

Produktionskontrolle im Werk – Eigenüberwachung auf der Baustellen – Fremdüberwachung

Anwendung und Qualitätssicherung von Stahlfaserbeton in Ortbetonbauweise

Klaus Falkus, Neustadt, Mathias Jakob, Gernsheim

In vielen Baubereichen – z.B. im Industrie- und im Tunnelbau – werden Stahlfaserbeton und Stahlfaserspritzbeton erfolgreich eingesetzt. Einen Anhalt für die Bemessung, Herstellung, Verarbeitung und Prüfung liefert das DBV-Merkblatt „Stahlfaserbeton“. Es ist die Basis einer Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton, die derzeit erarbeitet wird. Parallel dazu wurden 13 allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen für Stahlbetonbauteile durch das Deutsche Institut für Bautechnik erteilt. Im vorliegenden Beitrag werden Begriffe zu Beton mit Stahlfasern und Stahlfaserbeton und deren Anwendung erläutert. Die zu treffenden Maßnahmen jeweils im Bereich der werkseigenen Produktionskontrolle im Transportwerk, der Eigenüberwachung auf der Baustelle wie auch der jeweiligen Fremdüberwachung werden dargestellt.

1 Einleitung

Seit etwa drei Jahrzehnten werden dem Beton Stahlfasern beigemischt, um bestimmte Eigenschaften des Frisch- und/oder des Festbetons zu beeinflussen, z.B. die Neigung zur Rissbildung zu vermindern oder die Zug- bzw. Biegezugfestigkeit zu verbessern. Da ein solcher Beton bislang nicht in Normen erfasst war, wurden Merkblätter erarbeitet. Im Jahr 1991 erschien das DBV-Merkblatt „Grundlagen zur Bemessung von Industriefußböden aus Stahlfaserbeton“ [1]. Es folgten 1992 die DBV-Merkblätter „Technologie des Stahlfaserbetons und Stahlfaserspritzbetons“ [2] und „Bemessungsgrundlagen für Stahlfaserbeton im Tunnelbau“ [3]. Mit dem DBV-Merkblatt „Stahlfaserbeton“ [4] wurde 2001 ein allgemeiner Standard für Bemessung, Herstellung, Verarbeitung und Prüfung von Stahlfaserbeton geschaffen. Dieses Merkblatt ist Basis

einer Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton [5]. Sie schafft allgemein gültige bauteilunabhängige Bemessungs- und Anwendungsregeln.

Parallel dazu wurde seit Ende der neunziger Jahre von der Industrie mit den Arbeiten an allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für Bauteile aus Stahlfaserbeton begonnen. Sie regeln Fundamentplatten, Wände und Fertigteildecken und auch Spannbetonbinder. Zurzeit können 13 allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen für Stahlfaserbetonbauteile des DIBt angewendet werden (Tafel 1).

Den folgenden Ausführungen liegen die zehn für die Ortbetonbauweise relevanten Zulassungen zugrunde. Die drei weiteren allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen betreffen Fertigteile aus Stahlfaserbeton.

2 Begriffe

2.1 Beton mit Stahlfasern

Nach DIN 1045-2/A2 [6] sind Stahlfasern gemäß DIN EN 14889-1 [7] ein Zusatzstoff für Beton. Von Beton mit Stahlfasern spricht man, wenn dem Frischbeton zur Erreichung bestimmter Eigenschaften des erhärtenden Betons und/oder des Festbetons Stahlfasern auf Wunsch des Verfassers der Festlegung des Betons zugegeben werden. Der Lieferant schuldet bei Beton mit Stahlfasern lediglich die zugegebene Menge des entsprechenden Stahlfasertyps und die homogene Verteilung der Fasern im Frischbeton [8].

2.2 Stahlfaserbeton

„Sofern die Tragwirkung von Stahlfasern in Ansatz gebracht werden soll, sind für tragende oder aussteifende Bauteile über DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 hinausgehende Regelungen zu treffen.“ (5.2.9 Verwendung von Fasern; Anmerkung) [6] Diese Regelungen sind derzeit die allgemeinen bauaufsichtli-

Tafel 1: Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen für Bauteile aus Stahlfaserbeton

Zulassungs-Nr.	Zulassungsgegenstand
Z-71.2-9	Wände
Z-71.2-22	
Z-71.2-23	
Z-71.2-30	
Z-71.3-18	Fundamentplatten
Z-71.3-24	
Z-71.3-25	
Z-71.3-26	
Z-71.3-28	
Z-71.3-29	
Z-71.3-29	
Z-71.1-1	Fertigteile
Z-71.3-27	
Z-71.3-31	

