

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

21.11.2012

Geschäftszeichen:

I 18-1.71.3-4/12

Zulassungsnummer:

Z-71.3-31

Geltungsdauer

vom: **21. November 2012**

bis: **1. Mai 2017**

Antragsteller:

Max Bögl Fertigteilwerke GmbH & Co. KG

Max-Bögl-Straße 1
92369 Sengenthal

Zulassungsgegenstand:

Stahlfaserverstärkte Spannbeton-Binder

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 14 Seiten und sechs Anlagen. Dieser Zulassungsbescheid ersetzt den Bescheid Nr. Z-71.3-31 vom 20. April 2007, geändert und verlängert mit Bescheid vom 11. Juni 2012. Der Gegenstand ist erstmals am 20. April 2007 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand

Zulassungsgegenstand sind vorgespannte Binder mit profiliertem Querschnitt (I - oder T - Querschnitt) aus selbstverdichtendem Stahlfaserbeton. Die Stahlfasern dienen der teilweisen Aufnahme der einwirkenden Querkraft, zur Aufnahme von Spaltzugkräften im Einleitungsbereich der Vorspannkraft, aber auch als erforderliche Mindestbewehrung im Sinne einer Oberflächenbewehrung sowie Querbewehrung und Bewehrung zur Begrenzung der Rissbreite.

Die Binder können als Parallelgurtbinder oder Satteldachbinder ausgeführt werden. Die maximale Spannweite beträgt für Binder mit I - Querschnitt 32 m und für Binder mit T - Querschnitt 25 m.

1.2 Anwendungsbereich

Die Binder dürfen als Einfeldträger mit statischen Einwirkungen und quasi statischen Einwirkungen nach DIN EN 1990, Abschnitt 1.5.3.11 und Abschnitt 1.5.3.13 beansprucht werden. Fällt die Verwendung des Zulassungsgegenstandes in den Anwendungsbereich der DIN 4149:2005-04, so sind gesonderte Nachweise zu führen.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Stahlfaserbeton

Der Stahlfaserbeton setzt sich zusammen aus einem selbstverdichtenden Beton (SVB) nach der DAfStb-Richtlinie Selbstverdichtender Beton (SVB-Richtlinie), Ausgabe November 2003, der Betonfestigkeitsklasse C 60/75 und Stahldrahtfasern ohne Verzinkung nach DIN EN 14889-1 oder allgemein bauaufsichtlich zugelassenen Stahldrahtfasern. Die Stahldrahtfasern sind im Datenblatt spezifiziert.

Die Stahldrahtfasern nach DIN EN 14889-1 müssen mit CE-Zeichen, System "1" "tragende Zwecke" gekennzeichnet sein. Die Übereinstimmung mit DIN EN 14889-1 ist mit EG-Konformitätszertifikat nachzuweisen.

Zur Reduzierung explosiver Betonabplatzungen werden gegebenenfalls allgemein bauaufsichtlich zugelassene Polypropylenfasern (PP-Fasern) gemäß Datenblatt mit der in Tabelle 4 vorgeschriebenen Dosierung zugegeben. Die Zusammensetzung des Stahlfaserbetons ist im Datenblatt hinterlegt.

Für die Eigenschaften und Anforderungen gelten die im Datenblatt hinterlegten Angaben sowie die Festlegungen der DAfStb-Richtlinie Selbstverdichtender Beton, Ausgabe November 2003, in Verbindung mit der DIN EN 206-1 und DIN 1045-2.

Die Eigenschaften, die durch die Zugabe von Stahlfasern erreicht werden, lassen sich durch die Einhaltung von Festigkeitswerten der Nachrissbiegezugfestigkeit charakterisieren.

2.1.2 Spannstahl

Es sind Spannstahllitzen St 1570/1770 aus sieben kaltgezogenen glatten Einzeldrähten mit kreisförmigem Querschnitt und Durchmessern 12,5-12,9 mm nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung, z.B. Z-12.3-36, zu verwenden.

2.1.3 Betonstahl, Verbundbewehrung

Als Bewehrung ist Betonstahl nach DIN 488-1 oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung zu verwenden.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-71.3-31

Seite 4 von 14 | 21. November 2012

2.1.4 Stahlfasern

Die zur Verwendung kommenden Stahlfasern sind im Datenblatt angegeben und spezifiziert.

2.1.5 Polypropylenfasern

Die zur Verwendung kommenden Polypropylenfasern sind im Datenblatt angegeben.

2.1.6 Stahlfaserbeton

Der Beton entspricht den Angaben unter 2.1.1.

Angaben zur Herstellung, Prüfung und Ermittlung der Materialkennwerte sind im Datenblatt hinterlegt.

2.1.7 Fertigteile

Die Vorspannung wird durch sofortigen Verbund eingetragen. Die Litzen sind dabei stets horizontal parallel zur Bauteilunterseite zu führen. Die Anzahl der Spannstahtlitzen und der Grad ihrer Vorspannung richtet sich nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA in Abhängigkeit von der Schlankheit der Bauteile und der Belastung. Die infolge der Vorspannung im Beton wirkende zentrische Druckspannung zum Zeitpunkt $t = \infty$ darf dabei $3,6 \text{ N/mm}^2$ nicht unter- und $9,0 \text{ N/mm}^2$ nicht überschreiten. Die Vorspannung ist allmählich in die Bauteile einzutragen. Jede Litze wird mit mindestens $0,7 f_{pk}$ vorgespannt.

Der Abstand der Spannstahtlitzen untereinander darf 38 mm nicht unterschreiten.

Die Biegeschlankheit der Binder darf $l/h = 10$ nicht unter- und $l/h = 25$ nicht überschreiten.

Ausgeklinkte Träger werden im Bereich des Auflagers stets mit Betonstahl entsprechend den Regelungen in DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA und unter Beachtung der Regeln in Heft 399 des DAfStb bemessen und ausgeführt (vgl. Anlage 6)

In den Bindern dürfen runde Aussparungen (geschalt oder gebohrt) gemäß Anlagen 4 und 5 bzw. Abschnitt 3.1.5 angebracht werden, deren maximal zulässiger Durchmesser von der Lage im Binder abhängt. Die erforderliche Betondeckung der Spannstahtlitzen ist in allen Richtungen einzuhalten. Abschnitt 3.1.5 ist zu beachten.

Zum Zeitpunkt des Bohrens von Aussparungen darf maximal die Eigenlast auf den Binder einwirken.

2.1.8 Brandverhalten

Das Brandverhalten des hier verwendeten Stahlfaserbetons kann auch unter Zugabe der in Tabelle 1 angegebenen PP-Fasern als Baustoff der Klasse A1 gemäß DIN 4102-1 klassifiziert werden.

2.1.9 Feuerwiderstandsfähigkeit

Die konstruktive Ausbildung der Spannbeton-Binder ist hinsichtlich der Feuerwiderstandsfähigkeit gemäß DIN EN 1992-1-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-2/NA und den in der Musterliste der technischen Baubestimmungen, Kenn./ Lfd.Nr. 2.3.2 angeführten Anlagen auszuführen, wobei die nachfolgenden Regelungen zu beachten sind:

Die Verwendung von Spannbeton-Binder, an die Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit und diesbezüglich die bauaufsichtliche Anforderung¹ "feuerhemmend", "hochfeuerhemmend", "feuerbeständig" jeweils aus nicht brennbaren Baustoffen gestellt werden, ist gemäß der Angaben in Tabelle 1 mit dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nachgewiesen.

