

DIN EN 15037-1

ICS 91.100.30

Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit

**Betonfertigteile –
Balkendecken mit Zwischenbauteilen –
Teil 1: Balken;
Deutsche Fassung EN 15037-1:2008**

Precast concrete products –
Beam-and-block floor systems –
Part 1: Beams;
German version EN 15037-1:2008

Produits préfabriqués en béton –
Systèmes de planchers à poutrelles et entrevous –
Partie 1: Poutrelles;
Version allemande EN 15037-1:2008

Gesamtumfang 95 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese DIN-EN-Norm ist voraussichtlich vom Januar 2009 an anwendbar.

Die CE-Kennzeichnung von Bauprodukten nach dieser DIN-EN-Norm in Deutschland kann erst nach der Veröffentlichung der Fundstelle im Bundesanzeiger von dem dort genannten Termin an erfolgen.

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 15037-1:2007) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 229 „Vorgefertigte Betonerzeugnisse“ (Sekretariat: AFNOR, Frankreich) ausgearbeitet.

Im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist hierfür der Arbeitsausschuss NA 005-07-08 AA „Betonfertigteile“ — Spiegelausschuss zum CEN/TC 229 des Normenausschusses Bauwesen (NABau) zuständig.

Deutsche Fassung

**Betonfertigteile —
Balkendecken mit Zwischenbauteilen —
Teil 1: Balken**

Precast concrete products —
Beam-and-block floor systems —
Part 1: Beams

Produits préfabriqués en béton —
Systèmes de planchers à poutrelles et entrevous —
Partie 1: Poutrelles

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 30. Juni 2007 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

Seite

Die Nummerierung der Abschnitte bezieht sich, zumindest in Bezug auf die ersten drei Ziffern, streng nach EN 13369: „Allgemeine Regeln für Betonfertigteile“. Ist ein Abschnitt von EN 13369 nicht zutreffend oder in einem allgemeinen Verweis dieser Norm enthalten, entfällt die Nummer.

Vorwort	3
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Anforderungen	9
5 Prüfverfahren	23
6 Bewertung der Konformität	25
7 Kennzeichnung	25
8 Technische Dokumentation	26
Anhang A (normativ) Prüfpläne für Balken	27
Anhang B (informativ) Typologie von Balkendecken mit Zwischenbauteilen	29
Anhang C (informativ) Monolithische Wirkung von Verbunddeckensystemen.....	33
Anhang D (informativ) Bauliche Durchbildung der Auflager und Verankerung der Bewehrung.....	38
Anhang E (informativ) Bemessung von Verbunddeckensystemen	47
Anhang F (informativ) Bemessung von selbsttragenden Balken	64
Anhang G (informativ) Wirkung als vorgefertigtes Deckenelement (Elementdecke).....	65
Anhang H (normativ) Prüfung zur Bestimmung von Montage-Stützweiten.....	67
Anhang J (informativ) Betondruckfestigkeit beim Aufbringen der Vorspannkraft.....	73
Anhang K (informativ) Feuerwiderstand	75
Anhang L (informativ) Schalldämmung	78
Anhang Y (Informativ) Auswahl des Verfahrens zur CE-Kennzeichnung	80
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den wesentlichen Anforderungen der EG-Richtlinie 89/109/EWG (EG-Bauproduktenrichtlinie).....	81
Literaturhinweise	93

Vorwort

Dieses Dokument (EN 15037-1:2008) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 229 „Vorgefertigte Betonteile“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird, und wurde von einer durch die Liaison-Gruppe CEN/TC 229-TC 250 ernannten gemeinsamen Arbeitsgruppe insbesondere auf seine Kompatibilität mit den Eurocodes für den Ingenieurbau geprüft und verabschiedet.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2008, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2011 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokumentes ist.

Die Reihe Europäischer Normen für Balkendecken mit Zwischenbauteilen besteht aus fünf Teilen:

- prEN 15037-1, *Betonfertigteile — Balkendecken mit Zwischenbauteilen — Teil 1: Balken*
- prEN 15037-2, *Betonfertigteile — Balkendecken mit Zwischenbauteilen — Teil 2: Zwischenbauteile aus Beton*
- prEN 15037-3, *Betonfertigteile — Balkendecken mit Zwischenbauteilen — Teil 3: Ziegel als Zwischenbauteile*
- prEN 15037-4, *Betonfertigteile — Balkendecken mit Zwischenbauteilen — Teil 4: Zwischenbauteile aus Polystyrol¹⁾*
- prEN 15037-5, *Betonfertigteile — Balkendecken mit Zwischenbauteilen — Teil 5: Leichte Zwischenbauteile¹⁾*

Diese Norm ist Teil einer Reihe von Produktnormen für Betonfertigteile.

Für allgemeine Aspekte wird auf EN 13369, *Allgemeine Regeln für Betonfertigteile* verwiesen, aus der auch die maßgebenden Anforderungen von EN 206-1 *Beton — Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität* entnommen sind.

Die Verweisungen in den Produktnormen des CEN/TC 229 auf EN 13369 dienen der Homogenität und verhindern die Wiederholung von ähnlichen Anforderungen.

In Bezug auf die Bemessung wird auf die Eurocodes verwiesen. Der Einbau von einigen Betonfertigteilen für tragende Zwecke wird in der Europäischen Vornorm ENV 13670-1, *Ausführung von Betontragwerken — Teil 1: Allgemeine Regeln* behandelt. In allen Ländern kann die Vornorm durch Alternativen für die nationale Anwendung ergänzt werden; sie sollte nicht als Europäische Norm behandelt werden.

1) In Vorbereitung.