Die Autoren:

Dipl.-Ing. Klaus Falkus studierte Bergbau in der Fachrichtung Aufbereitung und Veredlung an der RWTH Aachen. Im Jahr 1995 trat er als Überwachungsbeauftragter für die Fremdüberwachung von Transportbeton, Mörtel, Kies und Sand und Recyclingbaustoffe in den BÜV NW, Duisburg, ein. Seit 2005 ist Klaus Falkus technischer Geschäftsführer und Leiter der Überwachungs- und Zertifizierungsstelle des Baustoffüberwachungsvereins Transportbeton – Mörtel Mitte e.V., Neustadt/Weinstraße.

Dipl.-Ing. Mathias Jakob studierte an der Technischen Universität Darmstadt Bauingenieurwesen mit den Schwerpunkten Baubetrieb, Massivbau und Geotechnik. Während seines Studiums war er als Werkstudent bei der Hochtief AG tätig. Im Jahr 2002 übernahm er die Position des stellvertretenden Laborleiters der Waibel Frankfurt GmbH und wurde 2004 Labor- und Prüfstellenleiter der Waibel Beton GmbH & Co. KG. Seit 2006 ist Mathias Jakob außerdem als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Baubetrieb der Technischen Universität Darmstadt tätig.

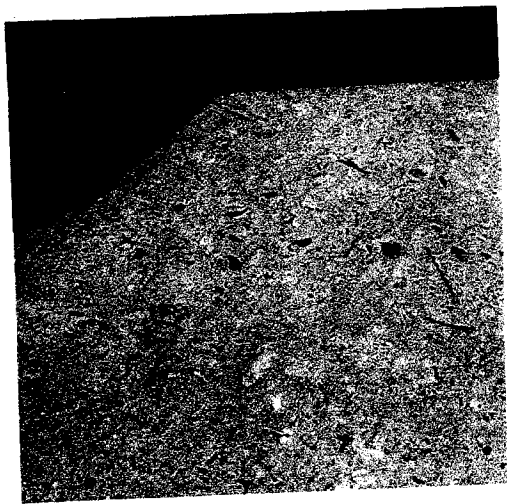


Bild 1: Mit Stahlfaserbeton hergestellter Industriefußboden Foto: Rolf-Rainer Schulz

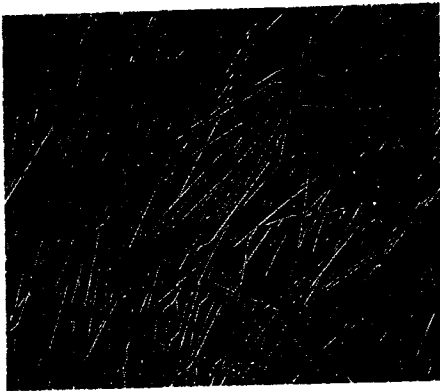


Bild 2: Stahlfasern

Foto: Rolf-Rainer Schulz

chen Zulassungen oder ggf. Zustimmungen im Einzelfall. Hier sollte man von Stahlfaserbeton sprechen.

Das DBV-Merkblatt „Stahlfaserbeton“ [4] und die allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen sprechen grundsätzlich von „Stahlfaserbeton“. Es sei jedoch angemerkt, dass die allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen immer komplette Bauteile wie Bodenplatten/Fundamentplatten, Wände oder Decken aus Stahlfaserbeton regeln. Sowohl in DIN EN 206-1/DIN 1045-2 [9] und der DAfStb-Richtlinie „Stahlfaserbeton“ [5] als auch im DBV-Merkblatt [4] ist hingegen der Baustoff Stahlfaserbeton geregelt. Mit der über die Betonnormen hinausgehenden zusätzlichen definierten und geregelten Anforderung an die Eigenschaft der Biegezugfestigkeit und/oder der äquivalenten Biegezugfestigkeit wird ein neuer Baustoff, nämlich „Stahlfaserbeton“, geschaffen. Somit werden dem Tragwerksplaner Berechnungsgrundlagen zur Verfügung gestellt, die die derzeit gültige DIN 1045-1 [10] nicht beinhaltet.

Um Missverständnissen in der Kommunikation zwischen den am Bauprozess Beteiligten, z.B. dem Verfasser der Festlegungen und dem Transportbetonwerk, vorzubeugen, schlagen die Autoren die Einhaltung der vorangestellten Definitionen „Beton mit Stahlfasern“ und „Stahlfaserbeton“ vor.

