

## 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:

26.04.2016

Geschäftszeichen:

I 16-1.71.3-1/16

#### Zulassungsnummer:

**Z-71.3-37**

#### Geltungsdauer

vom: **26. April 2016**

bis: **26. April 2021**

#### Antragsteller:

**BREMER AG**

**Geschäftsbereich Fertigteilebau**

Grüner Weg 28-48

33098 Paderborn

#### Zulassungsgegenstand:

**Vorgespannte Träger aus Stahlfaserbeton**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 16 Seiten und neun Anlagen.  
Der Gegenstand ist erstmals am 12. April 2011 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

## 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

Zulassungsgegenstand sind vorgespannte Balken bzw. Träger mit Rechteck-, Trapez- oder profiliertem Querschnitt (I- oder T-Querschnitt) aus 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.

Die Träger können als Parallelgurt-Träger oder Satteldach-Träger ausgeführt werden. Die maximale Spannweite beträgt für Träger mit I-, T- und Rechteck-Querschnitt 35 m und für Balken mit Trapezquerschnitt 25 m.

#### 1.2 Anwendungsbereich

Die Balken und Träger 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. Die Anwendung ist für die Expositionsklasse XC1 zugelassen.

Die Verwendung nach DIN 1045-1:2008-08 ist in begründeten Fällen bis zum 31. Dezember 2019 zugelassen.

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Stahlfaserbeton

Der Stahlfaserbeton ist ein Normalbeton nach DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2 der Druckfestigkeitsklasse C45/55 mit Stahldrahtfasern nach DIN EN 14889-1 nach hinterlegtem Datenblatt.

Die Stahldrahtfasern für tragende Zwecke nach DIN EN 14889-1 müssen eine CE-Kennzeichnung nach EU-Bauproduktenverordnung auf Grundlage der Leistungserklärung tragen. Die Übereinstimmung mit DIN EN 14889-1 ist mit der Bescheinigung der Leistungsbeständigkeit einer notifizierten Produktzertifizierungsstelle nachzuweisen (System 1).

Zur Erhöhung der Feuerwiderstandsdauer werden dem Beton Polypropylenfasern (PP-Fasern) gemäß Datenblatt mit der in Abschnitt 2.1.8, Tabelle 3 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 von 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 Spannstahllitzen St 1570/1770 oder St 1660/1860 aus sieben kaltgezogenen glatten Einzeldrähten mit kreisförmigem Querschnitt und Nenndurchmessern 12,5 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.

### 2.1.5 Polypropylenfasern

Die zur Verwendung kommenden Polypropylenfasern sind im hinterlegten Datenblatt angegeben.

### 2.1.6 Fertigteile

Die Längen- und Querschnittsabmessungen nach Anlagen 1 bis 9 sind einzuhalten.

Die Biegeschlankheit der Träger darf  $l/h = 10$  nicht unter- und  $l/h = 25$  nicht überschreiten (siehe Anlagen).

Die Vorspannung wird durch sofortigen Verbund eingetragen. Die Litzen im Untergurt sind dabei stets horizontal parallel zur Bauteilunterseite zu führen. Die Anzahl der Spannstahlilitzen 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 den Wert  $\sigma_{cp} = 9,0 \text{ N/mm}^2$  nicht überschreiten. Bei der Eintragung der Vorspannung ist DIN 1045-3 zu beachten.

Der Achsabstand der Spannstahlilitzen untereinander darf 36 mm nicht unterschreiten.

In den Trägern dürfen runde Aussparungen (geschalt oder gebohrt) gemäß Anlage 9 bzw. Abschnitt 3.1.5 angebracht werden. Der maximal zulässige Durchmesser der Aussparung beträgt  $d \leq 0,4 h$ . Andere Aussparungen als die nach Anlage 9 angegeben dürfen nicht ausgeführt werden. Für das Bohren von Aussparungen sind die Hinweise aus Abschnitt 3.1.5 zu beachten.

Die erforderliche Betondeckung der Spannstahlilitzen ist in allen Richtungen einzuhalten. Abschnitt 3.1.5 ist zu beachten.

Ausgeklinte Träger sind entsprechend Abschnitt 3.1.6 zu bemessen und auszuführen.

### 2.1.7 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.

### 2.1.8 Feuerwiderstandsfähigkeit

Die konstruktive Ausbildung der Spannbeton-Träger 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:

Der rechnerische Nachweis der Feuerwiderstandsdauer gemäß DIN EN 1992-1-2, Abschnitt 4.2 oder 4.3 unter Beachtung des Nationalen Anhangs ist nicht zulässig.

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

<sup>1</sup> 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 und Klassifizierung

Bauaufsichtliche Anforderung <sup>1</sup>	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

Für eine Klassifizierung gemäß Tabelle 1 sind folgende Randbedingungen einzuhalten:

- Für die konstruktive Ausbildung der Spannbeton-Träger 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

Der Achsabstand der untersten Spanngliedlage zum unteren Rand des Trägers sowie der Achsabstand der Spannglieder zum seitlichen Rand des Trägers dürfen jedoch 50 mm nicht unterschreiten.

Zur Erzielung der Feuerwiderstandsklassen sind dem Beton Polypropylenfasern gemäß Tabelle 3 zuzugeben. Für Träger mit T-, Rechteck- oder V- Querschnitt ohne Aussparungen mit Stegbreiten  $b_w \geq 19$  cm ist für die Feuerwiderstandsklasse F 90-A keine PP-Faserzugabe erforderlich.

Weiterhin ist die Feuerwiderstandsdauer von der Steg- bzw. Balkenbreite der unterschiedlichen Querschnittstypen abhängig. Die möglichen Feuerwiderstandsklassen sind in Tabelle 4 angegeben.

**Tabelle 3:** Zugabe von PP-Fasern für erhöhten Feuerwiderstand der Träger

Feuerwiderstandsklasse der Träger entsprechend DIN 4102-2	PP-Faserzugabe [kg/m <sup>3</sup> ]
[-]	nicht erforderlich
F 30-A	0,5 <sup>1)</sup>
F 60-A	0,5 <sup>1)</sup>
F 90-A	0,5 <sup>1)</sup>
<sup>1)</sup> Für Träger ohne Aussparungen mit Stegbreiten $b_w \geq 19$ cm ist für die Feuerwiderstandsklasse F 90-A keine PP-Faserzugabe erforderlich.	

Für Träger mit I-Querschnitt gemäß Anlagen 2 und 3 ist bei Einhaltung aller beschriebenen Anforderungen die Klassifizierung für F 90 gegeben.

Für Träger mit T-, Rechteck- oder V- Querschnitt sind die in Tabelle 4 angegebenen Steg- bzw. Balkenbreiten den möglichen Feuerwiderstandsklassen zugeordnet.