Das Normenprogramm für tragende Betonfertigteile umfasst die folgenden Normen, die teilweise aus mehreren Teilen bestehen:

- EN 1168, *Betonfertigteile — Hohlplatten*
- EN 12794, *Betonfertigteile — Gründungspfähle*
- EN 12843, *Betonfertigteile — Maste*
- EN 13224, *Betonfertigteile — Deckenplatten mit Stegen*
- EN 13225, *Betonfertigteile — Stabförmige Bauteile*
- EN 13693, *Betonfertigteile — Besondere Fertigteile für Dächer*
- EN 13747, *Betonfertigteile — Fertigteilplatten mit Ortbetongergänzung*
- EN 13978, *Betonfertigteile — Betonfertiggaragen*
- EN 14843, *Betonfertigteile — Treppen*
- EN 14844, *Betonfertigteile — Hohlkastenelemente*
- EN 14991, *Betonfertigteile — Gründungselemente*
- EN 14992, *Betonfertigteile — Wandelemente*
- EN 15050, *Betonfertigteile — Fertigteile für Brücken*
- prEN 15258, *Betonfertigteile — Stützwände*

Im Anhang ZA dieser Norm werden die Verfahren der Anwendung der CE-Kennzeichnung auf Produkte festgelegt, die unter Anwendung der zutreffenden EN-Eurocodes (EN 1992-1-1:2004 und EN 1992-1-2:2004) bemessen wurden. In Fällen, in denen die Bedingungen für die Anwendung der EN-Eurocodes in den Bauwerken am Verwendungsort nicht gegeben sind, finden für Festigkeit und/oder den Feuerwiderstand von den EN-Eurocodes abweichende Vorschriften Anwendung; die Bedingungen zur Anbringung der CE-Kennzeichnung an den Produkten sind in ZA.3.4 beschrieben.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Die in dieser Norm aufgeführte Konformitätsbewertung bezieht sich auf die in Verkehr gebrachten Fertigteile und deckt alle im Werk durchgeführten Arbeitsschritte der Fertigung ab.

Hinsichtlich der Bemessungsregeln wird auf EN 1992-1-1:2004 verwiesen. Weitere ergänzende Regeln werden angegeben, sofern dies erforderlich ist.

Empfehlungen für Balkendecken mit Zwischenbauteilen werden in informativen Anhängen zur monolithischen Wirkung von Verbunddeckensystemen (Anhang C), zur baulichen Durchbildung der Auflager und Verankerung der Bewehrung (Anhang D), zur Bemessung von Verbunddeckensystemen (Anhang E), zur Bemessung von selbsttragenden Balken (Anhang F), zur Wirkung als vorgefertigtes Deckenelement (Elementdecke) (Anhang G), zum Feuerwiderstand (Anhang K) und zur Schalldämmung (Anhang L).

In Übereinstimmung mit EN 1992-1-1:2004, 1.2 entsprechen die in den informativen Anhängen dieser Norm angegebenen ergänzenden Regeln den in EN 1992-1-1 festgelegten maßgebenden Grundsätzen.

Da die in Versuchen ermittelten Nachweise hauptsächlich auf Bauteilen mit begrenzter Tiefe und begrenzter Breite beruhen, gilt diese Norm für Bauteile mit diesen begrenzten Maßen. Diese Einschränkung zielt nicht darauf ab, die Anwendung von Bauteilen mit größeren Maßen zu unterbinden; die bisherigen Erfahrungen reichen jedoch nicht aus, um die Bemessungsregeln hierfür zu normen.

In 4.2.3, 4.3.2, 4.3.3 und 4.3.4 der vorliegenden Norm sind besondere Bestimmungen enthalten, die sich aus der Anwendung von EN 1992-1-1:2004 und EN 1992-1-2:2004 ergeben und auf das betreffende Produkt abgestimmt wurden. Die Anwendung dieser Bestimmungen entspricht der Bemessung von Bauwerken nach EN 1992-1-1:2004 und EN 1992-1-2:2004.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm behandelt die Anforderungen an sowie die grundlegenden Leistungskriterien und die Konformitätsbewertung von vorgefertigten Balken aus Stahl- oder Spannbeton (Normalbeton) nach EN 1992-1-1:2004 mit oder ohne Ziegelschale, die zusammen mit Zwischenbauteilen nach prEN 15037-2 oder prEN 15037-3 oder prEN 15037-4 oder prEN 15037-5 und/oder Ortbeton zur Herstellung von Balkendecken mit Zwischenbauteilen sowie von Dachsystemen verwendet werden. Anhang B enthält eine Übersicht über die verschiedenen Typen von Decken- und Dachsystemen.

Die Gesamthöhe der Balken muss stets zwischen 60 mm und 500 mm betragen, und der Mittenabstand der Balken darf nicht mehr als 1,00 m betragen.

Bei größeren Höhen müssen die vorgefertigten Betonbalken stets den Anforderungen nach EN 13225 genügen.

Die durch diese Norm abgedeckten Produkte sind sowohl für den Einsatz als tragende Decken- und Dachsysteme einschließlich Parkflächen für leichte Fahrzeuge entsprechend der Verkehrskategorie F nach EN 1991-1-1:2002, die keinen Dauerschwingbeanspruchungen ausgesetzt sind, vorgesehen.

Die Produkte dürfen auch in Erdbebengebieten eingesetzt werden, vorausgesetzt, sie erfüllen die besonderen Anforderungen an diesen Verwendungszweck.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 1990:2002, *Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung*

EN 1992-1-1:2004, *Eurocode 2: Planung von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 1-1: Grundlagen und Anwendungsregeln für den Hochbau*

EN 1992-1-2:2004, *Eurocode 2: Planung von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 1-2: Allgemeine Regeln — Tragwerksbemessung für den Brandfall*

EN 10080:2005, *Stahl für die Bewehrung von Beton — Schweißgeeigneter Betonstahl — Allgemeines*

EN 12390-4:2000, *Prüfung von Festbeton — Teil 4: Bestimmung der Druckfestigkeit — Anforderungen an Prüfmaschinen*

EN 13369:2004, *Allgemeine Regeln für Betonfertigteile*

prEN 15037-2, *Betonfertigteile — Balkendecken mit Zwischenbauteilen — Teil 2: Zwischenbauteile aus Beton*

prEN 15037-3, *Betonfertigteile — Balkendecken mit Zwischenbauteilen — Teil 3: Ziegel als Zwischenbauteile*

3 Begriffe

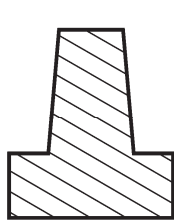
Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 13369:2004 und die folgenden Begriffe.

