

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:

10.12.2015

Geschäftszeichen:

I 16-1.71.3-2/15

Zulassungsnummer:

Z-71.3-27

Geltungsdauer

vom: **10. Dezember 2015**

bis: **10. Dezember 2020**

Antragsteller:

Max Bögl Fertigteilwerke GmbH & Co. KG

Max-Bögl-Straße 1

92369 Sengenthal

Zulassungsgegenstand:

Stahlfaserverstärkte Spannbeton-Balken mit Rechteck- oder Trapezquerschnitt

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 13 Seiten und drei Anlagen.

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. Im Falle von Unterschieden zwischen der deutschen Fassung der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung und ihrer englischen Übersetzung hat die deutsche Fassung Vorrang. 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 Pfetten und Balken aus selbstverdichtendem Stahlfaserbeton. Die Stahlfasern dienen der teilweisen Aufnahme der einwirkenden Querkraft, der Aufnahme von Spaltzugkräften im Einleitungsbereich der Vorspannkraft, aber auch als erforderliche Mindestbewehrung im Sinne einer Oberflächenbewehrung sowie Querbewehrung und Bewehrung zur Begrenzung der Rissbreite.

1.2 Anwendungsbereich

Die Pfetten und Balken 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 im Sinne von vorwiegend ruhenden Einwirkungen gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 1.5.2.6 beansprucht werden. Fällt die Verwendung des Zulassungsgegenstandes in den Anwendungsbereich von DIN 4149, 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 DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2, DIN EN 206-9 und der "DAfStb-Richtlinie Selbstverdichtender Beton (SVB-Richtlinie)" 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 Festbetoneigenschaften, die durch die Zugabe von Stahlfasern erreicht werden, werden im Rahmen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung durch die Einhaltung von Festigkeitswerten der Nachrissbiegezugfestigkeit charakterisiert.

2.1.2 Spannstahl

Es sind Spannstahlilitzen St 1570/1770 oder St 1660/1860 aus sieben kaltgezogenen glatten Einzeldrähten mit kreisförmigem Querschnitt und Nenndurchmessern 12,5 mm-12,9 mm nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung, zu verwenden.

2.1.3 Betonstahl, Verbundbewehrung

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

2.1.4 Stahlfasern

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

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-71.3-27

Seite 4 von 13 | 10. Dezember 2015

2.1.5 Polypropylenfasern

Die zur Verwendung kommenden Polypropylenfasern sind im hinterlegten 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 Spannstahlritzen 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 4,0 N/mm² nicht unter- und 8,9 N/mm² nicht überschreiten. Die Vorspannung ist allmählich in die Bauteile einzutragen. Jede Litze in der Biegezugzone wird mit mindestens 0,5 f_{pk} vorgespannt.

Der Abstand der Spannstahlritzen untereinander darf 38 mm nicht unterschreiten.

Die Biegeschlankheit der Pfetten bzw. Balken darf $l/h = 10$ nicht unter- und $l/h = 25$ nicht überschreiten (siehe auch Anlage 1).

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. auch Abschnitt 3.1.6 und Anlage 2)

In den Pfetten und Balken dürfen runde Aussparungen (geschalt oder gebohrt) bis zu einem Durchmesser von 0,2 h entsprechend Anlage 3 angebracht werden. Der Abstand der Aussparungen untereinander darf 0,2*h nicht unterschreiten. Die erforderliche Betondeckung der Spannstahlritzen ist in allen Richtungen einzuhalten. Zusätzliche Aussparungen dürfen an den Pfetten oder Balken nicht ausgeführt werden.

2.1.8 Brandverhalten

Das Brandverhalten des hier verwendeten Stahlfaserbetons kann auch unter Zugabe der in Tabelle 3 angegebenen PP-Fasern als Baustoff der Klasse A1 gemäß DIN 4102-1 klassifiziert werden.