Tabelle 4: Erforderliche Steg- bzw. Balkenbreite zur Erzielung der Feuerwiderstandsdauer

Querschnittsform	Mindest-Steg- bzw. Balkenbreite	Feuerwiderstandsklasse der Träger gemäß DIN 4102-2 bzw. DIN EN 1992-1-2
T - Querschnitt	15 cm	F 30-A
	19 cm	F 90-A
Rechteck-Querschnitt	15 cm	F 30-A
	19 cm	F 90-A
V - Querschnitt	(Unterkante) 14 cm	F 30-A
	(Unterkante) 18 cm	F 60-A

## 2.2 Herstellung, Kennzeichnung, Transport und Lagerung

### 2.2.1 Herstellung der Fertigteile

Die Angaben von Abschnitt 2.1.6 sind zu beachten. Für die Herstellung der Fertigteile gelten DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, DIN EN 13670 mit DIN 1045-3 und DIN 1045-4 sowie diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung. Die Zugabe der Stahlfasern und ggf. der Polypropylenfasern erfolgt gemäß den Anforderungen aus der Bemessung sowie ggf. Abschnitt 2.1.1 und dem 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 werkseigenen Vorgaben zur Qualitätssicherung für die Herstellung von vorgespannten Fertigteilen aus Stahlfaserbeton gemäß Datenblatt hergestellt, und die Stahlfasern werden maschinell dosiert in den Betonmischer eingebracht. Eine Verdichtung des Betons erfolgt ausschließlich mittels Außenrüttler.

Falls zur Vermeidung von Schäden die Träger 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 bzw. 1,0 m 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.

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

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-71.3-37

Seite 7 von 16 | 26. April 2016

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.

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 die nach DIN 1045-4 erforderlichen und im Prüfplan enthaltenen Kontrollen sowie die folgenden Maßnahmen einschließen. Durch die werkseigenen Vorgaben zur Qualitätssicherung für die Herstellung von vorgespannten Fertigteilen aus Stahlfaserbeton wird sichergestellt, dass der in dieser Zulassung beschriebene Beton auch im Hinblick auf das Herstellverfahren den Festlegungen des Datenblatts 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,
- 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 und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde 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 Träger 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 Träger 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 Expositionsklasse XC1 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.

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-71.3-37

Seite 9 von 16 | 26. April 2016

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 Spannstahlitzen 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 9 dargestellten Anordnungen und Größen ausgeführt werden. Aussparungen im Unter- oder Obergurt bei I-Trägern sind nicht zulässig. Abschnitt 2.1.6 ist zu beachten. Bei Abweichungen von den Ausführungen in Abschnitt 2.1.6 ist eine Bemessung und konstruktive Durchbildung nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA durchzuführen.

Die Aussparungen dürfen die im Grenzzustand der Biegetragfähigkeit ermittelte rechnerische Betondruckzone nicht einschnüren.

Während des Bohrens von Aussparungen darf maximal die Eigenlast auf den Träger 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.

**3.1.7 Angehängte Lasten**

Die Ein- und Weiterleitung von an der Unterseite der Balken und Träger angehängten Lasten bis in den oberen Balkenquerschnitt und die dortige Verankerung sind nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA ohne Berücksichtigung der Wirkung der Stahlfasern nachzuweisen.

**3.1.8 Verzinkte Einbauteile**

Verzinkte Einbauteile dürfen nicht eingebaut werden.

**3.1.9 Lasteintragung**

Die Lasteintragung hat grundsätzlich auf der Oberseite der Träger zu erfolgen. Die Flansche des Obergurtes dürfen nicht auf Biegung senkrecht zur Trägerachse (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 Träger 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 Charakteristischer Wert der Nachrissbiegezugfestigkeit

Die charakteristischen Werte der Nachrissbiegezugfestigkeiten  $f_{L1}^f$  und  $f_{L2}^f$  müssen nach dem im hinterlegten Prüfverfahren angegebenen Vorgaben die folgenden Werte erreichen:

$$f_{L1}^f \geq 2,20 \text{ MN/m}^2$$

$$f_{L2}^f \geq 1,80 \text{ MN/m}^2$$

### 3.2.3 Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

#### 3.2.3.1 Biegung

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

Bei Trägern mit Aussparungen ist der Nachweis zu führen, dass die Aussparungen die im Grenzzustand der Biegetragfähigkeit ermittelte rechnerische Betondruckzone nicht einschnüren.

#### 3.2.3.2 Querkraft

Der Nachweis der Querkrafttragfähigkeit erfolgt abweichend von DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 6.3 wie nachfolgend angegeben.

Es ist der Nachweis zu führen, dass

$$V_{Rd,ct}^f \geq V_{Ed}$$

und

$$V_{Rd,max} \geq V_{Ed}$$

mit	$V_{Ed}$	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
	$V_{Rd,ct}^f$	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) oder bei Trägern mit Aussparungen nach Gleichung (3)
	$V_{Rd,cf}$	Bemessungswert der durch die Stahlfaserwirkung begrenzten aufnehmbaren Querkraft nach Gleichungen (2) oder (4)

#### i) Träger ohne Aussparungen

$$V_{Rd,cf} = \alpha_c^f \times f_{ctR,u}^f \times b_w \times h / \gamma_{ct} \quad (2)$$

mit:

$$\alpha_c^f = 0,85$$

auf das Bemessungskonzept abgestimmter Abminderungsbeiwert zur Berücksichtigung von Langzeitwirkungen auf die Nachrisszugfestigkeit des Stahlfaserbetons

$$f_{ctR,u}^f = \kappa_F^f \times \kappa_g^F \times 0,67$$

Rechenwert der zentrischen Nachrisszugfestigkeit des Stahlfaserbetons für die Nachrissbiegezugfestigkeit  $f_{L2}^f = 1,8 \text{ N/mm}^2$

$$\kappa_F^f = 0,5$$

Faktor zur Berücksichtigung der Faserorientierung

$$\kappa_g^F$$

Faktor zur Berücksichtigung des Einflusses der Bauteilgröße

$$\kappa_g^F = 1,0 + A_c \times 0,5 \leq 1,7$$

$$A_c = b_w \times d \leq b_w \times 1,5$$

0,67

Grundwert der zentrischen Nachrisszugfestigkeit des Stahlfaserbetons für die Nachrissbiegezugfestigkeit  $f_2^f = 1,8 \text{ N/mm}^2$

$$\gamma_{ct}^f = 1,25$$

Teilsicherheitsbeiwert für Stahlfaserbeton

$b_w$  kleinste Querschnittsbreite innerhalb der vorgedrückten Zugzone

$h$  Bauteilhöhe

## ii) Träger mit Aussparungen

$$V_{Rd,ct,\emptyset} = (0,1 \times \kappa \times (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} - 0,12 \times \sigma_{cd}) \times b_w \times (d - \emptyset) \quad (3)$$

$$V_{Rd,cf,\emptyset} = f_{ctRu}^f \times b_w \times (h - \emptyset) / 1,25 \quad (4)$$

$\emptyset$  Durchmesser der größten Aussparung

Übrige Bezeichnungen siehe DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA.