3.1

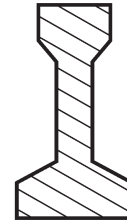
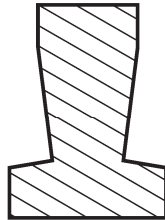
Balken

stabförmiges tragendes Bauteil mit kleiner Querschnittsfläche aus Stahl- oder Spannbeton, das vollständig oder teilweise vorgefertigt ist

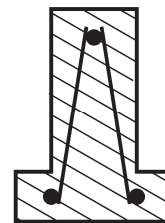
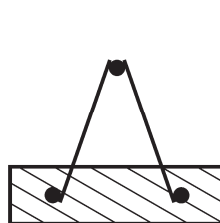
ANMERKUNG Ein Balken kann, wie in Bild 1 dargestellt, Elemente umfassen, die zu seiner Tragfähigkeit beitragen oder dies nicht tun (z. B. Ziegelunterflansch, Ziegelschalen).



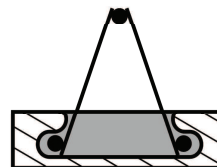
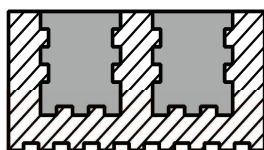
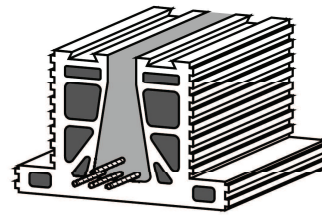
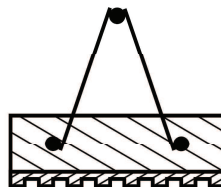
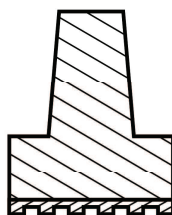
a) umgekehrte T-Träger (Plattenbalken)



b) I-Träger



c) Balken mit Gitterträger



d) Balken mit Ziegelschalen

Bild 1 — Beispiele für Balken

3.2

Spannbetonbalken

Balken mit vorgespannten Spanngliedern, die die Hauptbewehrung des Deckensystems bilden

3.3

Stahlbetonbalken

Balken, dessen Längsbewehrung aus Betonstahl die Hauptbewehrung des Deckensystems darstellt

3.4

selbsttragender Balken

Balken aus Stahl- oder Spannbeton, durch den das Deckensystem, unabhängig von dessen weiteren Bestandteilen, seine endgültige Tragfähigkeit erhält

3.5

nicht selbsttragender Balken

Balken aus Stahl- oder Spannbeton, der zusammen mit Ortbeton – und möglicherweise mit Zwischenbauteilen – der Decke deren endgültige Tragfähigkeit verleiht

3.6

Zwischenbauteil

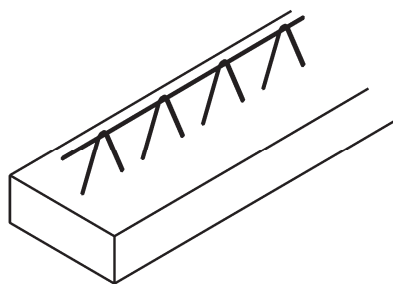
Bauteil aus Normal- oder Leichtbeton, Ziegel, Polystyrol, Kunststoff oder Holzverbundwerkstoffen, das zwischen den Balken angeordnet wird (siehe auch prEN 15037-2, prEN 15037-3, prEN 15037-4 und prEN 15037-5)

3.7

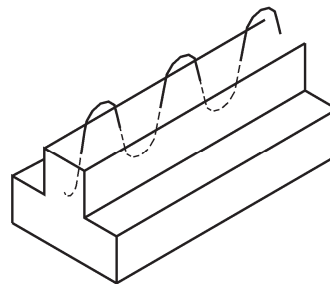
Verbundbewehrung

Bewehrung, die an beiden Seiten der Grenzfläche zwischen dem Balken und dem Ortbeton verankert ist

ANMERKUNG Die Verbundbewehrung kann aus den Diagonalen eines Gitterträgers, aus einer Einzelbewehrung oder aus einer durchlaufenden Bewehrung in Form von Schlaufen bestehen, wobei möglicherweise an der Ober- und/oder Unterseite ein Längsstab angeschweißt ist (siehe Bild 2)



a) Stahlgitterträger



b) Schlaufenbewehrung

Bild 2 — Beispiele für Verbundbewehrung

3.8

Schubbewehrung

Bewehrung, die mit der Längsachse der Balken im Allgemeinen einen Winkel von 45° bis 90° bildet

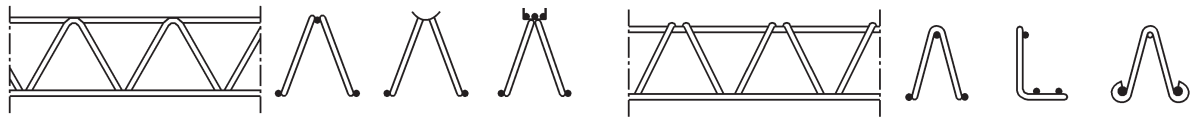
ANMERKUNG Sie wird als „Innenbewehrung“ bezeichnet, sofern sie ausschließlich dem Querkraftwiderstand des Balkens dient. In der Praxis besteht sie aus Gitterträgern, einer Schlaufenbewehrung, Bügeln usw.