2.1.9 Feuerwiderstandsfähigkeit

Die konstruktive Ausbildung der Spannbeton-Balken 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 angeführten Anlagen auszuführen, wobei die nachfolgenden Regelungen zu beachten sind:

Die Verwendung von Spannbeton-Balken, 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 0.1.1 (in der jeweils gültigen Ausgabe)

Tabelle 1: Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit

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

Zur Erfüllung der bauaufsichtlichen Anforderungen gemäß Tabelle 1 sind folgende Randbedingungen einzuhalten:

- Für die konstruktive Ausbildung der Spannbeton-Balken 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 angeführten Anlagen wie für folgende Feuerwiderstandsklassen
F30	R 30
F60	R 60
F90	R 90

- Für die Feuerwiderstandsklassen F30-A bis F90-A ist eine ausreichende Betondeckung der Spannstahlritzen entsprechend Tabelle 3 vorzusehen.

Tabelle 3: Betondeckung der Spannstahlritzen zur Erfüllung der Anforderung an den Feuerwiderstand

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

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

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-71.3-27

Seite 6 von 13 | 10. Dezember 2015

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

Falls zur Vermeidung von Schäden die Pfetten oder Balken 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 Spannstahlritzen 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 werden und sind zur Zwischenlagerung und beim Transport an vorberechneten Stützpunkten eben aufzulagern. Eine ausreichende Kippstabilität ist zu sichern.

Nachweise für den Transport- und Montagezustand sind nicht Bestandteil dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

2.2.3 Kennzeichnung

Der Lieferschein der Fertigteile muss vom Hersteller gut sichtbar mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden.

Zusätzlich zu den nach DIN 1045-4, Abschnitt 7 erforderlichen Angaben sind auf dem Lieferschein folgende Angaben zu machen:

- Zulassungsnummer
- die Kennnummer der verwendeten Stahlfasern
- der charakteristische Wert der Nachrissbiegezugfestigkeit f_2^f
- die Klassifizierung für die Feuerwiderstandsdauer

Die Zuordnung der Kennnummern zu den Stahlfasern ist im Datenblatt 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.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-71.3-27

Seite 7 von 13 | 10. Dezember 2015

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.

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Fertigteile (s. Abschnitt 2.2.3 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung) mit dem Übereinstimmungskennzeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats und eine Kopie des Erstprüfberichts 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 1045-3 und DIN 1045-4 sowie der DAfStb-Richtlinie Selbstverdichtender Beton (SVB-Richtlinie), Ausgabe November 2012, 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. Bei Auftreten solcher Schäden, ist das Bauteil durch die Fremdüberwachung auf Verwendbarkeit zu begutachten und es 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

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-71.3-27

Seite 8 von 13 | 10. Dezember 2015

- 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 Pfetten bzw. Balken nach DIN EN 13670 mit DIN 1045-3 und DIN 1045-4 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 Pfetten und Balken 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 und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde 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 Anlage 3 dargestellten Anordnungen und Größen ausgeführt werden. Abschnitt 2.1.7 dieser Zulassung ist zu beachten.

Der Mittelpunkt jeder Aussparung darf nicht über dem Schwerpunkt des Balkenquerschnitts liegen.

Die Betondeckung ist auch im Bereich der Aussparungen einzuhalten.

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 2 ist zu beachten).

3.1.7 Lasteinleitung

Die Lasteinleitung hat grundsätzlich auf der Oberseite der Pfetten und Balken zu erfolgen. Bei Abweichungen davon ist die Ein- und Weiterleitung der Last bis in den oberen Balkenquerschnitt und die dortige Verankerung nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA ohne Berücksichtigung der Wirkung der Stahlfasern nachzuweisen.

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 Pfetten und Balken 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.

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 Balken mit Aussparungen nachfolgenden Angaben

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-71.3-27

Seite 10 von 13 | 10. Dezember 2015

$V_{Rd,cf}$ - 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

In Abhängigkeit der Ausbildung der Balken sind folgende Fälle zu unterscheiden:

i) Bauteile ohne Aussparungen			
$V_{Rd,c}$ nach DIN EN 1992-1-1 Gl.(6.2a)			
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
τ_{fd} [MN/m ²]	0	0,31	0,36

ii) Bauteile mit Aussparungen			
$V_{Rd,cf} = [0,10 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + 0,12 \cdot \sigma_{cd}] \cdot b_w \cdot (d - \emptyset) \cdot 0,7$			
\emptyset Durchmesser der größten Aussparung			
$\sigma_{cd} = \frac{N_{Ed}}{A_{c,\emptyset}}$			
σ_{cd} Spannung im Beton aus Normalkraft oder Vorspannung			
N_{Ed} Normalkraft im Querschnitt infolge Lastbeanspruchung oder Vorspannung [N] ($N_{Ed} > 0$ für Druck) siehe DIN EN 1992-1-1			
$A_{c,\emptyset}$ Betonquerschnittsfläche unter Berücksichtigung der Aussparungen			
Tabelle 6: 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
τ_{fd} [MN/m ²]	0	0,22	0,25

3.2.2.3 Torsion

Balken, 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.