Die Auswertung für den Längsbewehrungsgrad  $\rho_l$  und die Vorspannung  $\sigma_{cd}$  in Gleichung (3) sind auf den Vollquerschnitt zu beziehen.

Kann der Nachweis nach obigen Gleichungen nicht erbracht werden, so ist Querkraftbewehrung in Form von lotrechten Bügeln aus Betonstahl entsprechend Gleichung (5) erforderlich.

$$V_{Rd,sy} = A_s \times f_{yd} \quad (5)$$

$A_s$  - Querschnitt der Zulagebewehrung aus lotrechten Bügeln vor der Öffnung; die Bügel sind jeweils vor und hinter der Öffnung anzuordnen

$$V_{Rd} = V_{Rd,sy} + V_{Rd,cf,\emptyset} + V_{Rd,ct,\emptyset} \leq V_{Rd,c} + V_{Rd,cf} \quad (6)$$

Bei dem Erfordernis von Querkraftbewehrung sind mindestens zwei Bügel  $\emptyset 6 \text{ mm}$  einzubauen.

### 3.2.3.4 Seitliches Ausweichen schlanker Träger

1) Die Abschätzung der Sicherheit gegen seitliches Ausweichen erfolgt auf Grundlage von DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 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, Abschnitt 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.

2) Die Aufnahme des Torsionsmomentes am Auflager entsprechend DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.9 unter Berücksichtigung von DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 5.9 (4) für Träger ohne Aussparungen und ohne weitere Betonstahlbewehrung gilt als nachgewiesen, wenn die nachfolgenden Bedingungen im maßgebenden Schnitt eingehalten sind:

a) Der Bemessungswert des einwirkenden Torsionsrissmoments  $T_{Ed}$  darf den folgenden Wert nicht überschreiten:

$$T_{Ed} = W_t \times 2,27 \text{ MN/m}^2 \quad (7)$$

mit  $W_t$  = Torsionswiderstandsmoment, vereinfachend ermittelt mit

$$W_t = 1/3 \sum (b \times t^3) / (\max t)$$

b) Die Hauptzugspannung  $\sigma_1$ , die sich in der Schwerachse des Trägers aus der Überlagerung der Normal-, Biege- und Schubspannung aus Torsion und Querkraft aus  $\gamma$ -fachen ständigen und vorübergehenden Lasten am Mohrschen Spannungskreis ergibt, ist auf den folgenden Wert zu begrenzen:

$$\sigma_1 = 1,8 \text{ MN/m}^2$$

Die Hauptspannung darf dabei nach folgendem Ansatz ermittelt werden, wobei der Spannungsanteil aus Biegung in der Schwerachse vernachlässigt werden kann:

$$\sigma_1 = \sigma_{cp}/2 + \frac{1}{2} \times (\sigma_{cp}^2 + 4 \times \tau^2)^{1/2} \quad (8)$$

mit  $\sigma_{cp}$  = Normaldruckspannung aus Vorspannung in der Schwerachse,  
 $\sigma_{cp} < 0$  für Längsdruckspannung

$$\sigma_{cp} = P_{mt} / A_c \quad \text{mit} \quad P_{mt} \text{ - mittlere Vorspannkraft}$$

$$\tau = \text{Schubspannung aus Querkraft und Torsion (betragsmäßig einzusetzen)}$$

$$\text{im Steg} \quad \tau \approx \tau_V + \tau_T = 1,5 V_{Ed} / (b_{eff} \times h) + T_{Ed} / W_T \quad (9)$$

3) Für die Aufnahme des Torsionsmomentes am Auflager entsprechend DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.9 unter Berücksichtigung von DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 5.9 (4) für Träger mit Aussparungen ist Folgendes nachzuweisen bzw. zu beachten:

- Die Torsionssteifigkeit im Aussparungsbereich muss entsprechend der Aussparung abgemindert werden.
- An allen Stegöffnungen mit einem Durchmesser  $\varnothing > 0,15 h$  oder einem lichten Lochabstand  $\leq h$  ist eine konstruktive Bügelbewehrung (Stecker) aus mindestens 2 Bügeln  $\varnothing 12$ , entsprechend Anlage 3 anzuordnen, um lokale Spaltzugkräfte aufzunehmen.
- Der Nachweis der Hauptzugspannungen entsprechend Absatz 3.2.3.4, 2) b) ist jeweils für den Obergurt (Bereich oberhalb der Aussparung, Index "O") und Untergurt (Bereich unterhalb der Aussparung, Index "U") zu führen. Dazu ist das Torsionsmoment  $T_{Ed}$  entsprechend der Torsionsträgheitsmomente für den Obergurt  $I_{t,O}$  und Untergurt  $I_{t,U}$  gemäß nachfolgenden Gleichungen (10) bis (13) aufzuteilen und die Hauptspannungen  $\sigma_1$  entsprechend 3.2.3.4, 2) b) zu begrenzen:

$$T_{Ed,O} = T_{Ed} \times (I_{t,O} / (I_{t,O} + I_{t,U})) \quad (10)$$

$$T_{Ed,U} = T_{Ed} \times (I_{t,U} / (I_{t,O} + I_{t,U})) \quad (11)$$

$$\tau_{t,O} = T_{Ed,O} / W_{t,O} \quad (12)$$

$$\tau_{t,U} = T_{Ed,U} / W_{t,U} \quad (13)$$

mit  $W_{t,O}$  und  $W_{t,U}$  Torsionswiderstandsmomente des Ober- bzw. Untergurts

- Für den Nachweis des Torsionsmomentes entsprechend Absatz 3.2.3.4, 2) a) ist jeweils für den Ober- und Untergurt nachzuweisen, dass die Torsionsrissmomente  $T_{Ed,O}$  und  $T_{Ed,U}$  die nachfolgenden Werte nicht überschreiten:

$$T_{Ed,O} = W_{t,O} \times 2,27 \text{ MN/m}$$

$$T_{Ed,U} = W_{t,U} \times 2,27 \text{ MN/m}$$

- Für den Fall, dass die vorgenannten Nachweise nicht eingehalten sind, ist mit folgender Gleichung der rechnerische Nachweis zu führen, dass das Torsionsmoment  $T_{Ed}$  vor und hinter jeder Stegöffnung durch eine geschlossene Bügelbewehrung  $A_{sw,t}$  (siehe Bild 1) aufgenommen wird, so dass ein geschlossener Torsionsschubfluss zwischen dem Vollwandbereich und dem Aussparungsbereich sichergestellt ist.