3.9

Gitterträger

zwei- oder dreidimensionale Metallkonstruktion, die einen Obergurt, einen oder mehrere Untergurt(e) sowie durchlaufende oder unterbrochene Diagonalen umfasst, die mechanisch an den Gurten befestigt oder an diese angeschweißt sind

ANMERKUNG Bild 3 enthält einige Beispiele für Gitterträger



a) durchlaufende Diagonalen

b) unterbrochene Diagonalen

Bild 3 — Beispiele für Gitterträger

3.10

Balkendecke mit Zwischenbauteilen

Decke aus einer Kombination von parallel verlaufenden Balken und zwischen diesen angeordneten Zwischenbauteilen, möglicherweise zusätzlich mit einer Aufbetonschicht, die als Druckplatte wirken kann, dies jedoch nicht notwendigerweise tun muss

3.11

Druckplatte

druckbeanspruchter Obergurt eines Teils der tragenden Decke

ANMERKUNG Die Druckplatte könnte eine mit den Rippen verbundene Lastverteilungsplatte oder eine Aufbetonschicht unter Berücksichtigung des oberen Rippenteils und des oberen Gurts der statisch mitwirkenden Zwischenbauteile sein

3.12

Lastverteilungsplatte

bewehrte monolithische, die gesamte Deckenfläche umfassende Betonplatte aus Ortbeton zur Verteilung von Punktlasten über die Rippen oder zur Sicherstellung der Biegetragfähigkeit der Platte zwischen den Rippen

4 Anforderungen

4.1 Anforderungen an die Baustoffe

4.1.1 Allgemeines

Es gilt EN 13369:2004, 4.1.1.

4.1.2 Ausgangsstoffe für Beton

Es gilt EN 13369:2004, 4.1.2.

4.1.3 Betonstahl

4.1.3.1 Stäbe, Ringe und geschweißte Matten

Es gilt EN 13369:2004, 4.1.3.

4.1.3.2 Gitterträger

Gitterträger müssen EN 10080 entsprechen.

4.1.3.3 Verbundbewehrung

Von Gitterträgern abweichende Verbundbewehrungen müssen aus geripptem, profiliertem oder glattem Stahl entsprechend den jeweiligen Normen bestehen. Auch Spanndraht oder Spannlitzen können verwendet werden, sofern deren Eignung nachgewiesen werden kann.

Der Durchmesser dieser Bewehrungen muss mindestens 4 mm und darf höchstens 8 mm betragen.

4.1.4 Spann Stahl

Es gilt EN 13369:2004, 4.1.4.

Es dürfen nur Spannglieder (Drähte oder Litzen) mit einem Durchmesser unter 13 mm verwendet werden.

ANMERKUNG Bis zur Bereitstellung von Europäischen Spezifikationen dürfen auch andere Spannstähle, welche die nationalen Anforderungen erfüllen, verwendet werden.

4.1.5 Einbauteile und Verbindungsmittel

Es gilt EN 13369:2004, 4.1.5.

4.2 Anforderungen an die Herstellung

4.2.1 Herstellung des Betons

Es gilt EN 13369:2004, 4.2.1.

ANMERKUNG Für Stahlbetonbalken dürfen die in EN 13369:2004, Tabelle 1, angegebenen Werte auf eine Zylinderdruckfestigkeit von mindestens 4 MPa am Ende der Nachbehandlung reduziert werden.

4.2.2 Festbeton

4.2.2.1 Festigkeitsklassen

Es gilt EN 13369:2004, 4.2.2.1.

4.2.2.2 Druckfestigkeit

Es gilt EN 13369:2004, 4.2.2.2. Darüber hinaus darf die Mindestdruckfestigkeit des Betons im Lieferzustand für Stahlbetonbalken nicht weniger als 20 MPa und für Spannbetonbalken nicht weniger als 25 MPa betragen.

ANMERKUNG Bei Spannbetonbalken, für die die Mindestbetondruckfestigkeit beim Aufbringen der Vorspannkraft angegeben wird, ist eine Überprüfung der Betondruckfestigkeit am Tag der Lieferung nicht erforderlich.

Die Betonfestigkeitsklasse darf für Stahlbetonbalken nicht geringer als C25/30 und für Spannbetonbalken nicht geringer als C30/37 sein.

4.2.3 Bewehrung

4.2.3.1 Verarbeitung von Betonstahl

Es gilt EN 13369:2004, 4.2.3.1.

4.2.3.2 Vorspannen

4.2.3.2.1 Anfangszugspannungen

Es gilt EN 13369:2004, 4.2.3.2.1.

4.2.3.2.2 Genauigkeit des Vorspannens

Es gilt EN 13369:2004, 4.2.3.2.2.

4.2.3.2.3 Mindestbetondruckfestigkeit beim Aufbringen der Vorspannkraft

Beim Aufbringen der Vorspannkraft muss die Betondruckfestigkeit, $f_{cmin,p}$, mindestens $(5/3) \sigma_{cp}$ betragen – wobei σ_{cp} die Druckspannung ist, die sich unter der End-Vorspannkraft an der unteren Faser des Balkens entwickelt hat – oder $f_{cmin,p}$ muss 20 MPa betragen, je nachdem, welcher Wert der größere ist.

Die Mindestbetondruckfestigkeit beim Aufbringen der Vorspannkraft ist nach 5.1 nachzuweisen.

4.2.3.2.4 Schlupf von Spanngliedern

In Ergänzung zu EN 13369:2004, 4.2.3.2.4 sollten die Werte für den maximalen Schlupf für überstehende Spannglieder aus Tabelle 1 entnommen werden. Ist die Anfangsvorspannkraft, σ_0 , geringer als die maximale Vorspannkraft, σ_{0max} , nach EN 13369:2004, 4.2.3.2.1, sind die Werte aus Tabelle 1 um das Verhältnis $\sqrt{\sigma_0/\sigma_{0max}}$ zu reduzieren.