1

Zuordnung der Feuerwiderstandsklassen zu den bauaufsichtlichen Anforderungen gemäß Bauregelliste A Teil1, Anlagen 01.1. (in der jeweils gültigen Ausgabe)

Tabelle 1: Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit und Klassifizierung

Bauaufsichtliche Anforderung ¹	Klassifizierung gemäß DIN 4102-2 ¹
feuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen	F 30-A
hochfeuerhemmend	F 60-A
feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen	F 90-A

Für eine Klassifizierung gemäß Tabelle 1 sind folgende Randbedingungen einzuhalten:

- Für die konstruktive Ausbildung der Spannbeton-Binder hinsichtlich der Feuerwiderstandsfähigkeit gelten die Bestimmungen gemäß Tabelle 2:

Tabelle 2: konstruktive Ausbildung hinsichtlich Feuerwiderstandsfähigkeit

Feuerwiderstandsklasse	Anforderung an konstruktive Ausbildung gemäß DIN EN 1992-1-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-2/NA und den in der Musterliste der technischen Baubestimmungen, Kenn./ Lfd.Nr. 2.3.2 angeführten Anlagen wie für folgende Feuerwiderstandsklassen
F30	R 30
F60	R 60
F90	R 90

- Für die Feuerwiderstandsdauer F30 bis F90 ist eine ausreichende Betondeckung der Spannstahllitzen entsprechend Tabelle 3 vorzusehen.

Tabelle 3: Betondeckung der Spannstahllitzen zur Erfüllung der Anforderung der Feuerwiderstandsdauer

Feuerwiderstandsklasse	unten	seitlich	oben
F30	≥ 4,0 cm	≥ 4,0 cm	gem. DIN EN 1992-1-1
F60	≥ 6,0 cm	≥ 5,5 cm	gem. DIN EN 1992-1-1
F90	≥ 9,0 cm	≥ 5,5 cm	gem. DIN EN 1992-1-1

- Von den obigen Tabellenangaben zur unteren Betondeckung darf abgewichen werden, wenn mehr als eine Spannlitzenlage vorhanden ist und nachgewiesen werden kann, dass die höher liegenden Spannlitzen die Beanspruchung aus 1,0-fachen charakteristischen Einwirkungen aufnehmen können.
- Zur Erzielung der Feuerwiderstandsklassen sind dem Beton zusätzlich Polypropylenfasern gemäß Tabelle 4 zuzugeben.

Tabelle 4: Zugabe von PP-Fasern zur Erzielung der Feuerwiderstandsklassen

Klassifizierung	PP-Faserzugabe [kg/m ³]
[-]	nicht erforderlich
F 30	0,50 ¹⁾
F 60	0,50 ¹⁾
F 90	0,50

¹⁾ Für Binder ohne Aussparungen mit Stegbreiten $b_w \geq 19$ cm ist für die Feuerwiderstandsklassen F 30 und F 60 keine PP-Faserzugabe erforderlich.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-71.3-31

Seite 6 von 14 | 21. November 2012

- Die angeschlossenen bzw. angrenzenden Bauteile (z.B. Stützen oder Auflagerbalken) müssen den gleichen bauaufsichtlichen Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit genügen, wie die Spannbeton-Binder selbst.

2.2 Herstellung, Kennzeichnung, Transport und Lagerung**2.2.1 Herstellung der Fertigteile**

Für die Herstellung der Fertigteile gelten DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA und DIN EN 13670 mit DIN 1045-3 sowie DIN 1045-4 und diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung. Die Zugabe der Stahlfasern erfolgt gemäß den Anforderungen aus der Bemessung und Datenblatt.

Die Bauteile sind im Fertigteilwerk herzustellen. Die Anlagen 1 und 2 sind zu beachten. Die Herstellung erfolgt stets im Spannbett. Der Beton wird unter Beachtung der DAfSt-Richtlinie Selbstverdichtender Beton sowie der "Arbeitsanweisung für die Herstellung von vorgespannten Fertigteilen aus selbstverdichtendem Stahlfaserbeton" gemäß Datenblatt hergestellt, und die Stahlfasern werden maschinell dosiert in den Betonmischer eingebracht. Eine Verdichtung des Betons ist grundsätzlich nicht zulässig.

Die Grenzwerte für die Verarbeitbarkeit sind ebenfalls in der oben genannten Arbeitsanweisung festgelegt.

Falls zur Vermeidung von Schäden die Binder angehoben werden müssen, darf dies nur bis zu einer Höhe von 2 cm geschehen. Das Anheben ist ausschließlich durch geschultes Personal durchzuführen.

Risse, die beim Ablassen der Spannkraft entstehen und mindestens $3 \cdot c_{\text{nom}}$ oberhalb der Spannstahllitzen liegen und deren Breite 0,7 mm und Länge 1,0 h nicht überschreitet, dürfen als unbedenklich angesehen werden.

2.2.2 Transport und Lagerung der Fertigteile

Die Fertigteile dürfen nur an den dafür vorgesehenen Hubschlaufen oder Transportankern angehoben und müssen zur Zwischenlagerung und beim Transport an vorberechneten Stützpunkten eben aufgelagert werden. Auf eine ausreichende Kippstabilität ist zu achten.

2.2.3 Kennzeichnung

Der Lieferschein der Fertigteile muss vom Hersteller gut sichtbar mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder versehen werden. Auf dem Lieferschein sind die Kennnummer der verwendeten Stahlfasern und der charakteristische Wert der Nachrissbiegezugfestigkeit f_2^f anzugeben. Die Zuordnung der Kennnummern zu den Stahlfasern ist im Datenblatt bei der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Stelle sowie beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

Diese Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 (Übereinstimmungsnachweis) erfüllt sind.

2.3 Übereinstimmungsnachweis**2.3.1 Allgemeines**

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Fertigteile mit den Festlegungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Fertigteile nach DIN 1045-4 sowie nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Fertigteile eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-71.3-31

Seite 7 von 14 | 21. November 2012

Dem Deutschen Institut für Bautechnik und der obersten Bauaufsichtsbehörde des Landes, in dem das Herstellwerk liegt, ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle muss mindestens die nach DIN EN 13670 mit DIN 1045 Teil 3 und Teil 4 sowie der DAfStb-Richtlinie Selbstverdichtender Beton (SVB-Richtlinie), Ausgabe November 2003, erforderlichen und im Prüfplan, der beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegt ist, enthaltenen Kontrollen sowie die folgenden Maßnahmen einschließen. Durch eine Arbeitsanweisung der werkseigenen Produktionskontrolle wird sichergestellt, dass der in dieser Zulassung beschriebene Beton auch im Hinblick auf das Herstellverfahren den Festlegungen des Datenblatts sowie der DAfStb-Richtlinie Selbstverdichtender Beton (SVB-Richtlinie) entspricht.