3 Stahlfaserbetonkennwerte 3.1 Faserbetonklassen nach DBV-Merkblatt

Im DBV-Merkblatt „Stahlfaserbeton“ [4] werden Stahlfaserbetone in Faserbetonklassen eingeteilt. Sie müssen jeweils für den Verformungsbereich der Gebrauchstauglichkeit und den Verformungsbereich der Tragfähigkeit angegeben werden. Die Bezeichnungen der Faserbetonklasse entsprechen den charakteristischen Werten der äquivalenten Zugfestigkeiten für den jeweiligen Verformungsbereich. Diese Werte sind für den jeweiligen Stahlfaserbeton nachzuweisen. Die Faserbetonklassen unterscheiden sich für stabförmige oder flächige Bauteile.

Beispiel:
C30/37 F1,0/0,8

mit C30/37 = gewählte Druckfestigkeitsklasse des Beton nach DIN 1045-1 [10]

F1,0/0,8 = Stahlfaserbeton der Faserbetonklasse F1,0 für den Verformungsbereich I (Nachweis im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit)/Stahlfaserbeton der Faserbetonklasse F0,8 für den Verformungsbereich II (Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit)

3.2 Leistungsklassen nach Schlussentwurf der DAfStb-Richtlinie „Stahlfaserbeton“

Der Schlussentwurf der DAfStb-Richtlinie „Stahlfaserbeton“ nimmt eine Klassifizierung des Stahlfaserbetons anhand der Nachrissbiegezugfestigkeit in zwei Leistungsklassen vor, die eine Kennzeichnung der charakteristischen Werte der Nachrissbiegezugfestigkeiten für kleine Verformungen 1 für Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit und größere Verformungen 2 für Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit/Gebrauchstauglichkeit bei Verwendung von Betonstahlbewehrung sind. Den Verformungen 1 und 2 sind Durchbiegungswerte zugeordnet.

Beispiel:
C30/37 L1,2/0,9

mit: C30/37 = gewählte Druckfestigkeitsklasse des Beton nach DIN 1045-1 [10]

L1,2/0,9 = Stahlfaserbeton der Leistungsklasse L1:1,2 für die Verformung 1, Stahlfaserbeton der Leistungsklasse L2:0,9 für die Verformung 2

3.3 Einstufung des Stahlfaserbetons gemäß den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen

Die allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für Bauteile aus Stahlfaserbeton geben neben weiteren Regelungen die Bemessungsregeln für die zu erstellenden Bauteile vor. Aus den Vorgaben der Bemessung resultieren äquivalente Biegezugfestigkeiten für den Stahlfaserbeton. Diese sind wie bei den vorgenannten Einteilungen des Stahlfaserbetons vom Betonhersteller einzuhalten. Die Basis zur Bestimmung der äquivalenten Biegezugfestigkeiten liefert das DBV-Merkblatt „Stahlfaserbeton“ [4].

4 Kontrollen bei „konstruktiver“ und „statischer“ Anwendung von Beton mit Stahlfasern/Stahlfaserbeton

Die in DIN EN 206-1/DIN 1045-2 [9] und DIN 1045-3 [11] beschriebenen Anforderungen an die werkseigene Produktionskontrolle, die Überwachung auf der Baustelle und die jeweilige Fremdüberwachung gelten in jedem Falle. Im Folgenden werden daher nur die über die o.g. Regelungen hinausgehenden Maßnahmen für Beton mit Stahlfasern/Stahlfaserbeton beschrieben.

4.1 „Rein konstruktive“ Anwendung von Beton mit Stahlfasern/Stahlfaserbeton

Die Autoren verstehen unter „rein konstruktiver“ Anwendung die Anwendung von Beton mit Stahlfasern als Zusatz oder Stahlfaserbeton nach DBV-Merkblatt [4] für Bauteile, die lediglich konstruktiv bemessen sind. Hier wird dem Beton nach Kundenvorgabe eine bestimmte Menge an Stahlfasern zugegeben.