Tabelle 1 — Werte für den maximalen Schlupf bei überstehenden Spanngliedern, ΔL_0 , in mm

Drähte			Litzen		
Durchmesser	$f_{cmin,p} = 20$ MPa	$f_{cmin,p} = 30$ MPa	Durchmesser	$f_{cmin,p} = 20$ MPa	$f_{cmin,p} = 30$ MPa
Ø 4	2,0	2,0	Ø 5,2	2,5	2,5
Ø 5	2,2	2,0	Ø 6,85	2,8	2,5
Ø 6	2,4	2,0	Ø 9,3	3,0	2,5
Ø 7	2,6	2,3	Ø 12,5	3,5	3,0

ANMERKUNG „Gute“ Verbundbedingungen werden bei stranggepressten und gleitgeschalteten Bauteilen erreicht. Hinsichtlich der Beschreibung von „guten“ und „schlechten“ Verbundbedingungen gilt EN 1992-1-1:2004, Bild 8.2.

Der Schlupf der Spannglieder ist nach 5.4.2 nachzuweisen.

4.2.3.2.5 Grenzwerte der Vorspannkraft

Der Wert für die Vorspannkraft wird durch die folgenden beiden Bedingungen begrenzt:

a) Mindestvorspannung

Unter Einwirkung der End-Vorspannkraft muss die mittlere Spannung infolge Vorspannung im Querschnitt mindestens 2 MPa bzw. an der unteren Faser mindestens 4 MPa betragen.

b) Maximale Vorspannung

Die maximale Zugspannung an der oberen Faser, die sich aus der Einwirkung der Vorspannkraft und des Eigengewichts des Balkens ergibt, muss begrenzt sein.

ANMERKUNG Der Wert $0,30 f_{cmin,p}^{2/3}$ kann angesetzt werden, wenn $f_{cmin,p}$ die Druckfestigkeit des Betons beim Aufbringen der Vorspannkraft ist.

Die Mindestdruckspannung ist nach 4.2.3.2.3 nachzuweisen.

4.2.3.2.6 Vorspannungsverluste

Die End-Vorspannkraft, $P_{m,\infty}$, ist gleich der Anfangsvorspannkraft, P_0 , abzüglich der Gesamtverluste ΔP nach einer unbestimmten Zeit.

Ist keine genauere Berechnung möglich, sollten für die Bestimmung der Vorspannverluste die Werte aus der Tabelle 2 entnommen werden.

Tabelle 2 — End-Vorspannverluste

Anfangsspannung in den Spanngliedern (σ_{0max})	Endverluste der Anfangsvorspannkraft zu einer unbestimmten Zeit, in Prozent ($\Delta P/P_0$ %)
min ($0,85 f_{pk}$; $0,95 f_{p0,1k}$)	22 %
$0,80 f_{pk}$	21 %
$0,75 f_{pk}$	20 %
$0,70 f_{pk}$	19 %
$0,65 f_{pk}$	17 %

4.2.4 Anordnung der Bewehrung

4.2.4.1 Einleitung der Verbundspannung

Liegen eine Fußplatte oder Schalungsziegel vor, darf der Abstand zwischen der Außenfläche der Längsbewehrung und der nächst gelegenen Innenfläche der Ziegel die unten angegebenen Werte nicht unterschreiten:

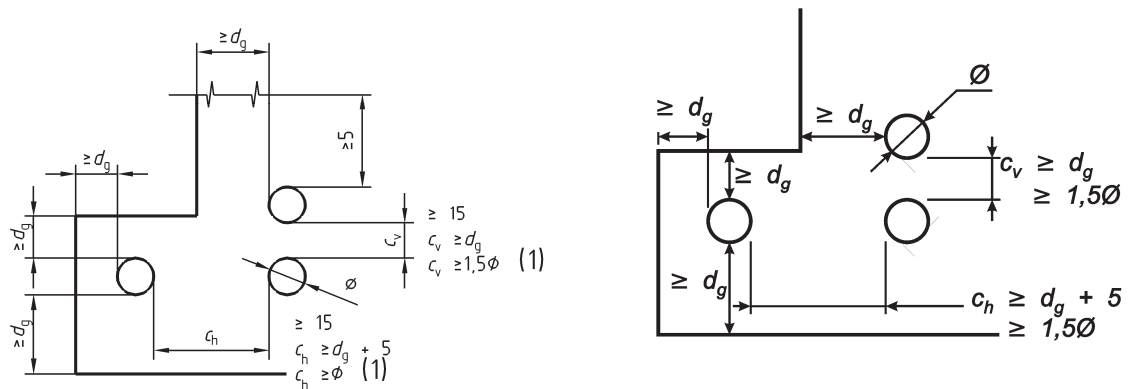
- $\varnothing$ mm bzw. 5 mm bei Spannstahlbewehrung (wobei der größere Wert maßgebend ist);
- $\varnothing$ mm bzw. 8 mm bei einer Betonstahlbewehrung (wobei der kleinere Wert maßgebend ist).

Dabei entspricht $\varnothing$ dem Stabdurchmesser.

4.2.4.2 Ordnungsgemäße Betoneinbringung und -verdichtung

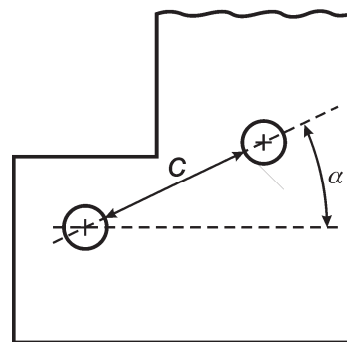
Sofern nicht andere Bedingungen begründbar sind, müssen die Nennmaße des lichten Abstandes zwischen Stäben oder Stabbündeln, die die Hauptbewehrung bilden, mindestens den in Bild 4 dargestellten Maßen entsprechen. Dabei entspricht d_g dem Größtkorn der Gesteinskörnung.