- Überprüfung des Ausgangsmaterials und der Bestandteile:

Für das Fertigteil dürfen nur Baustoffe verwendet werden, für die entsprechend den geltenden Normen und Zulassungen der Nachweis der Übereinstimmung geführt wurde. Für die Stahlfasern und Polypropylenfasern gilt zusätzlich das beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegte Datenblatt. Die zur Verwendung kommenden Stahlfasern sind entsprechend ihrer Spezifikation nach Datenblatt zu dokumentieren und im Bericht mit aufzuführen.

- Nachweise und Prüfungen, die am fertigen Bauprodukt durchzuführen sind:

Jedes Fertigteil ist auf Rissbildung im Bereich der Eintragung der Vorspannung zu untersuchen.

Bauteile mit Schäden, welche die Standsicherheit oder Gebrauchstauglichkeit gefährden, dürfen nicht eingebaut werden. Dies gilt insbesondere für Schäden, die während Transport und Montage auftreten. Jedes Bauteil, das während des Transports beschädigt wurde, ist durch die Fremdüberwachung auf Verwendbarkeit zu begutachten und darf erst nach positiver Beurteilung eingebaut werden. Dies gilt nicht für Risse, die nach Abschnitt 2.2.1 als unbedenklich angesehen werden können.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und soweit zutreffend Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden Produkten ausgeschlossen werden.

Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen, auszuwerten und mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik auf Verlangen vorzulegen.

2.3.3 Erstprüfung des Bauprodukts

Im Rahmen der Erstprüfung sind die Prüfungen gemäß Prüfplan, der beim Deutschen Institut für Bautechnik sowie der fremdüberwachenden Stelle hinterlegt ist, durchzuführen. Weiterhin ist eine Erstprüfung der Binder nach DIN EN 13670 mit DIN 1045 Teil 3 und Teil 4 durchzuführen. Der Erstprüfbericht ist dem Deutschen Institut für Bautechnik zuzuleiten.

2.3.4 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Binder durchzuführen und es sind Proben für Stichprobenprüfungen zu entnehmen und dabei die Werte des Vormaterials sowie die Spezifikation der verwendeten Stahlfasern und Polypropylenfasern lt. Datenblatt zu überprüfen.

Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle unter Beachtung des Prüfplans.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

3.1 Entwurf

3.1.1 Allgemeines

Für den Entwurf gilt DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt wird.

3.1.2 Expositionsklassen

Der Einsatzbereich erstreckt sich auf die Expositionsklassen XC1, XC2, XC3 XC4 sowie XF1 nach DIN EN 1992-1-1.

3.1.3 Mindest- und Höchstbewehrung

Auf den Nachweis der Mindestbewehrung zur Sicherung eines duktilen Bauteilverhaltens nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 9.2.1.1 (1) in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, NDP zu 9.2.1.1 (6) darf verzichtet werden.

Auf den Nachweis der Oberflächenbewehrung bei vorgespannten Bauteilen nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI NA.J.4 darf verzichtet werden.

Eine Abisolierung der Spannstahllitzen im Auflagerbereich ist nicht zulässig.

3.1.4 Querkraftbewehrung

Die Querkrafttragfähigkeit wird durch die Stahlfaserbewehrung und den Querkrafttraganteil des unbewehrten Betons $V_{Rd,c}$ sichergestellt. Die Bemessung erfolgt nach Abschnitt 3.2 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung. Mindestquerkraftbewehrung nach DIN EN 1992-1-1 ist nicht erforderlich.

3.1.5 Aussparungen

Aussparungen dürfen ausschließlich nach den in Anlagen 4 und 5 dargestellten Anordnungen und Größen ausgeführt werden. Aussparungen im Untergurt sind nicht zulässig. Abschnitt 2.1.7 ist zu beachten.

Die Aussparungen dürfen nur im Steg angeordnet werden. In der Zone C (siehe Anlage 4) dürfen die Aussparungen die im Grenzzustand der Biegetragfähigkeit ermittelte rechnerische Betondruckzone nicht einschnüren.

Im Obergurt dürfen in Zone A nach Anlage 4 zusätzlich zu den oben genannten Aussparungen, bis zu drei Aussparungen mit einem maximalen Durchmesser von 3,0 cm ausgeführt werden. Die Betondeckung ist auch im Bereich der Aussparungen einzuhalten.

Für das Bohren von Aussparungen darf maximal die Eigenlast auf den Binder einwirken.

3.1.6 Ausklinkungen am Balkenende

Ausgeklinte Träger werden im Bereich des Auflagers stets mit Betonstahl entsprechend den Regelungen in DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA und unter Beachtung der Regeln in Heft 399 des DAfStb ohne Anrechnung der Wirkung der Stahlfasern bemessen und ausgeführt (Anlage 6 ist zu beachten).

3.1.7 Angehängte Lasten

Sollen vertikale Lasten unterhalb der Oberseite des Obergurtes eingeleitet werden (z. B. am Untergurt oder im Steg eingeleitete Lasten), so ist die Einleitung und Weiterleitung dieser Last bis in den Obergurt und die dortige Verankerung nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA nachzuweisen. Dafür erforderlicher Bewehrungsstahl oder Einbauteile dürfen höchstens einen Durchmesser von $d \leq 14$ mm und müssen mindestens einen Achsabstand zu den Spannlitzen von 38 mm aufweisen.

3.1.8 Verzinkte Einbauteile

Der Nachweis der nicht metallischen Verbindung zwischen verzinkten Einbauteilen und den Spannlitzen durch die im Beton liegenden Stahlfasern ist für den Zulassungsgegenstand erbracht. Bei der Montage ist darauf zu achten, dass zwischen verzinkten Einbauteilen und einer evtl. Stahlschalung kein elektrischer Kontakt hergestellt wird. Der in DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 8.10.1.1 (1)P geforderte Mindestabstand von 2 cm zwischen Spanngliedern und verzinkten Einbauteilen ist in jedem Fall einzuhalten.

3.1.9 Lasteintragung am Obergurt

Die Flansche des Obergurtes dürfen nicht auf Biegung senkrecht zur Binderachse (Kragarm) beansprucht werden. Die Lasteintragung am Obergurt hat so zu erfolgen, dass die Last ausschließlich über Druckstreben in den Steg eingebracht werden kann.

In allen anderen Fällen hat ein Nachweis der Lasteintragung bzw. eine Bemessung der Flansche nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA zu erfolgen.

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Für die Bemessung gilt DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt wird.

Der statische Nachweis für die Tragfähigkeit der Binder ist in jedem Einzelfall zu erbringen. Dabei können auch Typenstatiken und Bemessungstabellen verwendet werden, die von einem Prüfamts für Baustatik geprüft sind.

3.2.2 Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

3.2.2.1 Biegung

Die Aufnahme der Biegezugkräfte erfolgt ausschließlich über die im Verbund liegenden Spannglieder. Der Nachweis der Biegetragfähigkeit erfolgt nach DIN EN 1992-1-1, 6.1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.1 (3) bis (5) ohne Berücksichtigung der Stahlfaserwirkung.

Bei Bindern mit Aussparungen in Zone C (siehe Anlage 4) ist der Nachweis zu führen, dass die Aussparungen die im Grenzzustand der Biegetragfähigkeit ermittelte rechnerische Betondruckzone nicht einschnüren.