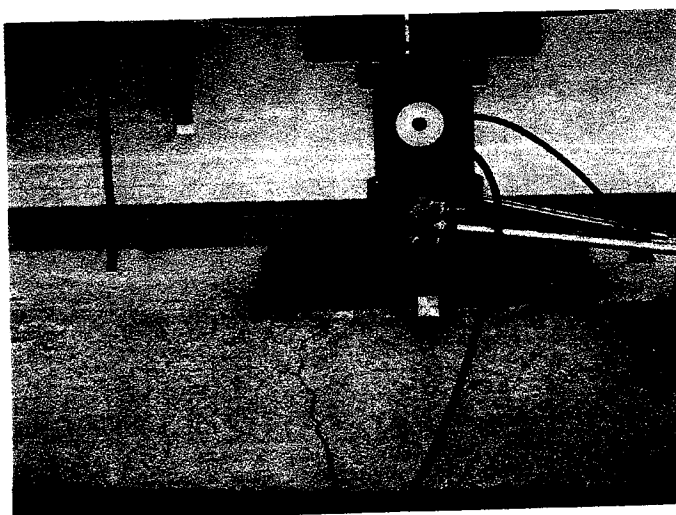


Bild 3: Prüfung Stahlfaserbetonbalken

Foto: Rolf-Rainer Schulz

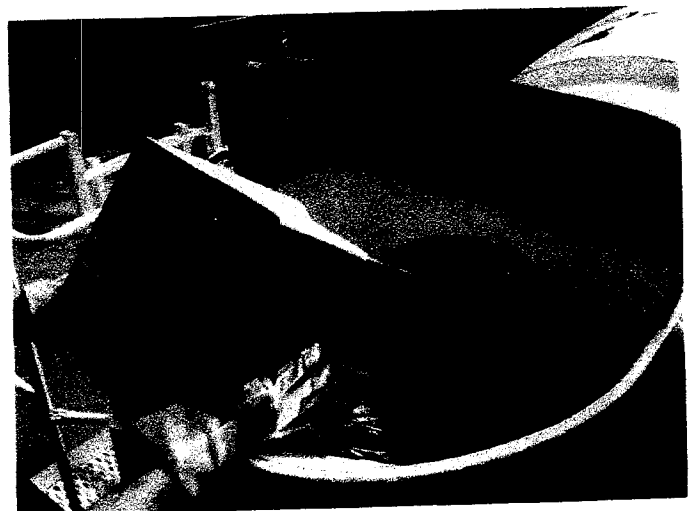


Bild 4: Zugabe von Stahlfasern in den Fahrmeischer Foto: Rolf-Rainer Schulz

Tafel 2: Geforderte Maßnahmen für „rein konstruktive“ und „statische“ Anwendungen von Stahlfaserbeton

	„rein konstruktive“ Anwendung	„statische Anwendung“
	Stahlfaserbeton nach DBV-Merkblatt [4]	Stahlfaserbeton nach Schlusssentwurf der Richtlinie „Stahlfaserbeton“ des DAFStb [5]
Basis	Aufbauend auf DIN EN 206-1/DIN 1045-2 [9], DIN 1045-3 [11]	Aufbauend auf DIN EN 206-1/DIN 1045-2 [9], DIN 1045-3 [11]
Begrenzung		– C20/25 bis C50/60 – kein XS2, XS3, XD2, XD3 – kein vorgespannter Stahlfaserbeton
Mischanweisung	Mischzeit und Zeitpunkt Stahlfaserzugabe sind anzugeben.	Die Dosiermengen und die Dosierreihenfolge der Betonausgangsstoffe sowie die Mischzeit für die jeweilige Herstellungsanlage sind in der Mischanweisung vorzuschreiben.
Dosierung	Bei niedrigem Gefährdungspotenzial dürfen die Stahlfasern auch auf der Baustelle in den Fahrmischer zugegeben werden.	Stahlfasern müssen im Herstellwerk zugegeben werden.
Erstprüfung	Die notwendigen im Rahmen der Erstprüfung durchzuführenden Tätigkeiten sind in einer Tabelle ausführlich geregelt.	Erstprüfungen müssen jährlich durch Bestätigungsprüfungen wiederholt werden. Die Einzelheiten zur Erstprüfung sind der Richtlinie zu entnehmen.
Biegezugfestigkeit, Nachrissbiegezugfestigkeit	Faserbetonklassen werden an mindestens drei Prüfbalken ermittelt.	Die vorgeschriebene Prüfbalkenanzahl beträgt ≥ 6 .
Konformität TB-Werk		Im Schlusssentwurf der Richtlinie sind zusätzliche Vorschriften geregelt, z.B. die Gewichtskontrolle der Masse bei portionsweiser Stahlfaserzugabe.
Biegezugfestigkeit, Nachrissbiegezugfestigkeit		– einmal jährlich – im Zweifelsfall
Konsistenz		In der Regel 1 Serie Biegezugbalken (je 3 Stück) je 6 Produktionstage bzw. je 500 m ³ je Betonsorte. Im Rahmen der WPK am Einbauort zu prüfen
Stahlfasergehalt/ Stahlfaserverteilung	Die Verteilung der Stahlfasern ist in angemessenen Zeitabständen bauseits zu prüfen.	Die Bestimmung des Stahlfasergehalts und die Konformitätskriterien für den Fasergehalt sind in der Richtlinie geregelt.
Identität Baustelle		Überwachungskategorie 1 (ÜK1) bei Stahlfaserbeton der Leistungsklasse $\leq L1 - 1,5$, ÜK2 bei $L1 > 1,5$
Biegezugfestigkeit, Nachrissbiegezugfestigkeit		Die Prüfungen der Nachrissbiegezugfestigkeit sind in Art und Umfang in der Richtlinie geregelt. Stahlfasergehaltsbestimmungen mindestens alle 300 m ³ bei ÜK2. Alternativ: Bestimmung der Nachrissbiegezugfestigkeit
Konsistenz		Prüfung jeder Lieferung
Stahlfasergehalt/ Stahlfaserverteilung		Die Prüfung und das Ausnahmekriterium sind in der Richtlinie geregelt. Die Übergabe des Betons beinhaltet eine Überprüfung von Stahlfasergehalt und -verteilung durch Augenschein.
Bauausführung	Betonage in einem Arbeitsgang, ansonsten mit geeigneten konstruktiven Maßnahmen. Für Fördereinrichtung ggf. unter den zu erwartenden Randbedingungen Erstprüfung durchführen.	In Teil 3 der Richtlinie sind über die Normforderungen hinausgehende Regelungen aufgeführt. – kein Standardbeton – kein Beton nach Zusammensetzung
Nachbehandlung		Die bauausführende Firma hat eine Erklärung der Übereinstimmung mit der entsprechenden abZ abzugeben. Der für die Überwachung auf der Baustelle Verantwortliche ist namentlich zu benennen. Es ist besonders sorgfältig nachzubehandeln.
Sonstiges		Leistungskategorie ist auf dem Lieferschein anzugeben. Stahlfasergehalt ist als Sollwert mitzuteilen.