Bei Balken mit Ziegelschalen entspricht die äußere Form der Balken der Form der Innenseite der Ziegelschalen.



a) Stahlbetonbalken

b) Spannbetonbalken



$$c \geq c_v \text{ wenn } \alpha \geq 45^\circ$$

$$c \geq c_h + 5 \text{ mm wenn } \alpha < 45^\circ$$

c) Stahl- und Spannbetonbalken

Legende

1 Größtdurchmesser des Betonstahls

Bild 4 — Nennmaße des lichten Abstandes für eine gute Betoneinbringung und -verdichtung

Um eine angemessene Verdichtung der Aufbetonschicht um die Verbundbewehrung herum sicherzustellen, darf der lichte Abstand zwischen der Oberseite des Balkens und der Unterseite der Schlaufen oder Bügel nicht weniger als 35 mm betragen. Sofern oben auf den Schlaufen oder Bügeln ein Längsstab angeschweißt ist, sollte dieser lichte Abstand auf 20 mm verringert werden (siehe Bild 5).

Nennmaße in Millimeter

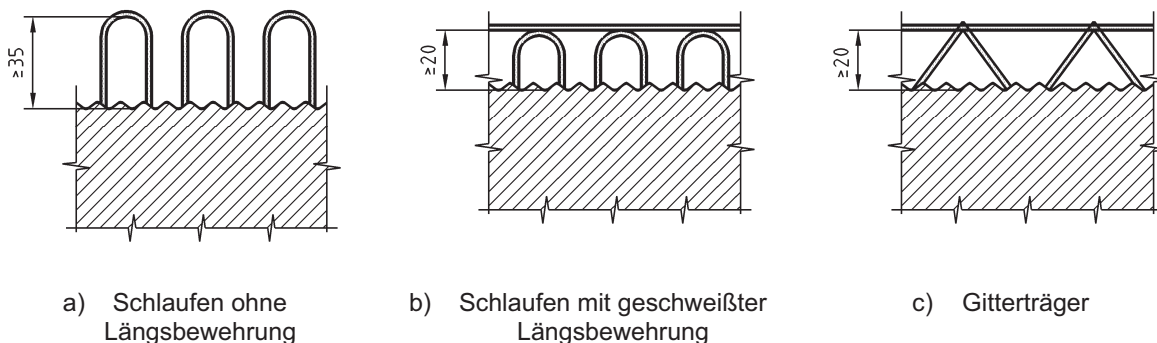


Bild 5 — Anordnung der Verbundbewehrung für eine gute Betoneinbringung und -verdichtung

4.2.4.3 Besondere Anforderungen an Verbund- und Schubbewehrungen

Wird eine Verbund- oder Schubbewehrung verwendet,

- müssen die Schenkel oder Diagonalen der Verbundbewehrung aus glattem, profiliertem oder geripptem Stahl bestehen;
- muss der Nenndurchmesser der Schenkel oder Diagonalen der Verbund- oder Schubbewehrung zwischen 4 mm und 8 mm liegen;
- muss der Hersteller auf der Grundlage einer Berechnung oder durch Prüfung den Auszieh Widerstand der Verbundbewehrung im Beton des Balkens angeben;
- muss die Festigkeit der Schweißverbindungen nachgewiesen sein;
- sofern dies begründbar ist, darf die Verbund- oder Schubbewehrung auch aus Spanndrähten hergestellt werden, indem die Zugfestigkeit auf 500 MPa begrenzt wird.

4.2.4.4 Besondere Anforderungen an die Anordnung von Spanngliedern

Zwischen dem Außenrand von Spanngliedern und der nächstgelegenen Betonfläche muss ein Mindestabstand $c_{\min}$ beibehalten werden, um dem Risiko der Bildung von Längsrissen in den Balken vorzubeugen.

Sind keine spezifischen Berechnungen oder Prüfungen möglich, muss die Mindestbetondeckung $c_{\min}$ zwischen dem Außenrand des Spanngliedes und der nächstgelegenen Betonfläche mindestens wie folgt sein (siehe Bild 6):

- bei einem Nenn-Mittenabstand der Litzen $\geq 3 \varnothing$: $c_{\min} = 1,5 \varnothing$;
- bei einem Nenn-Mittenabstand der Litzen $< 2,5 \varnothing$: $c_{\min} = 2,5 \varnothing$;

$c_{\min}$ sollte durch lineare Interpolation der zuvor berechneten Werte abgeleitet werden.

ANMERKUNG 1 Werden unterschiedliche Bewehrungsdurchmesser verwendet, ist der mittlere Durchmesser zu berücksichtigen.

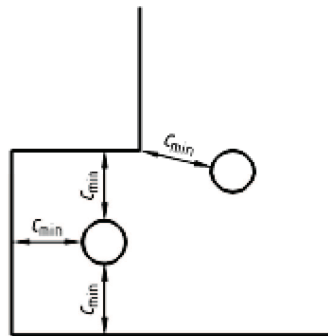


Bild 6 — Erforderliches Mindestmaß, um eine Rissbildung im Beton von Spannbetonbalken zu verhindern

ANMERKUNG 2 Ist ein Ziegelunterflansch oder eine Ziegelschale vorhanden und ist der untere Teil der Fugen zwischen den Ziegelementen vollständig mit Beton gefüllt, darf eine Dicke der Ziegelschale von x mm als gleichwertig mit einer Betondeckung von x mm angesehen werden (für aktive und passive Bewehrung).

4.3 Anforderungen an das Endprodukt

4.3.1 Geometrische Eigenschaften

4.3.1.1 Allgemeines

Es gelten die folgenden Abschnitte in Ergänzung zu EN 13369:2004, 4.3.1.

Für die technische Dokumentation siehe Abschnitt 8.