$$T_{Ed} \leq T_{Rd,sy} = A_{sw,t} \times f_{yd} \times Z_t \quad (14)$$

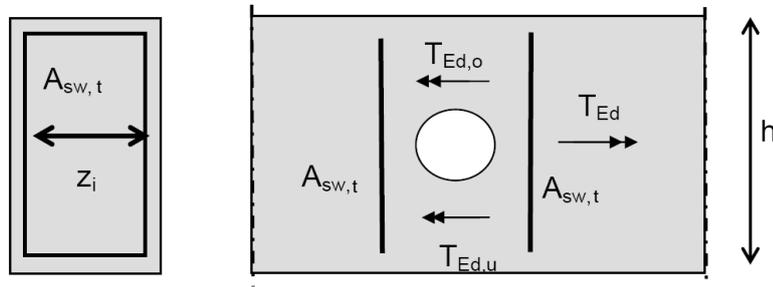


Bild 1: Innerer Hebelarm  $z_i$  und Anordnung der Bügelbewehrung  $A_{sw,t}$  vor und hinter jeder Öffnung bei kippgefährdeten Trägern

Diese Bewehrung  $A_{sw,t}$  ist dann additiv zu ggf. ohnehin vorhandener oder erforderlicher Bewehrung aus dem Querkraftnachweis anzuordnen. Dabei sind die Angaben zu den Konstruktionsregeln nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 9.3.2 (4) und (5) unter Berücksichtigung von DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 9.3.2 (4) und (5) auch im Bereich der Aussparung (Ober- und Untergurt) einzuhalten.

Sowohl im Ober- als auch im Untergurt ist die Druckstrebentragfähigkeit  $T_{Rd,max}$  und die Interaktion aus Querkraft und Torsion mit den Gleichungen (6.30) und (NA.6.29.1) nach DIN EN 1992-1-1 zusammen mit DIN EN 1991-1-1/NA zu überprüfen.

### 3.2.3.5 Torsion

Träger, 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.

Ein expliziter Nachweis der Torsionstragfähigkeit am Auflager kippgefährdeter Träger kann über einen vereinfachten Nachweis der Hauptzugspannungen nach den Ausführungen in Abschnitt 3.2.3.4 erfolgen.

In allen anderen Fällen ist eine Betonstahlbewehrung nach den Regeln von DIN EN 1992-1-1 zusammen mit DIN EN 1991-1-1/NA ohne Berücksichtigung der Faserwirkung zu bestimmen und anzuordnen.

### 3.2.3.6 Auflager

Der Nachweis, dass die vorhandene Zugkraftlinie die Zugkraftdeckungsline aus der Zugkraft des Spannstahls nicht überschreitet gilt als erbracht, wenn der Träger im Bereich des oberen Bemessungswertes der Übertragungslänge  $l_{bpd}$  bzw.  $l_{pt2}$  im Zustand I verbleibt, d.h. ungerissen ist. Der Bereich des oberen Bemessungswertes der Übertragungslänge  $l_{bpd}$  bzw.  $l_{pt2}$  gilt als ungerissen, wenn die Biegezugspannungen aus äußerer Last unter Berücksichtigung der maßgebenden Vorspannkraft kleiner als das 5 %-Quantil der Betonzugfestigkeit von  $f_{ctk;0,05} = 2,9 \text{ N/mm}^2$  sind.

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

Im Auflagerbereich sind bei Trägern mit nicht verstärktem Endbereich je Trägerende mindestens 3 geschlossene vertikale Bügel  $\varnothing 8 \text{ mm}$  und 2 vertikale Stirnkappen  $\varnothing 12 \text{ mm}$  aus B500B zur Aufnahme der Stirnzugspannungen und Spaltzugkräfte aus der Spannkrafteinleitung anzuordnen. Bei Trägern mit verstärktem Endbereich sind je Trägerende mindestens 8 geschlossene vertikale Bügel  $\varnothing 8 \text{ mm}$  und 2 vertikale Stirnkappen  $\varnothing 12 \text{ mm}$  aus B500B anzuordnen. Die Abstände der Bügel betragen etwa 10 cm.

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-71.3-37

Seite 14 von 16 | 26. April 2016

Die vertikalen Bügel müssen eine Biegeform aufweisen, die zusätzlich ein geschlossenes Umfassen der Spanngliedlagen ermöglicht. Andernfalls sind zu den oben genannten Bügeln weitere geschlossene Bügel in der gleichen Anzahl direkt um die Spanngliedlagen anzuordnen.

**3.2.4 Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit**

## 3.2.4.1 Allgemeines

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.

## 3.2.4.2 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 Wärmeleitfähigkeit 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 Beurteilung bzw. Einstufung der Träger erfolgt gemäß DIN 4102-2, Abschnitt 5.

Für den Achsabstand  $u$  der Spannstaahlbewehrung in Abhängigkeit von der Feuerwiderstandsdauer bzw. Feuerwiderstandsklasse ist der sich nach DIN EN 1992-1-2 und nach Abschnitt 2.1.8 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung größte ergebende Wert anzunehmen.

Die Ausführungen in Abschnitt 2.1.8 sind zu beachten.

**4 Bestimmungen für die Ausführung**

Für Verarbeitung, Einbau und Nachbehandlung des Betons gelten DIN 1045-2, DIN EN 13670 mit DIN 1045-3 und DIN 1045-4, wenn in dieser Zulassung nichts anderes bestimmt wird.

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 Spannstaahlstützen nicht beschädigt werden und deren Verbund nicht beeinträchtigt wird.

Die Auflager müssen entsprechend Abschnitt 2.1.6 bzw. 3.1.6 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen 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 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 2.1 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung beschrieben darf als unbedenklich angesehen werden.

Es ist zu beachten, dass die angeschlossenen bzw. angrenzenden Bauteile (z.B. Stützen oder Auflagerbalken) den gleichen bauaufsichtlichen Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit genügen müssen, wie die Spannbeton-Träger selbst.