um die Frisch- und Festbetoneigenschaften zu verändern. Die vom Verfasser der Festlegung geforderten Anforderungen an den Beton und gegebenenfalls die zusätzlichen Anforderungen, wie Pumpfähigkeit oder Sichtbetoneigenschaften, werden hierdurch nicht tangiert. Meist finden diese Betone mit Stahlfasern als Industriefußböden Verwendung. Eine Güteüberwachung, bestehend aus Eigenüberwachung WPK und Fremdüberwachung, wird für diesen Beton in dem Maße betrieben, wie es ggf. die DIN EN 206-1/DIN 1045-2 [9] für Beton nach Zusammensetzung bzw. Beton nach Eigenschaften fordert, d.h. Erstprüfung und Konformitätskontrollen in Abhängigkeit von produzierter Menge in m³ und/oder Produktionszeiträumen. Im Rahmen der Konformitätskontrollen werden die vereinbarte Konsistenz und die Druckfestigkeit geprüft. Weitere über die Norm hinausgehende Nachweise sind in der Regel nicht erforderlich. Für die Baustelle sind die Forderungen der DIN 1045-3 [11] einzuhalten.

4.2 „Statische“ Anwendung von Stahlfaserbeton

Sobald eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (s. Tafel 1) oder eine bauaufsichtliche Zustimmung im Einzelfall für Stahlfaserbetonbauteile angewendet wird, muss man von „statischer“ Anwendung des Stahlfaserbetons sprechen. Es werden hier Bauteile erstellt, die

tragende und/oder aussteifende Funktionen übernehmen. Die zusätzliche Eigenschaft Biegezugfestigkeit und/oder äquivalente Biegezugfestigkeit wird in den statischen Berechnungen bzw. der Bemessung berücksichtigt und in Ansatz gebracht. Es muss nachgewiesen werden, dass vom Stahlfaserbeton die zusätzlich geforderte Eigenschaft erreicht wird. Die Nachweise sind sowohl vom Hersteller als auch vom Verwender des Stahlfaserbetons zu erbringen.

In Tafel 2 sind die geforderten zusätzlichen Maßnahmen für „rein konstruktive“ und „statische“ Anwendungen von Stahlfaserbeton gegliedert nach DBV-Merkblatt [4], Schlusentwurf der DAfStb-Richtlinie und den Anforderungen einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zusammengestellt. Die Tafel kann jedoch lediglich einen Überblick vermitteln; wenn eine dort beschriebene Regel zur Anwendung kommen soll, ist diese immer individuell zu beachten. Für Transportbeton mit Stahlfasern sind lediglich die DIN EN 206-1/DIN 1045-2 [9] und DIN 1045-3 [11] zu beachten.