4.3.1.2 Herstellungstoleranzen

4.3.1.2.1 Allgemeines

Die nach 5.2 gemessenen maximalen Maßabweichungen von den festgelegten Nennmaßen müssen die nachstehenden Anforderungen erfüllen.

4.3.1.2.2 Maßtoleranzen

- a) Nennlänge des Betonbalkens: ± 25 mm
- b) Nennhöhe h :
 - $(-5; +10)$ mm, bei $h \leq 100$ mm
 - $(-5 \ h/100; +10)$ mm, bei $100 \text{ mm} \leq h \leq 200$ mm
 - $(-10; +10)$ mm, bei $200 \text{ mm} \leq h \leq 500$ mm
- c) Breite des Unterflansches: ± 5 mm
- d) die weiteren Quermaße:
 - selbsttragende Balken und nicht selbsttragende Balken ohne Stegvoute: $(-5; +10)$ mm
 - nicht selbsttragende Balken mit Stegvoute $(-5; +5)$ mm.

ANMERKUNG Die Bedingungen zur Berücksichtigung eines Balkens mit Stegvoute sind in Tabelle 3 angegeben (Typ c_{2b}).

- e) die Geradheit von Spannbetonbalken in der horizontalen Ebene: $\leq 1/250$ des Betonbalkens

4.3.1.2.3 Toleranzen für die Anordnung der Bewehrung

- a) Längsbewehrung aus Betonstahl:

- Anordnung im Querschnitt: in vertikaler Richtung: ± 5 mm auf einzelne Bewehrungen;
- Anordnung in Längsrichtung: ± 15 mm;
- Länge des überstehenden Teils: $[-20$ mm, $+50$ mm].

ANMERKUNG Die Toleranz für die Anordnung in Längsrichtung darf erhöht werden, vorausgesetzt, dass ein äquivalentes Sicherheitsniveau durch besondere Festlegungen sichergestellt wird.

- b) Spannbewehrung

- Anordnung im Querschnitt: vertikal: $\pm \text{MIN } [5\% h_c; 10 \text{ mm}]$ bezogen auf Einzelstäbe;
 $\pm \text{MAX } [h_c/40; 3 \text{ mm}]$ bezogen auf den Schwerpunkt der Spannbewehrung

wobei h_c die Höhe des Balkens, ausgenommen den Gitterträger, ist (siehe Bild 7).

- Länge des überstehenden Teils: $[-20$ mm, $+50$ mm].

- c) Querbewehrung (Verbundbewehrung und Schubbewehrung)

- Anordnung im Querschnitt: in vertikaler Richtung: ± 10 mm;
In horizontaler Richtung: ± 10 mm bezogen auf Einzelstäbe;
- Anordnung in Längsrichtung: ± 30 mm;

4.3.1.3 Mindestmaße

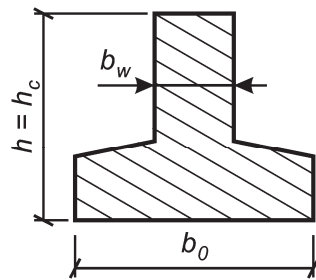
In Ergänzung zu EN 13369:2004, 4.3.1.2 gelten die folgenden Unterabschnitte. Die Maße sind nach 5.2.2 nachzuweisen.

- a) Höhe:

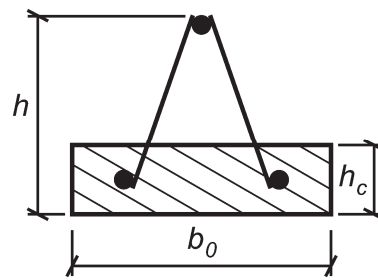
- selbsttragende Balken: $100 \text{ mm} \leq h \leq 500 \text{ mm}$
- nicht selbsttragende Balken: $70 \text{ mm} \leq h \leq 500 \text{ mm}$
- nicht selbsttragende Balken ohne Gitterträger und ohne Steg: $h \geq 60 \text{ mm}$

- b) Breiten:

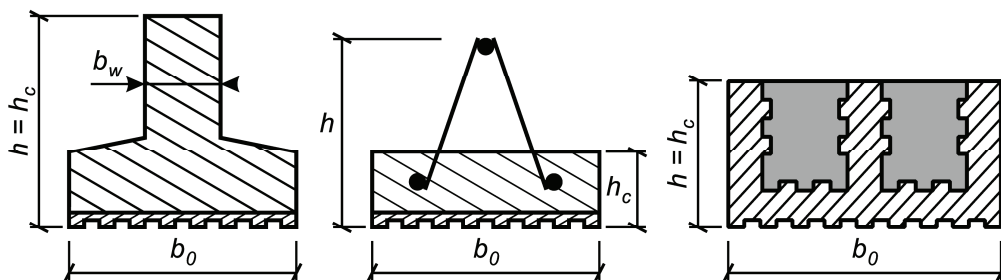
- Breite des Bodens: $b_o \geq 85 \text{ mm}$;
- Breite des Steges: $b_w \geq 40 \text{ mm}$.



a) umgekehrter T-Träger (Plattenbalken)



b) Balken mit Gitterträger



c) Balken mit Ziegelschalen

Bild 7 — Definitionen der Balkenmaße

c) Maße des Unterflansches (siehe Bild 8)

- Auflagefläche: $b_f \geq 20 \text{ mm}$;
- Höhe: $h_f \geq \text{Max}[0,9 b_f; 30 \text{ mm}]$;
- Winkel: $\alpha_f \leq 35^\circ$;