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

**Nr. Z-71.3-37**

**Seite 15 von 16 | 26. April 2016**

Soweit im Zulassungstext und in den Anlagen nichts anderes aufgeführt ist, wurden folgende Normen bzw. Regelwerke 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 14889-1:2006-11 Fasern für Beton - Teil 1: Stahlfasern - Begriffe, Festlegungen und Konformität; Deutsche Fassung EN 14889-1:2006
- 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 488-1:2009-08 Betonstahl - Teil 1: Sorten, Eigenschaften, Kennzeichen
- DIN 1045-1:2008-08 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion
- 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 1045-3:2012-03 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton Teil 3: Bauausführung - Anwendungsregeln zu DIN EN 13670
- 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 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 1045-4:2012-02 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 4: Ergänzende Regeln für die Herstellung und die Konformität von Fertigteilen

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

**Nr. Z-71.3-37**

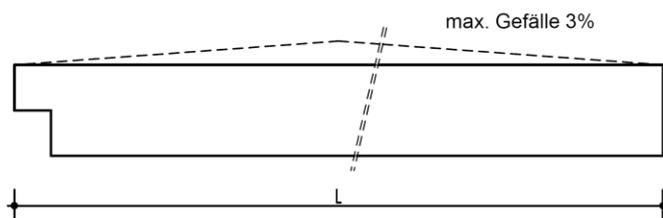
**Seite 16 von 16 | 26. April 2016**

- DIN EN 1990:2010-12 Eurocode - Grundlagen der Tragwerksplanung
- DIN EN 1990/NA:2010-12 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung
- DAfStb: Das Bewehren von Stahlbetonbauteilen - Erläuterungen zu verschiedenen gebräuchlichen Bauteilen, Heft 399 der Schriftenreihe des Deutschen Ausschuss für Stahlbeton, 1993
- Die werkseigenen Vorgaben zur Qualitätssicherung für die Herstellung von vorgespannten Fertigteilen aus Stahlfaserbeton sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.
- Der Prüfplan ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Stelle hinterlegt.
- Das Datenblatt ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Stelle hinterlegt.

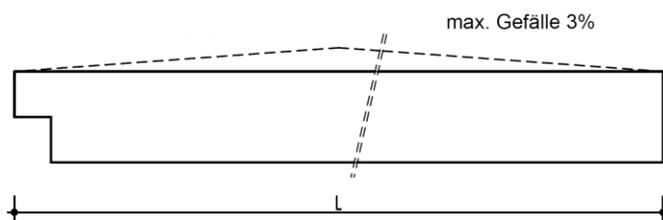
Dr.-Ing. Lars Eckfeldt  
Referatsleiter

Beglaubigt

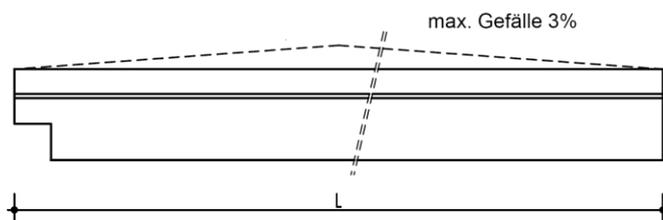
### Rechteckquerschnitt



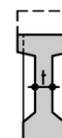
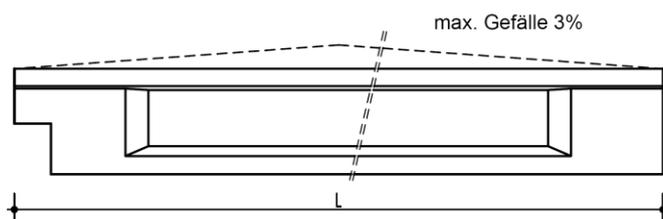
### V-Querschnitt



### T-Querschnitt



### I-Querschnitt



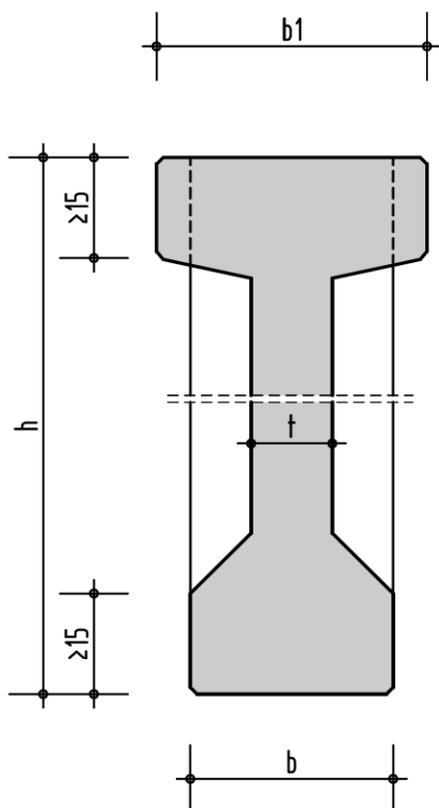
elektronische Kopie der abz des dibt: z-71.3-37

Vorgespannte Träger aus Stahlfaserbeton

Schematische Übersicht der Träger und Trägerquerschnitte

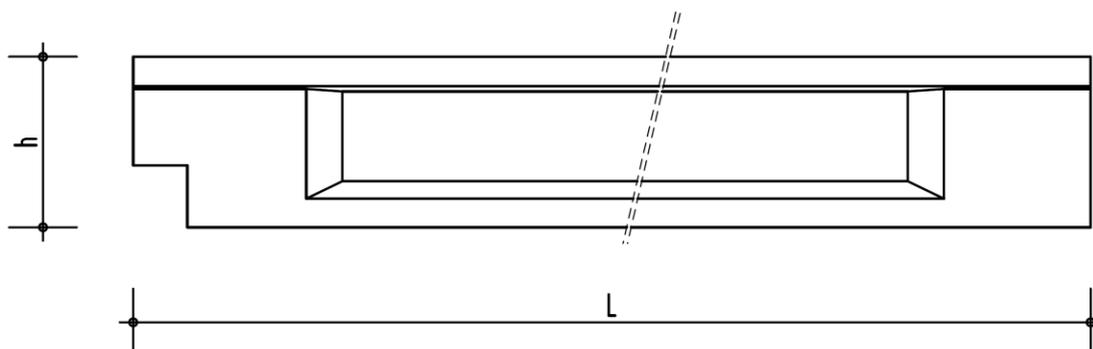
Anlage 1

# I-Querschnitt



Querschnittsahmessungen (cm)			
t	b/b1	h	L
12	30/35-40	80-140	2000-3500

# Länge



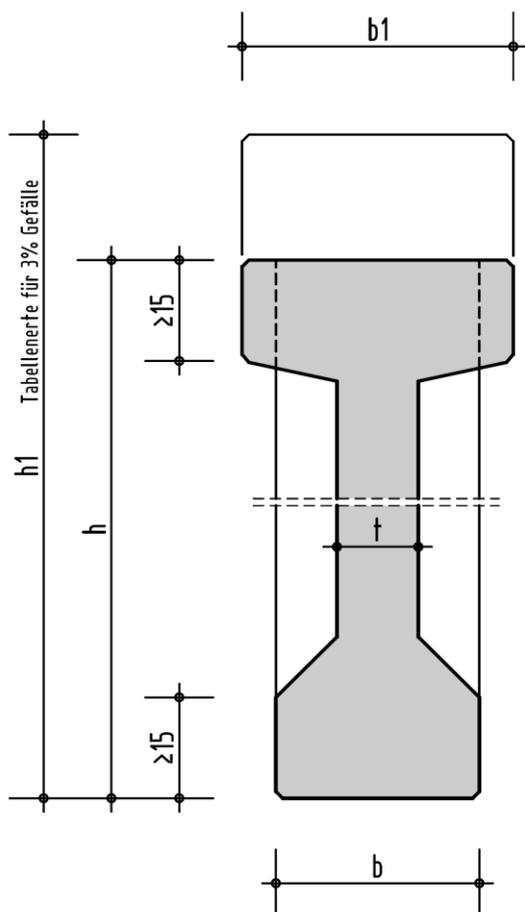
elektronische Kopie der abz des dibt: z-71.3-37