5 Verantwortlichkeiten

5.1 Beton mit Stahlfasern, „rein konstruktive“ Anwendung

Bei Beton mit Stahlfasern gelten die Regelungen der DIN EN 206-1/DIN 1045-2 [9]. Hier werden vom Betonhersteller nur die

zugegebene Menge, die Art der Stahlfasern und deren homogene Verteilung geschuldet. Gegebenenfalls sind zusätzliche im Voraus vereinbarte Eigenschaften, wie z.B. Pumpfähigkeit, zu überprüfen.

5.2 DBV-Merkblatt „Stahlfaserbeton“

Im Merkblatt „Stahlfaserbeton“ des DBV [4] liegt der Schwerpunkt auf der Konstruktion und Bemessung von Stahlfaserbetonbauteilen. Die Betontechnologie wird lediglich am Rande behandelt. Das Merkblatt ordnet die Verantwortlichkeiten für die Durchführung der WPK im TB-Werk/Eigenüberwachung auf der Baustelle nur ungenau zu. Im Anwendungsfall sollten sie genau definiert werden.

5.3 Schlusentwurf DAfStb-Richtlinie

Die Richtlinie ändert und ergänzt Abschnitte aus DIN 1045-1, DIN EN 206-1/DIN 1045-2 und DIN 1045-3. Die hierin enthaltenen Zuordnungen der Verantwortlichkeiten in Bezug auf Planer, Hersteller des Betons und Ausführende werden jedoch nicht verändert.

5.4 Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen für Bauteile aus Stahlfaserbeton

Der Baustoff Stahlfaserbeton, die Bemessung und Ausführung sind hier jeweils sehr exakt beschrieben. Schnittstellen sind jedoch nicht eindeutig definiert und geregelt. Aus Auto-

Baustoffüberwachungsverein
Transportbeton - Mörtel e. V.

Überwachungsstraße 47/11
23456 Neustadt

Telefon: 01234 - 123 456
Telefax: 01234 - 123 789



Erstüberwachung
Regelüberwachung /08 Berichtszeitraum vom bis

für das Bauprodukt: Stahlfaserbeton (gem. 1/5/3)

Zulassungsgegenstand:
gemäß: Allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung des Deutschen Instituts für Bautechnik (D-IBT) Berlin

Zulassungsnummer: Z-71.3-XXX
wurde am:
im Werk:
Werknummer:
durchgeführt:

Teilnehmer:

Lfd. Nr.	Anforderung	Feststellung/Bemerkung
0	Allgemeines	
	WPK Prüfstelle des Transportbetonwerkes	
	Prüfer/Leiter mit Nachweis erweiterter Betontechnologische Ausbildung	
	WPK Prüfstelle der Baustelle	
	Prüfer/Leiter mit Nachweis erweiterter Betontechnologische Ausbildung	
1	Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich	
1.1	Entspricht das Bauteil der Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (AbZ)?	
2	Bestimmungen für das Bauprodukt	
2.1	Eigenschaften und Zusammensetzung	
2.1.1	Entspricht der verwendete Betonstahl der AbZ?	
2.1.2	Entsprechen die verwendeten Fasern dem Datenblatt der AbZ?	
2.1.3	Entspricht der Beton mindestens der Festigkeitsklasse C20/25 und höchstens C25/35?	
	Wird je Betoncharge nur ein Fasertyp verwendet?	
	Entspricht der verwendete Fasertyp der Angabe im Eigenschaftsverzeichnis?	
	Wird die Verwendung der Faserbetonkollektive H und P für die Betonfestigkeitsklassen C30/37 und C35/45 ausgeschlossen?	
2.1.4	Entspricht der Fasergehalt der Erstprüfung?	
	Wird der fasertypische Mindestwert eingehalten?	
	Ist die äquivalente Zugfestigkeit in der Erstprüfung	

© Ernst & Sohn 2004
Seite 1 von 2

Bild 5: Deckblatt eines Überwachungsberichts für Stahlfaserbeton



Baustoffüberwachungsverein
Transportbeton - Mörtel e. V. (BUV)

Übereinstimmungszertifikat

Reg.-Nr.: XYZ/000/00 SFB

Hermit wird gemäß § 25 Abs. 1 der Landesbauordnung Rheinland-Pfalz bestätigt, dass das Bauprodukt