Die Biegetragfähigkeit ist bei Bindern mit Aussparungen in Zone C (siehe Anlage 4) in Abhängigkeit der Höhe dieser Aussparungen wie folgt abzumindern:

- Binder mit T- Querschnitt:

$$M_{Ed} \leq M_{Rd} (1 - 0,09 h_{LS}/h)$$

- Binder mit I- Querschnitt:

$$M_{Ed} \leq M_{Rd} (1 - 0,18 h_{LS}/h)$$

mit h_{LS} Abstand von Unterkante Binder bis Mittelpunkt der Aussparung
 $1/3 h \leq h_{LS} \leq 0,75 h$

3.2.2.2 Querkraft

Der Nachweis der Querkrafttragfähigkeit erfolgt abweichend von DIN EN 1992 1-1 wie nachfolgend angegeben.

Es ist der Nachweis zu führen, dass

$$V_{Rd,ct}^f \geq V_{Ed} \quad \text{und} \quad V_{Rd,max} \geq V_{Ed}$$

mit $V_{Rd,ct}^f$ Bemessungswert der aufnehmbaren Querkraft unter Berücksichtigung der Stahlfaserwirkung

$$V_{Rd,ct}^f = V_{Rd,c} + V_{Rd,cf}$$

$V_{Rd,c}$ - Bemessungswert der aufnehmbaren Querkraft eines Bauteils ohne Querkraftbewehrung nach DIN EN 1992-1-1, Gl.(6.2a) in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.2.2 (1) bzw. bei Bindern mit Aussparungen nachfolgenden Angaben

$V_{Rd,cf}$ - Bemessungswert der durch die Stahlfaserwirkung begrenzten aufnehmbaren Querkraft nach folgenden Angaben

$$V_{Rd,cf} = 0,63 \kappa \times \tau_{fd} \times b_w \times (h - \emptyset)$$

b_w kleinste Querschnittsbreite innerhalb der vorgedrückten Zugzone

h Bauteilhöhe

\emptyset Durchmesser der größten Aussparung

τ_{fd} in Abhängigkeit der Nachrissbiegezugfestigkeit nach unten angegebenen Tabellen

$$\kappa = 1 + (200/d)^{1/2}$$

V_{Ed} Bemessungswert der einwirkenden Querkraft nach DIN EN 1992-1-1

$V_{Rd,max}$ Bemessungswert der durch die Druckstrebenfestigkeit begrenzten maximal aufnehmbaren Querkraft nach DIN EN 1992-1-1

Die Schubslankheit a/d darf folgenden Wert nicht unterschreiten:

$$a/d = |M|_{max} / (|V|_{max} \times d) \geq 1,0$$

In Abhängigkeit der Ausbildung der Binder und der Lastanordnung sind folgende Fälle zu unterscheiden:

i) Bauteile ohne Aussparungen				
$V_{Rd,ct}$ nach DIN EN 1992-1-1 Gl.(6.2a)				
Auflagnahme Einzellasten dürfen mit dem Faktor β nach DIN EN 1992-1-1, 6.2.2 (6) in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.2.2 (6) abgemindert werden.				
Tabelle 4: τ_{fd} in Abhängigkeit der charakteristischen Nachrissbiegezugfestigkeit f_2^f für den Anwendungsbereich dieser Zulassung				
Nachrissbiegezugfestigkeit f_2^f [MN/m ²]	< 2,4	2,4 - 2,8	2,8 - 3,2	> 3,2
τ_{fd} [MN/m ²]	0	0,31	0,36	0,41

ii) Bauteile mit T-Querschnitt und Aussparungen				
$V_{Rd,ct} = [0,10 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} - 0,12 \cdot \sigma_{cd}] \cdot b_w \cdot (d - \phi) \cdot 0,7$				
ϕ Durchmesser der größten Aussparung				
$\sigma_{cd} = \frac{N_{Ed}}{A_{c,\phi}}$				
$A_{c,\phi}$ Betonquerschnittsfläche unter Berücksichtigung der Aussparungen				
Übrige Bezeichnungen siehe DIN EN 1992-1-1.				
Auflagnahme Einzellasten dürfen mit dem Faktor β_ϕ abgemindert werden.				
$\beta_\phi = \frac{1}{1,7 \cdot \left(\frac{a}{d}\right)^{-0,5}} \leq 1,0$				
a Abstand der Einzellast zum Auflagerrand				
Tabelle 5: τ_{fd} in Abhängigkeit der charakteristischen Nachrissbiegezugfestigkeit f_2^f für den Anwendungsbereich dieser Zulassung				
Nachrissbiegezugfestigkeit f_2^f [MN/m ²]	< 2,4	2,4 - 2,8	2,8 - 3,2	> 3,2
τ_{fd} [MN/m ²]	0	0,22	0,25	0,29

iii) Bauteile mit I-Querschnitt und Aussparungen				
$V_{Rd,ct} = [0,10 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} - 0,12 \cdot \sigma_{cd}] \cdot b_w \cdot (d - \phi) \cdot 0,7$				
ϕ Durchmesser der größten Aussparung				
$\sigma_{cd} = \frac{N_{Ed}}{A_{c,\phi}}$				
$A_{c,\phi}$ Betonquerschnittsfläche unter Berücksichtigung der Aussparungen				
Auflagnahme Einzellasten dürfen mit dem Faktor $\beta_{I,\phi}$ abgemindert werden.				
$\beta_\phi = \frac{1}{1,7 \cdot \left(\frac{a}{d}\right)^{-0,5}} \leq 1,0$				
a Abstand der Einzellast zum Auflagerrand				
τ_{fd} in Abhängigkeit der charakteristischen Nachrissbiegezugfestigkeit f_2^f für den Anwendungsbereich dieser Zulassung siehe Tabelle 5				

3.2.2.3 Anhängende Lasten

Für angehängte Lasten ist Abschnitt 3.1.6 zu beachten. Querkräfte aus angehängten Lasten sind zu den übrigen Querkräften zu addieren und die Bemessung ist nach 3.2.2.2 durchzuführen.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-71.3-31

Seite 12 von 14 | 21. November 2012

3.2.2.4 Torsion

Binder, bei denen die Bedingungen nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.3.2 (5) eingehalten werden, dürfen ohne Torsionsbewehrung ausgeführt werden. Die geforderte Mindestschubbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI zu 9.2.2 (5) darf hier entfallen.

Andernfalls ist eine Betonstahlbewehrung nach den Regeln von DIN EN 1992-1-1 ohne Berücksichtigung der Stahlfaserwirkung zu bestimmen und anzuordnen.

3.2.2.5 Seitliches Ausweichen schlanker Träger

Die Abschätzung der Sicherheit gegen seitliches Ausweichen erfolgt auf Grundlage von DIN EN 1992-1-1, 5.9 unter Berücksichtigung von DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 5.9 (4). Werden diese Anforderungen nicht erfüllt, so darf der Nachweis gegen seitliches Ausweichen auf Grundlage von DIN EN 1992-1-1, 5.8.2 (Berechnung nach Theorie 2. Ordnung) erfolgen, wobei hierfür ausschließlich die ungerissene Druckzone ohne Berücksichtigung der eventuell versteifenden Wirkung der Stahlfasern oder einer sonstigen Querkraftbewehrung angesetzt werden darf.