3.2.2.4 Seitliches Ausweichen schlanker Träger

Für Balken ohne obere Spannstaahlbewehrung wird der Nachweis nach DIN EN 1992-1-1, 5.9 unter Berücksichtigung von DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 5.9 (4) durch folgenden Nachweis ersetzt:

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-71.3-27

Seite 11 von 13 | 10. Dezember 2015

l_{ot}	\leq	$35 \cdot b$ und
h	$<$	$2,5 \cdot b$
mit l_{ot}		Länge des Druckgurtes zwischen den Abstützungen
h		Gesamthöhe des Tragers
b		Breite des Druckgurtes

Falls diese Bedingung nicht eingehalten werden kann, ist der Nachweis nach DIN EN 1992-1-1 ohne Berücksichtigung der Stahlfaserwirkung zu führen.

3.2.2.6 Auflager

Der Nachweis, dass die vorhandene Zugkraftlinie die Zugkraftdeckungsline aus der Zugkraft des Spannstahls nicht überschreitet gilt als erbracht, wenn die Pfette oder der Balken 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 Spannlieder 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 Pfetten und Balken hinsichtlich der Klassifizierung richtet sich nach DIN 4102-2, Abschnitt 5.

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

Für den Mindestabstand der Spannstahlbewehrung 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 Standsicherheit durch Fachpersonal angebracht werden. Es ist darauf zu achten, dass die Spannstahlritzen nicht beschädigt werden und deren Verbund nicht beeinträchtigt wird.

Die Auflager müssen entsprechend Abschnitt 2.1.7 bzw. 3.1.6 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ausgebildet werden.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-71.3-27

Seite 12 von 13 | 10. Dezember 2015

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 Unterstützungsstruktur 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 bauaufsichtlichen Zulassung beschrieben, darf als unbedenklich angesehen werden.

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

- DIN 4149:2005-04 Bauten in deutschen Erdbebengebieten - Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten
- 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 EN 206-1:2001-07 Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
- DIN EN 206-1/A1:2004-10 Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität ; Deutsche Fassung EN 206-1:200/A1:2004
- DIN EN 206-1/A2:2005-09 Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität ; Deutsche Fassung EN 206-1:200/A2:2005
- DIN EN 206-9:2010-09 Beton – Teil 9: Ergänzende Regeln für selbstverdichtenden Beton (SVB); Deutsche Fassung EN 206-9:2010
- DIN EN 14889-1:2006-11 Fasern für Beton - Teil 1: Stahlfasern - Begriffe, Festlegungen und Konformität; Deutsche Fassung EN 14889-1:2006
- DIN 488-1:2009-08 Betonstahl; Teil 1: Sorten, Eigenschaften, Kennzeichen
- 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:2013-04 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
- DIN 4102-1:1998-05 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 1: Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- DIN 4102-2:1977-09 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- DIN EN 1992-1-2:2010-12 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teile 1 2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1992-1-2:2004
- DIN EN 1992-1-2/NA:2010-12 Nationale Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teile 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1992-1-2:2004
- DIN 1045-3:2012-03 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton Teil 3: Bauausführung - Anwendungsregeln zu DIN EN 13670