Vorgespannte Träger aus Stahlfaserbeton

Parallelgurtbinder mit I-Querschnitt

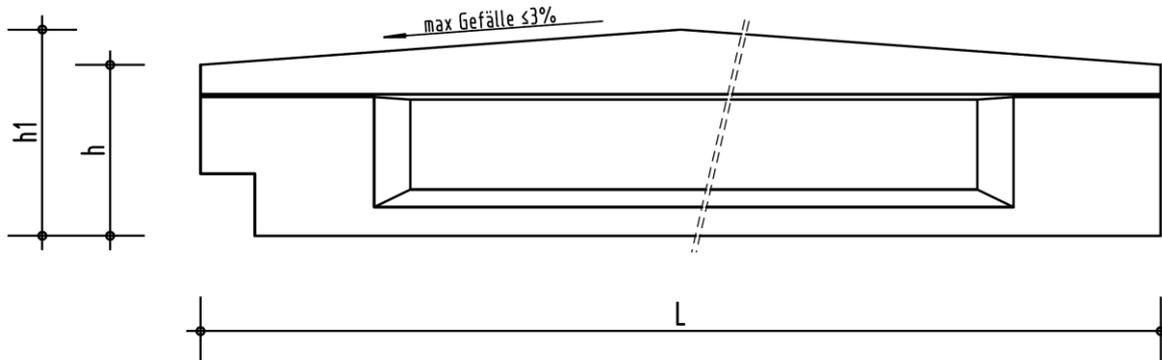
Anlage 2

## I-Querschnitt mit Gefälle



Querschnittsahmessungen (cm)			
t	b/b1	h/h1	L
12	30/35-40	80-140/110-142,5	2000-3500

## Länge

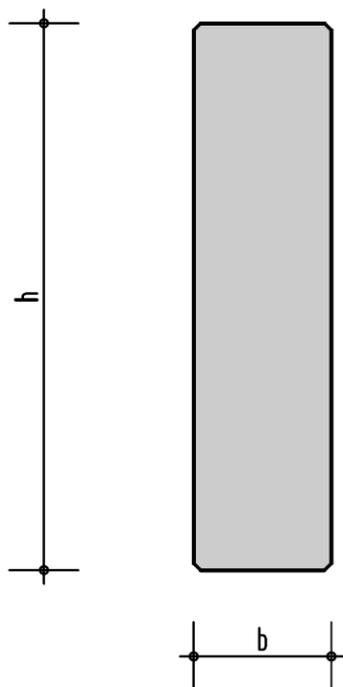


Vorgespannte Träger aus Stahlfaserbeton

Satteldachbinder mit I-Querschnitt

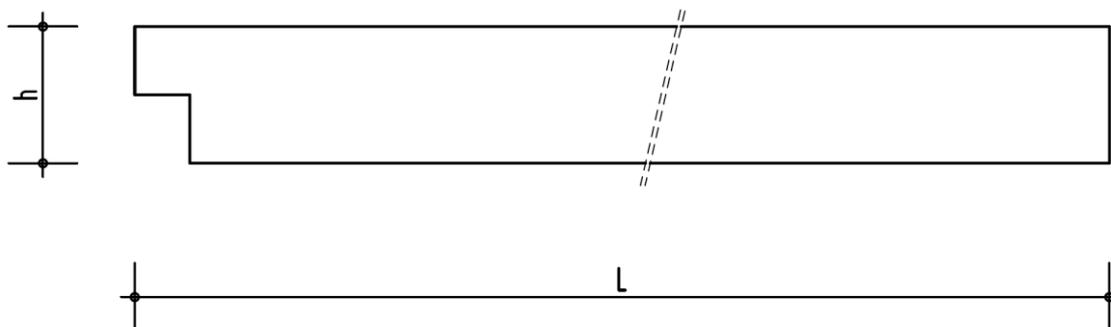
Anlage 3

## Rechteckquerschnitt



Querschnittsahmessungen (cm)		
b	h	L
15	40-60	1000-1500
20	65-80	1500-2000
25	85-100	2000-2500
30	105-120	2500-3000
35	125-140	3000-3500

## Länge

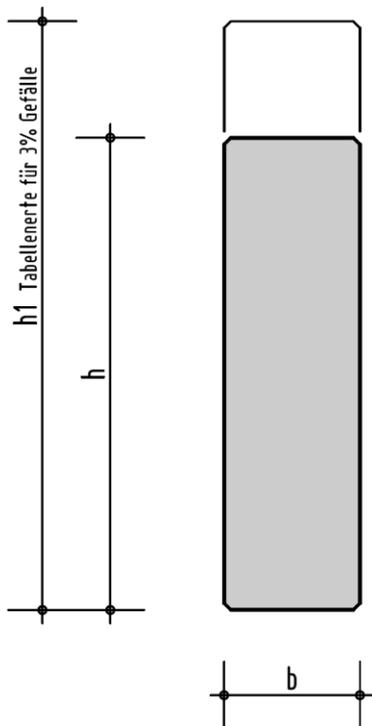


Vorgespannte Träger aus Stahlfaserbeton

Parallelbinder mit Rechteckquerschnitt

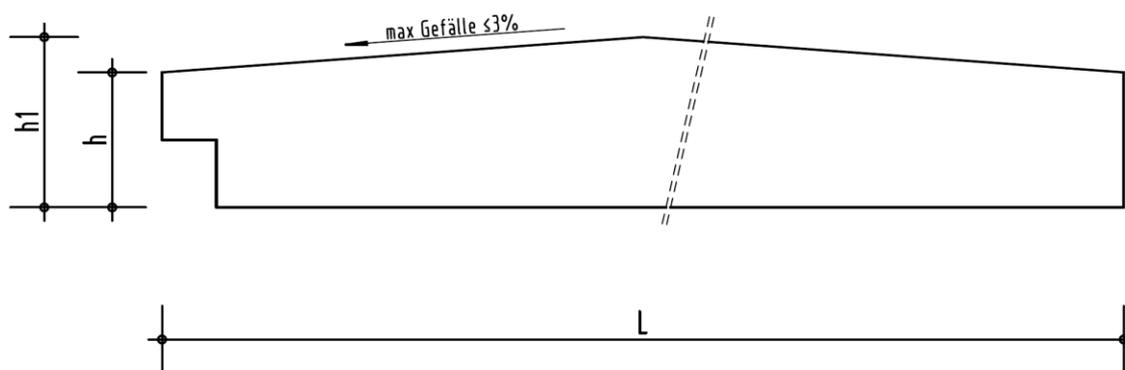
Anlage 4

## Rechteckquerschnitt mit Gefälle



Querschnittsahmessungen (cm)		
b	h / sh1	L
15	50 / 65-72,5	1000-1500
20	70 / 92,5-100	1500-2000
25	90 / 120-127,5	2000-2500
30	110 / 147,5-155	2500-3000
35	130 / 175-182,5	3000-3500

