserzugaben größere Laststeigerungen gegenüber einer unbewehrten Konstruktion erreichen. So zeigten z.B. Versuche an elastisch gebetteten Platten (Industriefußböden), die durch Einzellasten beansprucht wurden, dass gegenüber unbewehrten Konstruktionen Laststeigerungen bis zu 250 % möglich sind. Daneben wird durch eine Stahlfaserzugabe das sonst spröde Verhalten des Betons mit Hinblick auf die Duktilität wesentlich verbessert. Auch die Verbesserung des Abplatzverhaltens ist zu erwähnen.

Stahlfaserbeton wird seit längerem im Industriefußboden- und Tunnelbau eingesetzt. Auch für den Wohnungsbau bietet sich seine Verwendung an. Hier sind vor allem Kellerwände und Kellersohlplatten hervorzuheben, für die inzwischen auch eine Bauartzulassung vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) vorliegt.

Forschung und Großanwendungen

Untersuchungen an Stahlfaserbeton werden an verschiedenen Institutionen, so auch am iBMB der TU Braunschweig, in den letzten 15 Jahren verstärkt vorgenommen. Daraus sind auch Großanwendungen, wie die Erstellung einer Unterwasserbetonsohle am Potsdamer Platz in Berlin erfolgt. Zurzeit werden Spannbetonbinder und -pfetten aus selbstverdichtendem Stahlfaserbeton nach erfolgter Zustimmung im Einzelfall bei einem Bauvorhaben eingesetzt.

In der Vergangenheit wurden Stahlfaserbetonbauteile oft nicht berechnet, sondern es gab Empfehlungen in Abhängigkeit vom Einsatzgebiet, die Menge der Stahlfaserzugaben zu dosieren. Bei Industriefußböden wurde eine Stahlfaserzugabe von 20 kg/m³ und bei Anwendungen im konstruktiven Bereich eine Zugabe von 80 kg/m³ bis 100 kg/m³ empfohlen. Die Menge an Fasern, die dem Beton beigemischt wird, ist bei normalen Herstellungsprozessen auf etwa 60 kg/m³ im Beton begrenzt. Eigene Untersuchungen ergaben, dass nicht nur die Fasermenge sondern auch der Fasertyp, die Faserschlankheit und die Faserzugfestigkeit die Leistungsfähigkeit des Stahlfaserbetons beeinflussen.

Merkblatt „Stahlfaserbeton"

Durch die verstärkte Anwendung im konstruktiven Bereich ergibt sich die Notwendigkeit, den Stahlfaserbeton berechenbar zu machen. Unberechenbarkeit bedeutet, dass noch nicht genügend rechnerische Hilfsmittel zur Verfügung stehen, um ein Material für alle in Frage kommenden Beanspruchungen optimal einzusetzen. Obwohl, wie schon erwähnt, Stahlfaserbeton bereits seit einiger Zeit im konstruktiven Ingenieurbau Anwendung findet, besteht in Deutschland bisher keine Norm für die Anwendung dieses Materials. Unabhängig davon, liegt seit 2001 das Merkblatt „Stahlfaserbeton" des DBV vor. Mit diesem Merkblatt wurde ein fundiertes Hilfsmittel zur Handhabung und Bemessung von Stahlfaserbeton bereitgestellt. Die Berechnungen zum Nachweis der Trag- und Gebrauchsfähigkeit basieren auf charakteristischen Materialkennwerten des Stahlfaserbetons, wie z.B. der Nachrisszugfestigkeit, deren Größe die Leistungsfähigkeit des Stahlfaserbetons bestimmt. Bedingt durch die Tatsache, dass die DBV-Merkblätter keinen Normencharakter aufweisen und bauaufsichtlich nicht eingeführt werden, ist für Bauteile mit tragender Funktion entweder eine Zustimmung im Einzelfall oder eine Bauartzulassung vom DIBt notwendig. Deshalb hat sich der Deutsche Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb) entschlossen, einen Unterausschuss „Stahlfaserbeton" zu gründen, mit dem Ziel, eine Richtlinie speziell für Stahlfaserbeton zu erarbeiten. Die zum jetzigen Zeitpunkt vorliegende Fassung besitzt die gleiche Abschnittseinleitung wie die DIN 1045-1 und ergänzt die dort enthaltenen Aussagen mit den notwendigen Angaben für die Anwendung des Stahlfaserbetons. Auch in einigen europäischen Ländern ist der Einsatz von Stahlfaserbeton für bestimmte Anwendungsgebiete bereits seit Jahren genormt.

Stahlfaserbeton ist ein leistungsfähiger Baustoff, der bei vielen Bauaufgaben zu kostengünstigen Lösungen führt. Die Einbindung in ein nationales Bemessungs- und Anwendungsregelwerk sowie in das europäische Normenwerk macht das Material berechenbar und wird eine weitere Verbreitung des Stahlfaserbetons unterstützen.