Fundamentplatten aus Stahlfaserbeton; Z-71.3-XX

hergestellt durch den Hersteller **Betonwerk GmbH & Co. KG**
Straße
D-12345 Betonstadt

im Herstellwerk **Stahlstraße 111**

nach den Ergebnissen der werkseigenen Produktionskontrolle und der vor der bauaufsichtlich anerkannten Überwachungsstelle

Baustoffüberwachungsverein Transportbeton - Mörtel e. V. (BUV)
Überwachungsstraße 47/11, 23456 Neustadt

durchgeführten Fremdüberwachung den Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung

Z-71.3-XXX

Übereinstimmt

Der Hersteller ist somit berechtigt, das Bauprodukt mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach der Übereinstimmungszeichen-Verordnung zu kennzeichnen mit der Maßgabe, dass der Zeichner als Bildzeichen das zeichenrechtlich geschützte Verbandszeichen des Bundesüberwachungsverbandes Transportbeton e. V. (BUV TB) enthält.

Bild 6: Muster eines Übereinstimmungszertifikats „Stahlfaserbeton“

rensiicht muss der Bauherr in jedem Falle seine Zustimmung zur Anwendung geben. Die in die Planung involvierten Parteien, d.h. Architekt, Tragwerksplaner, ggf. Prüfstatiker und Fachplaner, müssen die anzuwendende allgemeine bauaufsichtliche Zulassung kennen und die darin geforderten Regeln zur Bemessung und Konstruktion beachten.

Auch für das ausführende Unternehmen gelten spezielle Ausführungsbestimmungen. So muss z.B. das mit der Herstellung beauftragte Personal über ausreichende Erfahrung bei der Verarbeitung von Stahlfaserbeton verfügen. Weiterhin ist der Einbau von Stahlfaserbeton vom Bauunternehmen zu überwachen und von einer anerkannten Überwachungsstelle zu prüfen. Die bauausführende Firma muss darüber hinaus eine Erklärung der Übereinstimmung mit der jeweiligen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung gemäß § 24 Abs. 1 bis 3 MBO abgeben. Der für die Überwachung auf der Baustelle Verantwortliche ist namentlich zu benennen.

Das für die Herstellung vorgesehene Transportbetonwerk muss über ein eigenes Übereinstimmungszertifikat für Stahlfaserbeton von einer anerkannten Zertifizierungsstelle verfügen und sich an die Anforderungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung halten. Auch die eingeschaltete Überwachungs- und Zertifizierungsstelle bedarf einer eigenen Anerkennung für die Überwachung und Zertifizierung von Bauteilen aus Stahlfaserbeton gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

Es ist zu prüfen, ob ggf. beim Zulassungsinhaber weitere Informationen eingeholt werden müssen. Zudem ist es notwendig, die an der Planung und Ausführung beteiligten Parteien zu koordinieren, um dem Mangel an Schnittstellenkoordination in den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Rechnung zu tragen.

6 Vorschlag zur Durchführung der Fremdüberwachung

Hier wird beispielhaft die Durchführung der Fremdüberwachung von den dem Bundesüberwachungsverband Transportbeton e.V. angeschlossenen Baustoffüberwachungsvereinen dargestellt. Andere Überwachungs- und Zertifizierungsstellen mit entsprechender Anerkennung können ebenfalls eingeschaltet werden.

Die bundesweit tätigen Baustoffüberwachungsvereine (BÜVs) haben im Rahmen ihrer individuellen Anerkennungen ein Überwachungssystem geschaffen, das die in den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen geforderten Punkte berücksichtigt. Als Beispiel ist ein Auszug des vom BÜV Nord und BÜV Ost entwickelten Überwachungsberichts in Bild 5 dargestellt.

Der Inhalt für ein Übereinstimmungszertifikat (Bild 6) für Stahlfaserbeton ist durch die Landesbauordnungen geregelt. Neben dem Bauprodukt müssen das Herstellwerk, die Fremdüberwachungsstelle und die Normengrundlage genannt werden. Wenn die regelmäßigen WPKs und Fremdüberwachungsprüfungen ohne wesentliche Bean-

standungen durchgeführt werden, gilt das Zertifikat unbefristet.

Beton nach DIN EN 206-1/DIN 1045-2 [9], dem Stahlfasern als Zusatz für konstruktive Anwendungen zugegeben wird, also Beton mit Stahlfasern, bedarf keiner über die Norm hinausgehende Eigen- und Fremdüberwachung.