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-71.3-27

Seite 13 von 13 | 10. Dezember 2015

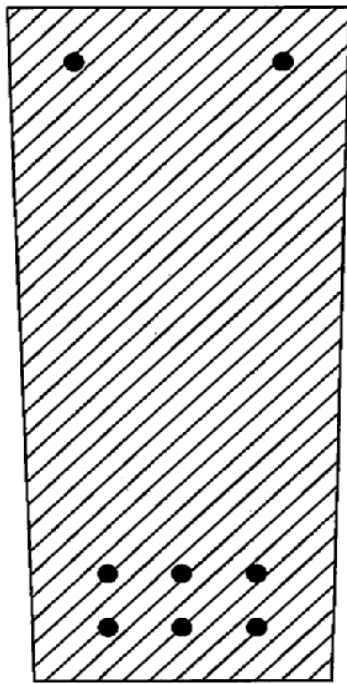
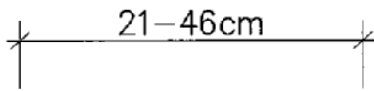
- DIN 1045-3 Ber.1:2013-07 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton –Teil 3: Bauausführung – Anwendungsregeln zu DIN EN 13670, Berichtigung zu DIN 1045-3:2012-03
- DIN EN 13670:2011-03 Ausführung von Tragwerken aus Beton
- DIN 1045-4:2012-02 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 4: Ergänzende Regeln für die Herstellung und die Konformität von Fertigteilen
- DIN EN 1990:2010-12 Eurocode - Grundlagen der Tragwerksplanung
- DIN EN 1990/NA:2010-12 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung
- Deutscher Ausschuss für Stahlbeton:
DAfStb: Das Bewehren von Stahlbetonbauteilen - Erläuterungen zu verschiedenen gebräuchlichen Bauteilen, Heft 399 der Schriftenreihe des Deutschen Ausschuss für Stahlbeton, 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.
- Prüfplan ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Stelle hinterlegt.
- Deutscher Ausschuss für Stahlbeton:
"DAfStb-Richtlinie Selbstverdichtender Beton (SVB-Richtlinie) – September 2012 -" Berlin: Beuth, 2012 (Vertriebs-Nr. 65244)
Teil 1: Ergänzungen und Änderungen zu DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA
Teil 2: Ergänzungen und Änderungen zu DIN EN 206-1, DIN EN 206-9 und DIN 1045-2
Teil 3: Ergänzungen und Änderungen zu DIN EN 13670 und DIN 1045-3

Dr.-Ing. Lars Eckfeldt
Referatsleiter

Beglaubigt

Geometrische Abmessungen:

Querschnitt:

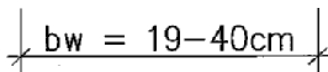


V- oder Rechteckquerschnitt

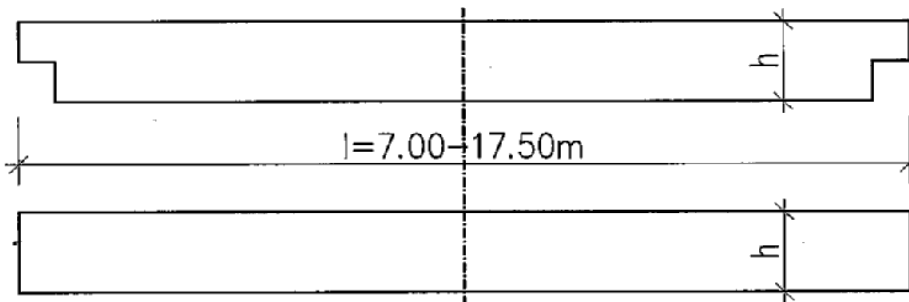
Begrenzung der Biegeschlankheit l_{eff}/h

$$10 < l_{\text{eff}}/h < 25$$

l_{eff} nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.3.2.2



Längsschnitt:



ausgeklinktes Lager

direktes Lager

Für die Anordnung der Aussparungen siehe Anlage 3

Stahlfaserverstärkte Spannbeton-Balken mit Rechteck- oder Trapezquerschnitt

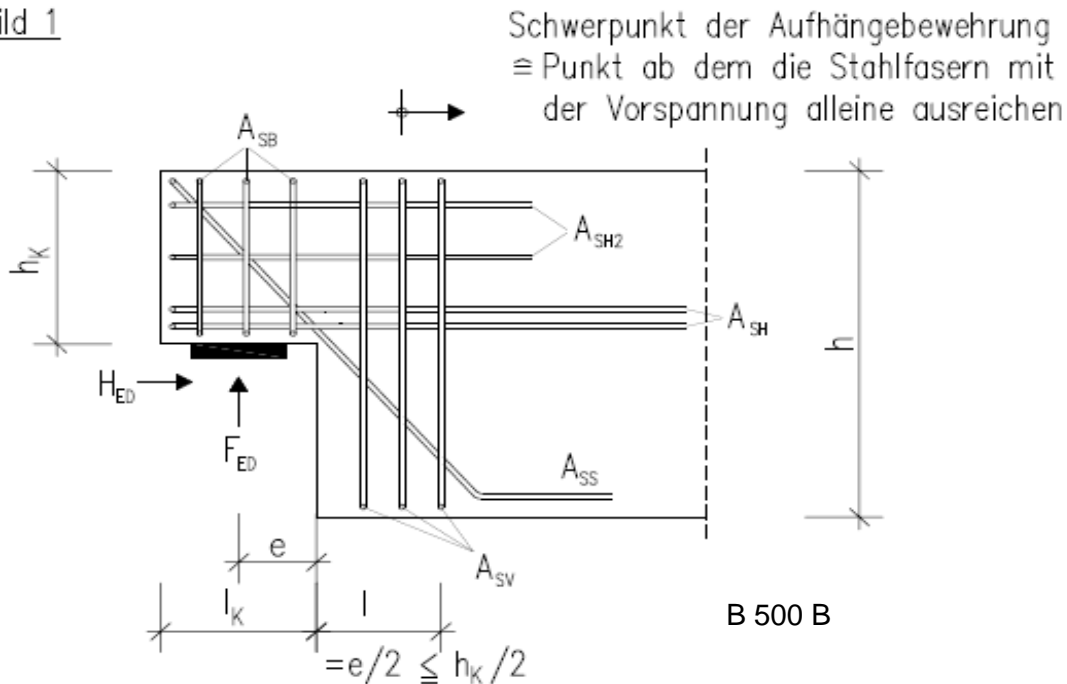
Abmessungen

Anlage 1

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

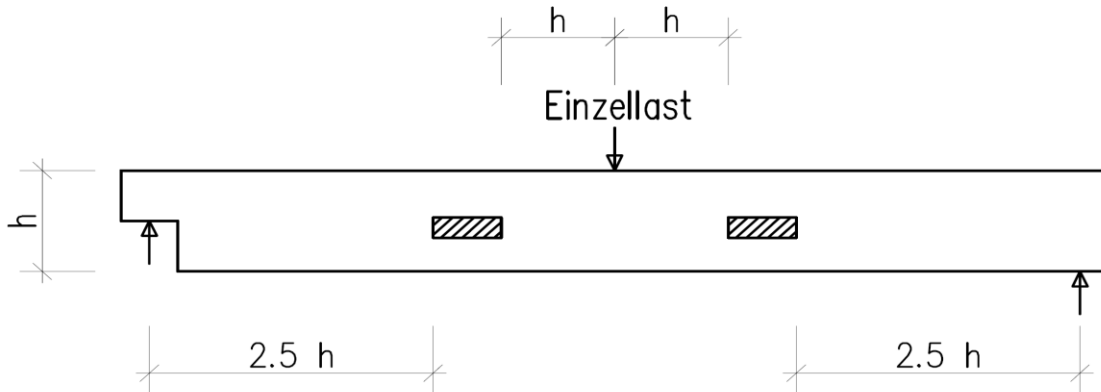
- Für die Bemessung der angegebenen Bewehrungen gelten die Bemessungsregeln von DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA.
- Verankerung der Bewehrungen gemäß DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 8 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA.
- Die horizontale Bewehrung verankert sich ab dem Schwerpunkt der vertikalen Aufhängebewehrung A_{SV} .
- Weitere Bewehrung als die oben angegebene wird nicht angeordnet.
- Zwischen den Spannweiten 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-Balken mit Rechteck- oder Trapezquerschnitt

Ausklinkung Balkenende

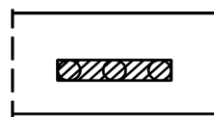
Anlage 2

Aussparungsbereiche:



- Es dürfen nur runde Aussparungen bis zu einem maximalen Durchmesser von $0.2 h$ angeordnet werden.
- Es gilt immer der horizontale Abstand.

$< \text{max. } \varnothing \text{ Aussparung}$



$\varnothing \text{ Aussparung} < 0.2 h$

- Der Mittelpunkt jeder Aussparung darf nicht über dem Schwerpunkt des Stahlbetonquerschnitts liegen.