## Länge

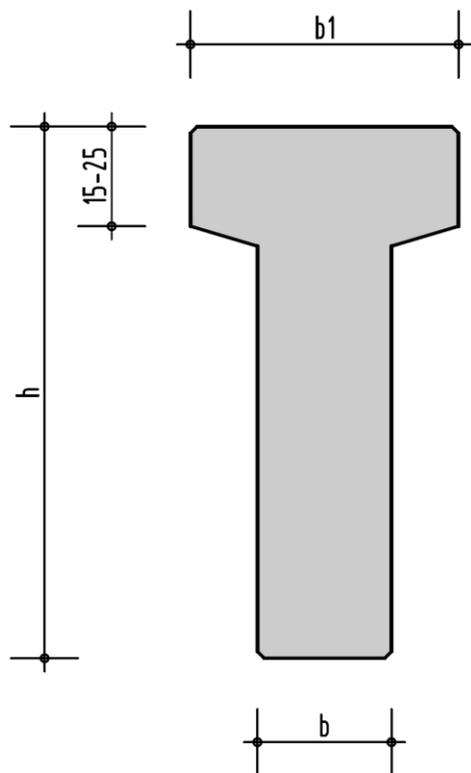


Vorgespannte Träger aus Stahlfaserbeton

Satteldachbinder mit Rechteckquerschnitt

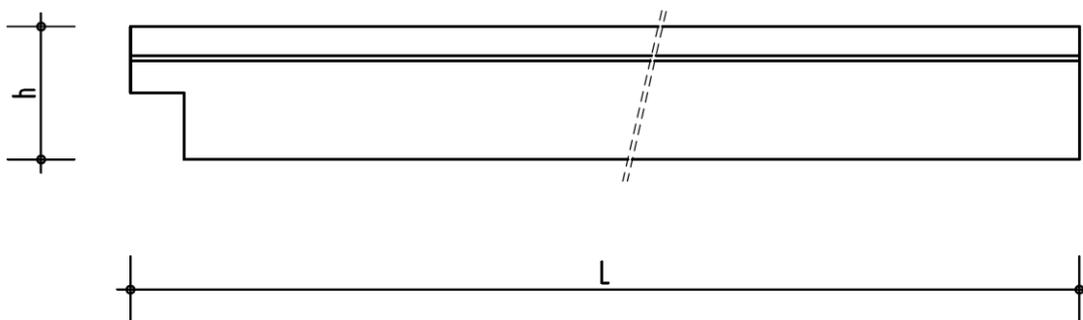
Anlage 5

## T-Querschnitt



Querschnittsahmessungen (cm)		
b/b1	h	L
15/35	70-80	1750-2000
15/35	80-90	2000-2250
15/35	90-100	2250-2500
19/41	70-80	1750-2000
19/41	80-90	2000-2250
19/41	90-100	2250-2500
19/41	100-110	2500-2750
19/41	110-120	2750-3000
25/45	120-130	3000-3250
25/45	130-140	3250-3500

## Länge

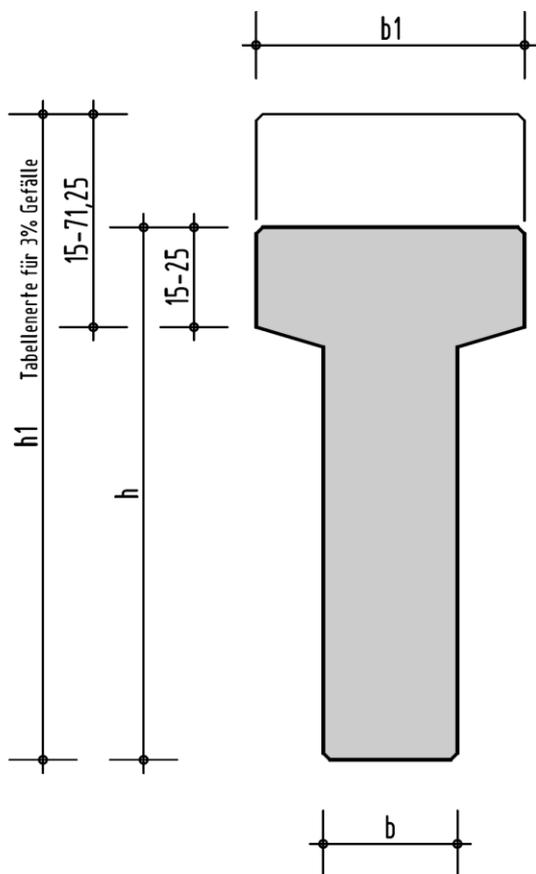


Vorgespannte Träger aus Stahlfaserbeton

Parallelbinder mit T-Querschnitt

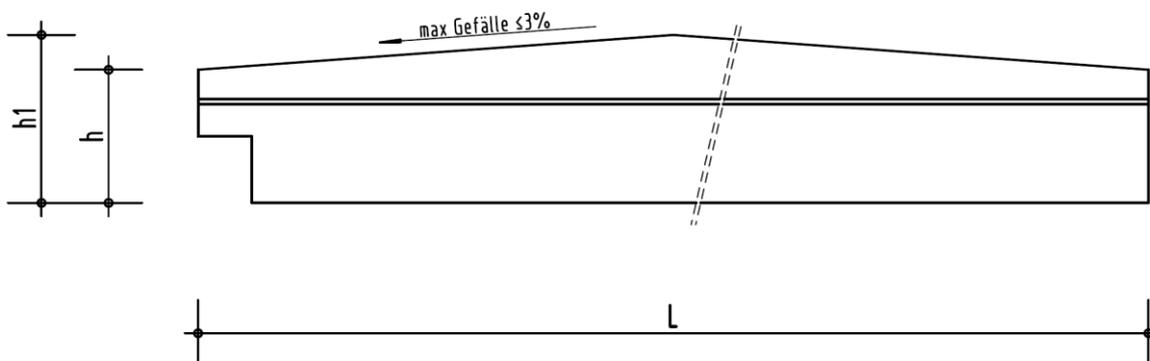
Anlage 6

## T-Querschnitt mit Gefälle



Querschnittsahmessungen (cm)		
b/b1	h/h1	L
15/35	70-80/96,25-110	1750-2000
15/35	80-90/110-123,75	2000-2250
15/35	90-100/123,75-137,5	2250-2500
19/41	70-80/96,25-110	1750-2000
19/41	80-90/110-123,75	2000-2250
19/41	90-100/123,75-137,5	2250-2500
19/41	100-110/137,5-151,25	2500-2750
19/41	110-120/151,25-165	2750-3000
25/45	120-130/165-178,75	3000-3250
25/45	130-140/178,75-192,5	3250-3500