7 Schlussbemerkung

Aus betontechnologischer Sicht scheinen die bestehenden Regelungen ausreichend, um einen Beton mit Stahlfasern („konstruktive Anwendung“) oder einen Stahlfaserbeton („statische Anwendung“) hinreichend zu beschreiben. Die gültigen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für Stahlfaserbetonbauteile bedingen jedoch einen im Vergleich zur DIN EN 206-1 / DIN 1045-2 [9] deutlich erhöhten Organisationsaufwand, um alle Vorgaben zu erfüllen. Die zu erwartende Richtlinie „Stahlfaserbeton“ [5] wird die bewährte Dreiteilung, d.h. Bemessung und Konstruktion, Betonherstellung und die Bauausführung, ergänzend fortführen. Sie wird somit die DIN 1045-1 [10] für die Bemessung und Konstruktion in Richtung Stahlfaserbeton ergänzen. Im Bereich des Baustoffs Beton werden alle notwendigen betontechnologischen Angaben und ergänzende Maßnahmen für den Bereich der werkseigenen Produktionskontrolle sowie der Fremdüberwachung, die in DIN 1045-2/DIN EN 206-1 [9] noch nicht enthalten sind, sinnvoll ergänzt. Für die Bauausführung, beschrieben in DIN 1045-3 [11], werden ebenso ergänzende Maßnahmen für die Verwendung von Stahlfaserbeton beschrieben. Damit sind die bekannten Verantwortlichkeiten und somit auch Schnittstellen zwischen den handelnden Partnern zugewiesen.

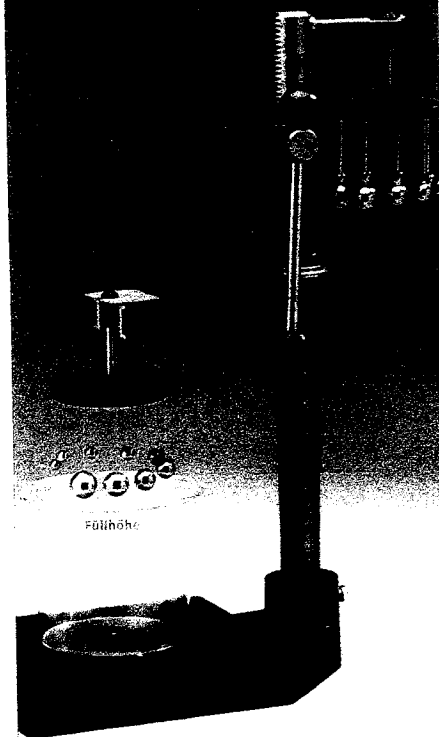
Literatur

- [1] Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein e.V.: Merkblatt „Grundlagen zur Bemessung von Industriefußböden aus Stahlfaserbeton“, Fassung 1991
- [2] Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein e.V.: Merkblatt „Technologie des Stahlfaserbetons und Stahlfaserspritzbetons“, Fassung 08/1992, redaktionell überarbeitet 1996
- [3] Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein e.V.: Merkblatt „Bemessungsgrundlagen für Stahlfaserbeton im Tunnelbau“, Fassung 09/1992, redaktionell überarbeitet 1996
- [4] Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein e.V.: Merkblatt „Stahlfaserbeton“, Fassung 10/2001
- [5] DAfStb-Richtlinie „Stahlfaserbeton“, Ergänzung zu DIN 1045, Teil 1 bis 3 (08/2008), Teil 1: Bemessung und Konstruktion, Teil 2: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität, Teil 3: Hinweise für die Ausführung, Schlussentwurf vom 8. Juli 2008
- [6] DIN 1045-2/A2: Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 2: Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität, Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1; Änderung A2. Deutsches Institut für Normung e.V., 2007-6
- [7] DIN EN 14889-1: Fasern für Beton – Teil 1: Stahlfasern – Begriffe, Festlegungen und Konformität; Deutsche Fassung EN 14889-1:2006. Deutsches Institut für Normung e.V., 2006-11
- [8] Krell, J.; Schorn, M.: Haftungsfragen bei Stahlfaserbeton für Betonplatten. beton 57 (2007) H.4, S. 140-145
- [9] DIN-Fachbericht 100: Beton; Zusammenstellung von DIN EN 206-1 und DIN 1045-2. Deutsches Institut für Normung e.V., 2. Auflage 2005
- [10] DIN 1045-1: Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton; Teil 1: Bemessung und Konstruktion. Deutsches Institut für Normung e.V., 2001-07
- [11] DIN 1045-3: Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton; Teil 3: Bauausführung. Deutsches Institut für Normung e.V., 2001-07

LEUTERT

SINCE 1941

Messgeräte für Spülungs-, Zement- und Bentonituntersuchungen



Aräometer
Marshtrichter
Spülungswaagen
Filterpressen
Kugelhärten