Die Aufnahme des Torsionsmomentes am Auflager entsprechend DIN EN 1992-1-1, 5.9 (4) unter Berücksichtigung von DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 5.9 (4) gilt als nachgewiesen, wenn folgende Bedingungen eingehalten sind:

$$\frac{T_{Ed}}{W_T} \leq 0,83 \text{ N/mm}^2$$

mit T_{Ed} Bemessungswert des einwirkenden Torsionsmomentes entsprechend DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 5.9 (4)
 W_T Torsionswiderstandsmoment

3.2.2.6 Auflager

Der Nachweis, dass die vorhandene Zugkraftlinie die Zugkraftdeckungsline aus der Zugkraft des Spannstahls nicht überschreitet gilt als erbracht, wenn der Binder im Bereich des oberen Bemessungswertes der Übertragungslänge l_{pt2} im Zustand I verbleibt, d.h. ungerissen ist. Der Bereich des oberen Bemessungswertes der Übertragungslänge l_{pt2} gilt als ungerissen, wenn die Biegezugspannungen aus äußerer Last unter Berücksichtigung der maßgebenden Vorspannkraft kleiner als das 5 %-Quantil der Betonzugfestigkeit von $f_{ctk;0,05} = 3,1 \text{ N/mm}^2$ sind.

Andernfalls ist die Bewehrung nach den Regeln von DIN EN 1992-1-1 zu bestimmen. Die erforderliche Auflagertiefe und die Berücksichtigung des rechnerischen Überstandes der Spannglieder über die Auflagervorderkante erfolgt nach DIN EN 1992-1-1.

3.2.3 Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Es gilt Abschnitt 7 von DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt wird.

3.2.3.1 Begrenzung der Rissbreite

Der Nachweis der Begrenzung der Rissbreite gilt durch die im Zulassungsverfahren vorgelegten Nachweise als erbracht und braucht für den Einzelfall nicht geführt zu werden.

3.3 Nachweis der Feuerwiderstandsklasse

Die Wärmeleitzahl des Betons wird durch Zugabe von Stahlfasern in der in dieser Zulassung vorgesehenen Menge nicht signifikant verändert und braucht bei der Anwendung von DIN 4102 oder DIN EN 1992-1-2 nicht berücksichtigt zu werden. Die Wirksamkeit der Stahlfaserbewehrung gilt bei Einhaltung der beschriebenen Geometrien für die erforderliche Feuerwiderstandsdauer als nachgewiesen.

Die Einstufung der Binder hinsichtlich der Klassifizierung richtet sich nach DIN 4102-2, Abschnitt 5.

Die konstruktive Ausbildung der Spannbeton-Binder ist gemäß den Regelungen nach Abschnitt 2.1.9 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung auszuführen.

Für den Mindestabstand der Spannstaahlbewehrung in Abhängigkeit von der Feuerwiderstandsklasse ist der sich nach DIN EN 1992-1-2 und nach Abschnitt 2.1.9 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung größte ergebende Wert festzulegen.

4 Bestimmungen für die Ausführung

Die Ausführung und Herstellung der Spannbetonbinder erfolgt nach DIN EN 13670 mit DIN 1045-3 und DIN 1045-4, wenn in dieser Zulassung nichts anderes bestimmt wird. Eine Verdichtung des Betons ist grundsätzlich nicht zulässig.

Aussparungen dürfen geschalt oder gebohrt nur unter Beachtung der Regelungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung und des statischen Nachweises der Stand-sicherheit durch Fachpersonal angebracht werden. Es ist darauf zu achten, dass die Spann-stahlritzen nicht beschädigt werden und deren Verbund nicht beeinträchtigt wird.

Die Auflager müssen entsprechend Abschnitt 2.1.7 bzw. 3.1.6 dieser allgemeinen bauauf-sichtlichen Zulassung ausgebildet werden.

Die Fertigteile müssen von sachkundigen Unternehmen transportiert und eingebaut werden. Beim Einbau müssen die Bauteile in den Hubschlaufen oder Transportankern gehoben und stoßfrei auf die Unterstützungs-konstruktion abgesetzt werden.

Bauteile mit Rissen, insbesondere an den Enden im Bereich der Spannkrafteinleitung, und mit anderen Beschädigungen, die Einfluss auf die Tragfähigkeit haben dürfen nicht eingebaut werden. Eine Rissbildung wie im Abschnitt 2.2 dieser allgemeinen bauaufsicht-lichen Zulassung beschrieben darf als unbedenklich angesehen werden.

Folgende Normen werden in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung in Bezug genommen:

- DIN 488-1:2009-08 Betonstahl; Teil 1: Sorten, Eigenschaften, Kennzeichen
- DIN 1045-2:2008-08 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton Teil 2: Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität, Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
- DIN 1045-3:2012-03 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton Teil 3: Bauausführung - Anwendungsregeln zu DIN EN 13670
- DIN 1045-4:2012-02 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton Teil 4: Ergänzende Regeln für die Herstellung und Konformität von Fertigteilen
- DIN 4102-2:1977-09 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Bauteile; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- DIN EN 1990:2010-12 Eurocode - Grundlagen der Tragwerksplanung
- DIN EN 1990/NA:2010-12 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung
- DIN EN 1992-1-1:2011-01 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004+AC:2010 und
- DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-71.3-31

Seite 14 von 14 | 21. November 2012

- DIN EN 1992-1-2:2010-12 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksplanung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1992-1-2:2004 + AC:2008
- DIN EN 1992-1-2/NA:2010-12 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksplanung für den Brandfall
- DIN EN 13670:2011-03 Ausführung von Tragwerken aus Beton
- DIN EN 14889-1:2006-11 Fasern für Beton - Teil 1: Stahlfasern - Begriffe, Festlegungen und Konformität; Deutsche Fassung EN 14889-1:2006
- Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, Heft 399: Das Bewehren von Betonbauteilen, Beuth Verlag, Berlin 1993
- Das Datenblatt ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Stelle hinterlegt.
- Die "Arbeitsanweisung für die Herstellung von vorgespannten Fertigteilen aus selbstverdichtendem Stahlfaserbeton" ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Stelle hinterlegt.