## Länge

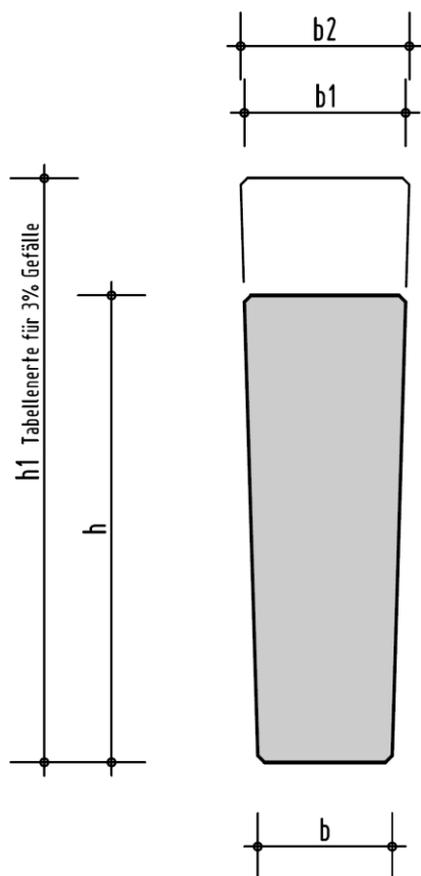


Vorgespannte Träger aus Stahlfaserbeton

Satteldachbinder mit T-Querschnitt

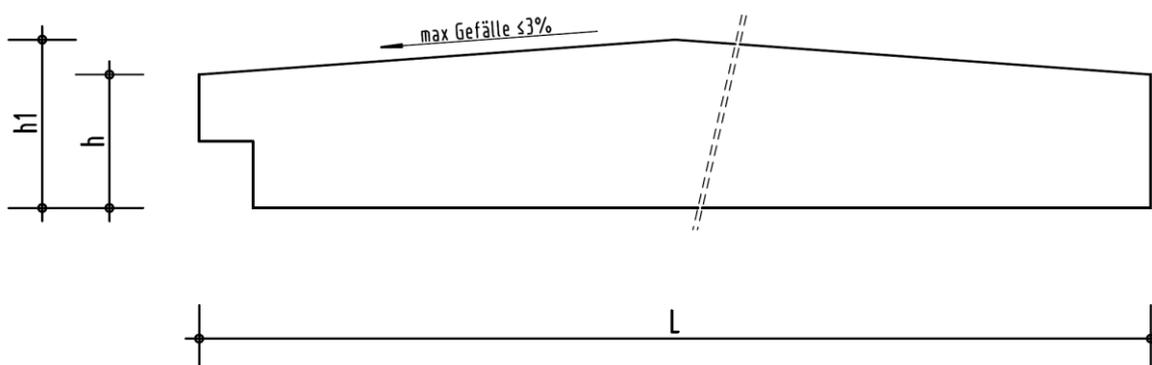
Anlage 7

## V-Querschnitt mit Gefälle



Querschnittsahmessungen (cm)		
b/b1/b2	h/h1	L
14/18/23,5	40/55	1000
14/18,5/20,375	45/63,75	1250
14/19/21,25	50/72,5	1500
18/23/25,25	50/72,5	1500
18/24/26,625	60/86,25	1750
18/25/28	70/100	2000
18/26/29,375	80/113,75	2250
18/27/30,75	90/127,5	2500

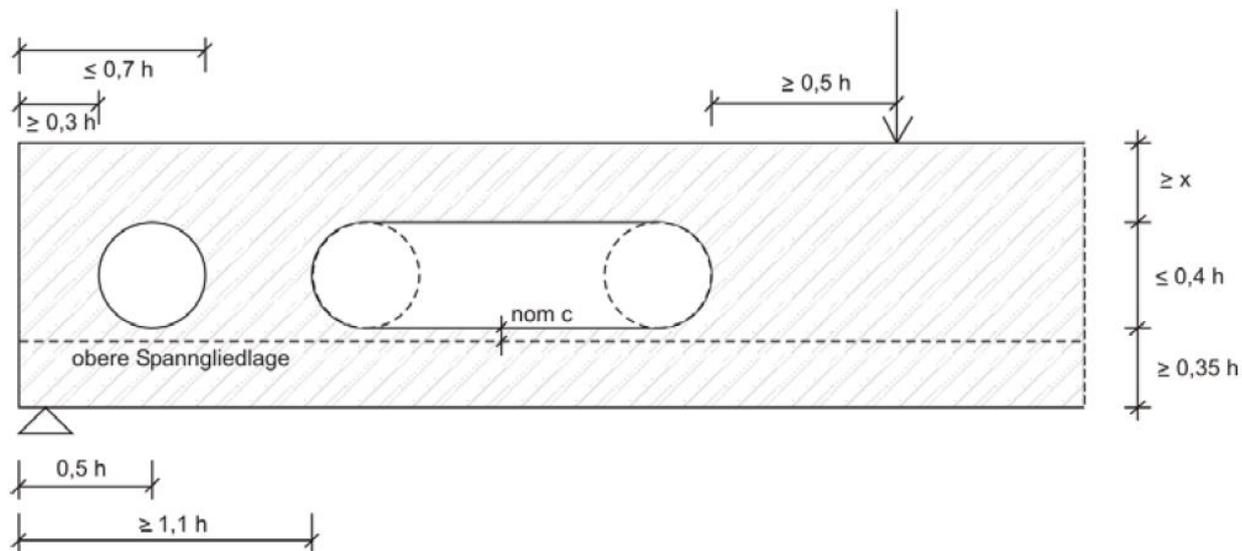
## Länge



Vorgespannte Träger aus Stahlfaserbeton

Satteldachbinder mit V-Querschnitt

Anlage 8



elektronische Kopie der abz des dibt: z-71.3-37

Vorgespannte Träger aus Stahlfaserbeton

Abmessung und Lage der Aussparungen

Anlage 9