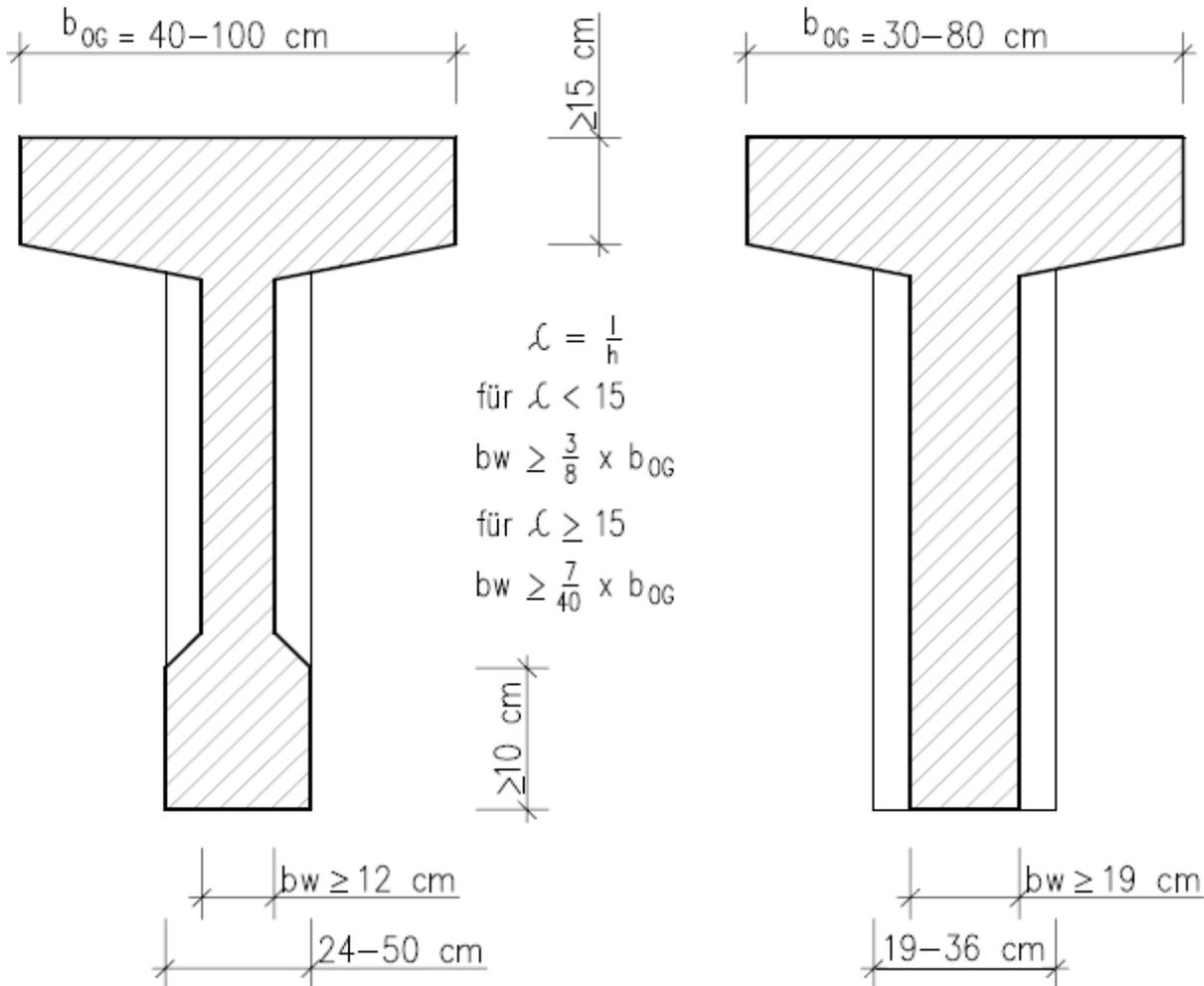
Vera Häusler
Referatsleiterin

Beglaubigt

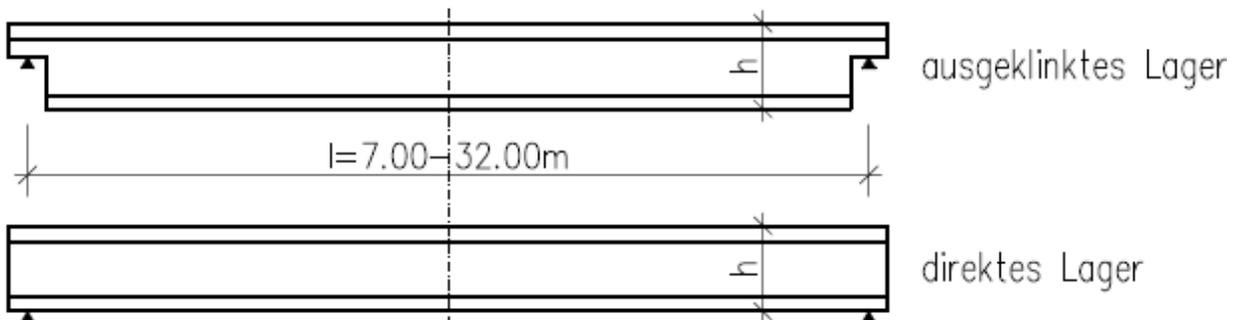
Geometrische Abmessungen:

Zusätzlich sind die die Angaben der Anlage 4 zu beachten.

Querschnitt:



Längsschnitt:



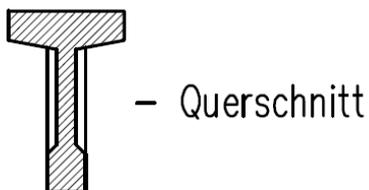
Für die Anordnung der Aussparungen siehe Anlage

Stahlfaserverstärkte Spannbeton-Binder

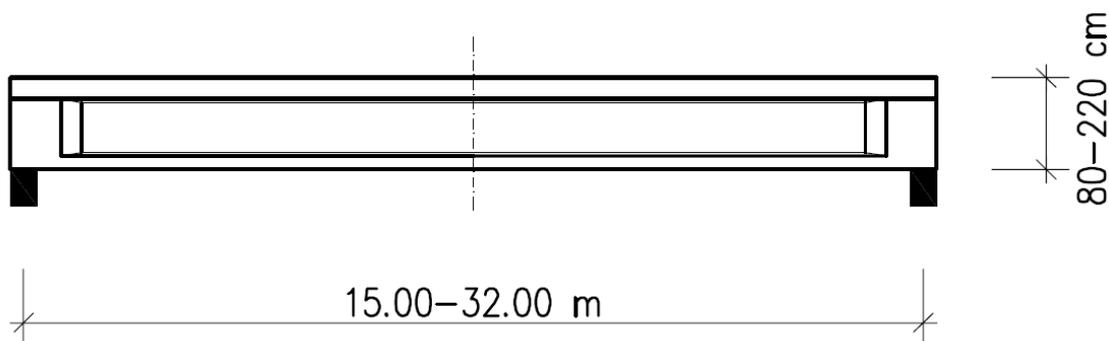
Abmessungen

Anlage 1

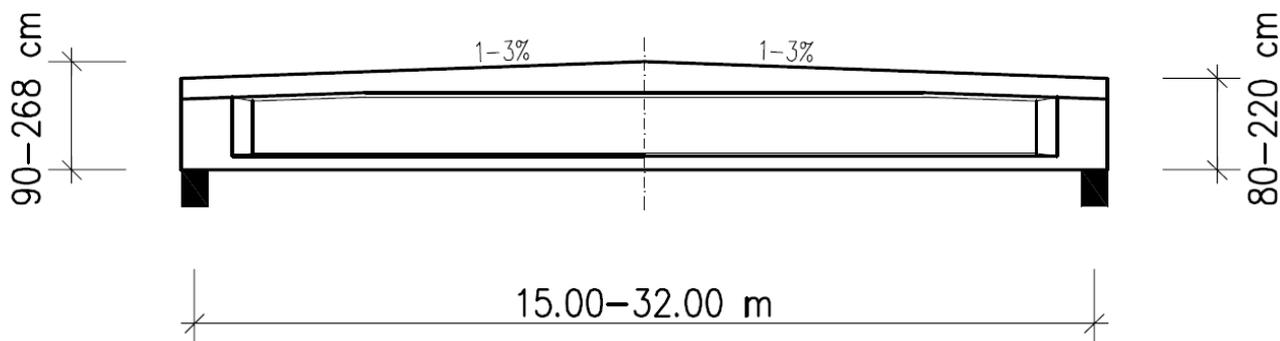
Ausführungsarten:



Parallelgurtbinder



Satteldachbinder



Stahlfaserverstärkte Spannbeton-Binder

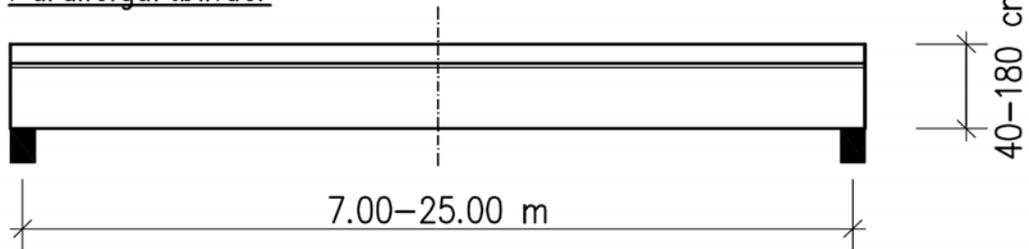
Ausführungsarten I-Querschnitt

Anlage 2

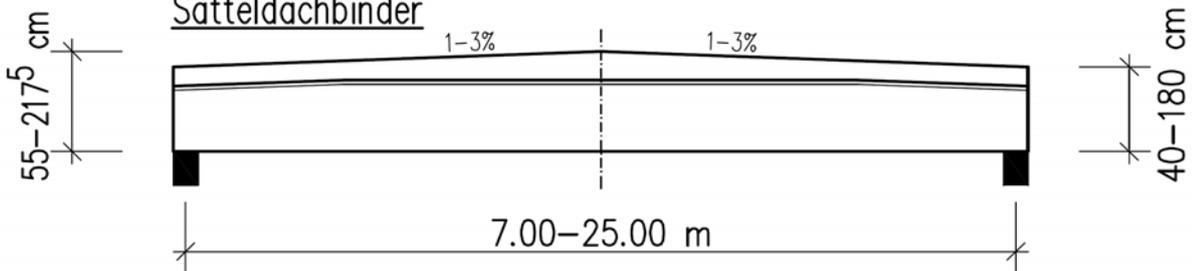
Ausführungsarten:



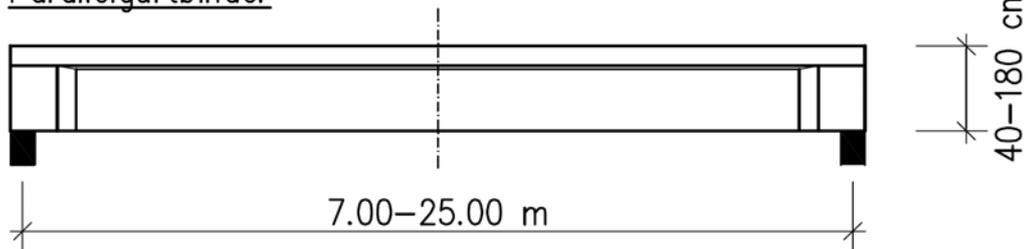
Parallelgurtbinder



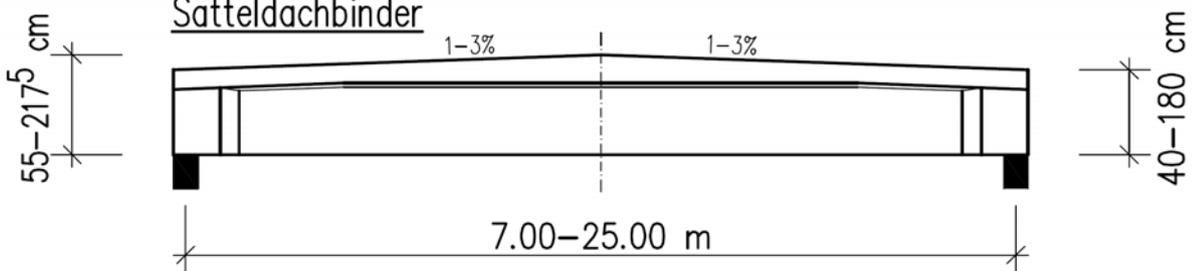
Satteldachbinder



Parallelgurtbinder



Satteldachbinder

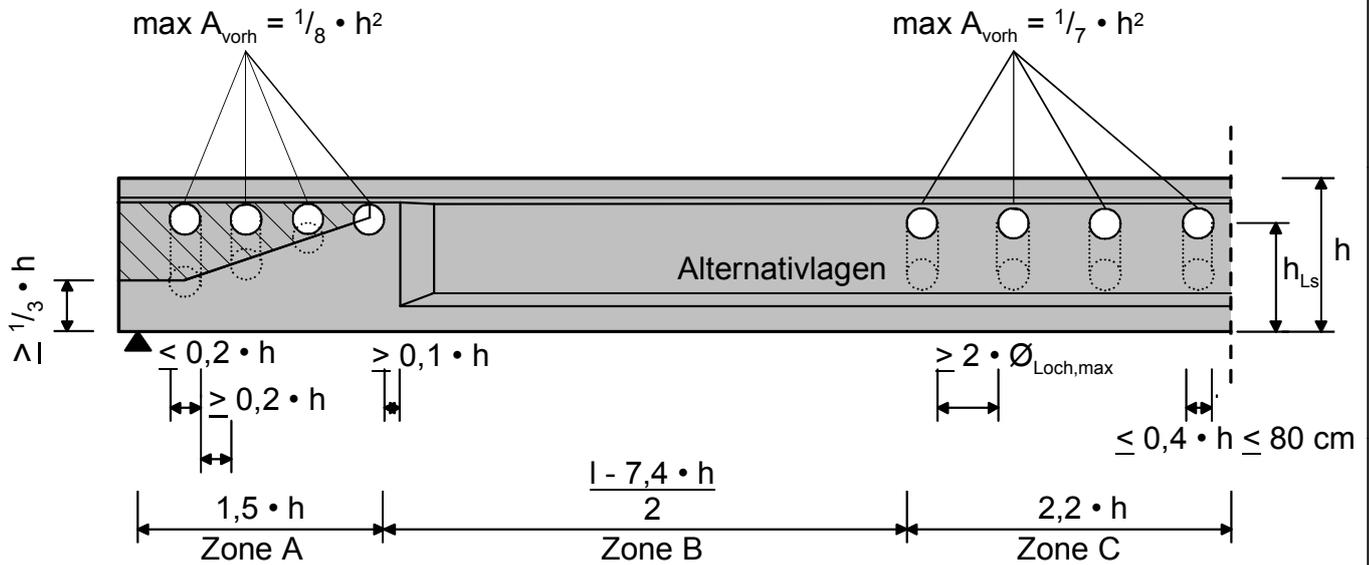


Stahlfaserverstärkte Spannbeton-Binder

Ausführungsarten T-Querschnitt

Anlage 3

Aussparungen



Allgemein

- Auch im Bereich der Aussparungen muss die Betondeckung der Spannlitzen eingehalten werden.
- Aussparungen sind nur im Steg zulässig. Ausgenommen davon ist die Zone A. Dort dürfen auch im Obergurt bis zu drei Bohrungen mit einem maximalen \varnothing von 3 cm angeordnet werden. Die Betondeckung ist auch im Bereich der Aussparungen einzuhalten.
- Bei Bindern mit einer Biegeschlankheit von λ von 10 bis 15 muss die Stegbreite $b_w = \frac{3}{8} \cdot \max. b_{\text{Gurt}}$ betragen. Bei Bindern mit einer Biegeschlankheit von $\lambda > 15$ muss die Stegbreite $b_w = \frac{1}{40} \cdot \max. b_{\text{Gurt}}$ betragen und ab einer Binderhöhe von 1,60 m mindestens eine Breite von 14 cm aufweisen.
- Bei Satteldachbindern ist für die Berechnung der Zonen- und Aussparungsgrößen sowie der Abstände der Aussparungen untereinander für h die Binderhöhe am Auflager zu verwenden.
- Aussparungen und Bohrungen im Untergurt sind nicht zulässig.
- Der Abstand von Unterkante Binder bis Mittelpunkt Aussparung muss folgende Bedingung erfüllen:
 $\frac{1}{3} h \leq h_{\text{Ls}} \leq 0,75 h$

Zone A:

- Länge: $\leq 1,5 \cdot h$ (mit h = Binderhöhe am Auflager)
- Aussparungsanzahl: ≤ 4 Stück
- Aussparungsdurchmesser: $\leq 0,2 \cdot h$
- max. Gesamtaussparungsfläche: $\leq \frac{1}{8} \cdot h^2$
- lichter Aussparungsabstand: $1 \cdot \max. \varnothing$ (horizontal gemessen)
- Bei Aussparungen in Zone A muss die Stegbreite im Auflagerbereich mindestens $b_w = \frac{3}{8} \cdot \max. b_{\text{Gurt}}$ betragen. Die Länge dieser Stegaufweitung muss nach der letzten Aussparung mindestens um $0,1 \cdot h$ weitergeführt werden, bevor sich der Steg verjüngen darf.

Stahlfaserverstärkte Spannbeton-Binder

Aussparungen

Anlage 4

- Die Aussparungen dürfen nur im Steg der im Bild oben gekennzeichneten Bereiche liegen.
- Der Mittelpunkt benachbarter Aussparungen muss auf gleicher Höhe liegen.
- Für den Nachweis der Querkrafttragfähigkeit in Zone A mit Aussparungen darf nur die Stegbreite des Feldquerschnittes angesetzt werden.

Zone B:

- Länge:
$$\geq \frac{l - 7,4 \cdot h}{2}$$
- In dieser Zone sind keine Aussparungen zulässig.
- Bohrungen für z.B. Sprinklerleitungen sind zulässig, wenn deren $\varnothing \leq 5 \text{ cm}$ bzw. $\leq \frac{h}{20}$ ist. Beide Bedingungen müssen eingehalten werden! Der horizontale Abstand zwischen benachbarten Bohrungen muss mindestens 20 cm betragen. Die Anzahl der Bohrungen wird auf vier begrenzt.

Zone C:

- Länge: $\leq 4,4 \cdot h$
- Aussparungsanzahl: ≤ 8 Stück
- Aussparungsdurchmesser: $\leq 0,4 \cdot h \leq 80 \text{ cm}$
- max. Gesamtaussparungsfläche: $\leq \frac{2}{7} \cdot h^2$
- lichter Aussparungsabstand: $2 \cdot \text{max. } \varnothing$ (horizontal gemessen)
- Die Aussparungen dürfen nur im Steg liegen.
- Der Mittelpunkt benachbarter Aussparungen muss auf gleicher Höhe liegen.
- Die Aussparungen dürfen die im Grenzzustand der Biegetragfähigkeit ermittelte rechnerische Betondruckzone nicht einschnüren.

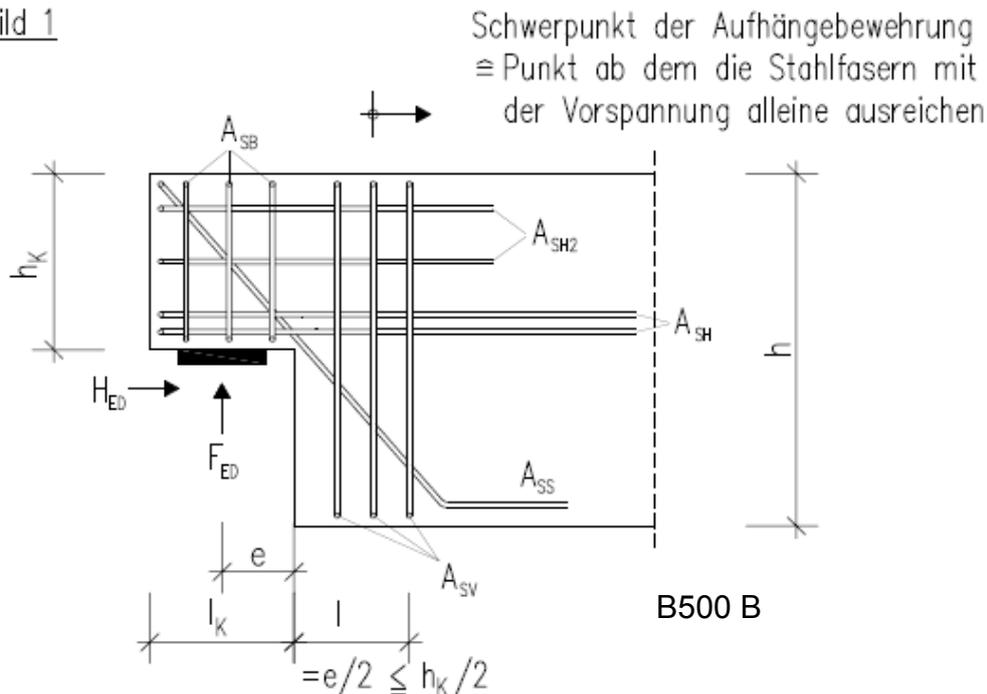
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-71.3-31

Stahlfaserverstärkte Spannbeton-Binder	Anlage 5
Aussparungen	

Schematisierte Darstellung der Ausklinkung

Bewehrungsanordnung im Bereich der Ausklinkung:

Bild 1



A_{sv} lotrechte Aufhängebewehrung

A_{sh} horizontale Zugbewehrung

A_{sh2} horizontale Spaltzugbewehrung

A_{ss} schräge Zugbewehrung

A_{sb} vertikale Bügelbewehrung in der Ausklinkung

- Für die Bemessung der angegebenen Bewehrungen gelten die Bemessungsregeln von DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA.
- Verankerung der Bewehrungen gemäß DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 8 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA.
- Die horizontale Bewehrung verankert sich ab dem Schwerpunkt der vertikalen Aufhängebewehrung A_{sv} .
- Weitere Bewehrung als die oben angegebene wird nicht angeordnet.
- Zwischen den Spannritzen und dem Rand der Ausklinkung muss die erforderliche Betondeckung nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA eingehalten werden.

Stahlfaserverstärkte Spannbeton-Binder

Ausklinkung Balkenende

Anlage 6