Nennmaße in Millimeter

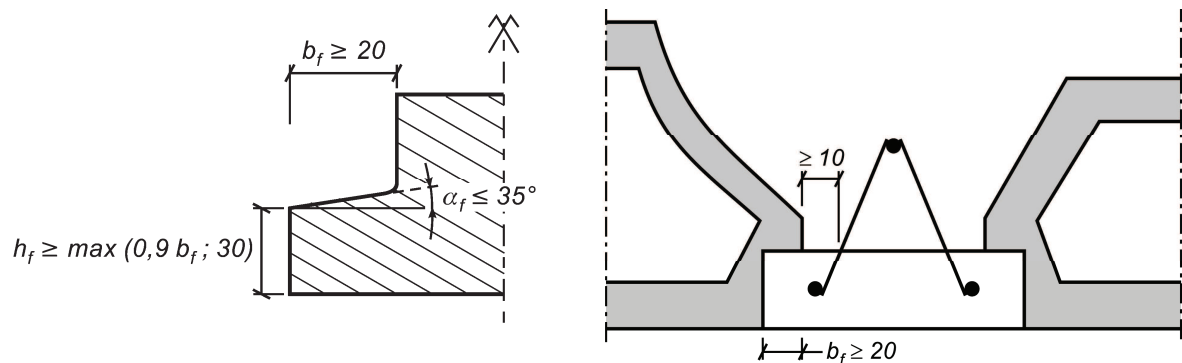


Bild 8 — Maße des Unterflansches

ANMERKUNG Als Mindestwert (der Betondeckung) gilt ein Abstand von 10 mm zwischen der Auflagernase des Zwischenbauteils und der Diagonale des Gitterträgers.

4.3.2 Oberflächenbeschaffenheit

4.3.2.1 Unterflansch

Die tragenden Oberflächen der Balken, die die Zwischenbauteile aufnehmen, müssen eben sein.

ANMERKUNG Sofern bei der Herstellung die Ziegelschalen an der Unterseite des Betons angeordnet werden, dürfen sie mit Rillen versehen werden, um den Verbund zu ermöglichen.

4.3.2.2 Oberseiten und Seiten

Zur Berücksichtigung des Verbundes zwischen Balken und Ortbeton bei der Prüfung von Verbunddecken-systemen aus nicht selbsttragenden Balken auf deren monolithische Wirkung (siehe Anhang C) ist die Oberflächenbeschaffenheit der Grenzfläche zwischen Balken und Ortbeton anzugeben und sicherzustellen.

Die Oberfläche muss sauber und frei von jeglichen Fremdkörpern sein, die sich nachteilig auf den Verbund auswirken könnten. Dies ist nach 5.2.3 nachzuweisen.

Bei Balken mit Ziegelschalen muss der Beton eine raue Oberfläche haben und die Ziegelschalen müssen Rillen aufweisen.

Tabelle 3 enthält — bezogen auf die unterschiedlichen derzeit in der Praxis vorliegenden Oberflächenbedin-gungen bei Spannbetonbalken — den dem Grenzzustand der Tragfähigkeit entsprechenden Bemessungswert der Schubspannung an der Grenzfläche, $k_1 \nu_{Rdi}$, und den Wert der Reibungszahl $k_2 \mu$. Dabei werden k_1 und k_2 mit 1,0 angenommen (empfohlene Werte).

Tabelle 3 — Oberflächenbeschaffenheit für vorgespannte Balken (Oberseite und Seiten des Balkens)

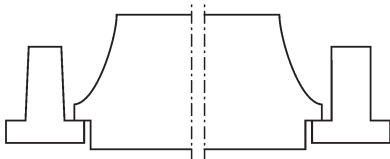
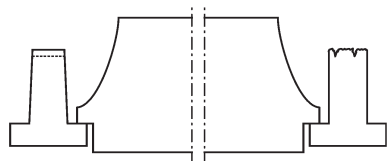
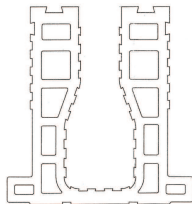
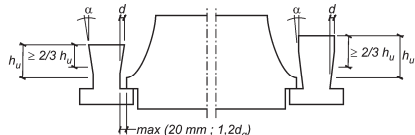
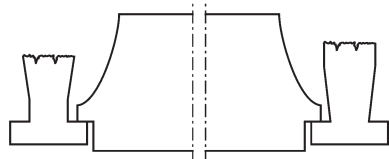
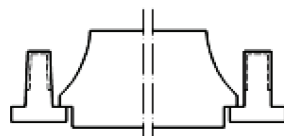
Typ	Oberflächenbeschaffenheit des Balkens	Werte für v_{Rdi} (MPa)			μ
		Klassen des Ortbetons			
		C20/25	C25/30	$\geq$ C30/37	
c_1	— Oberseite und Seiten des Balkens sind gleitgeschalt oder stranggepresst (ohne Stegvoute) 	0,41	0,48	0,54	0,6
c_{2a}	— Die Oberseite des Balkens ist rau (Oberflächenrauheit mindestens 3 mm bei einem Abstand von nicht mehr als 20 mm) oder quer mit Rillen versehen oder geriffelt. Die Seiten des Balkens sind geformt, gleitgeschalt oder stranggepresst (ohne Stegvoute)  — Bei Ziegelbalken mit Steg sind die Seiten mit Rillen versehen, und die Höhe der Decke entspricht der Höhe des Balkens. 	0,46	0,55	0,63	0,7
c_{2b}	— Oberseite und Seiten des Balkens sind gleitgeschalt oder stranggepresst und in Richtung Gurt mit einer Stegvoute größer als 4 mm und einem Winkel von mindestens 6 % über eine Höhe von mehr als 2/3 der wirksamen Höhe des Verbundes h_u verjüngt.				

Tabelle 3 (fortgesetzt)

Typ	Oberflächenbeschaffenheit des Balkens	Werte für ν_{Rdi} (MPa)			μ
		Klassen des Ortbetons			
		C20/25	C25/30	$\geq$ C30/37	
					
c_{3a}	— Der Balken entspricht der Beschreibung unter c_{2b} und die Oberseite ist, wie unter c_{2a} definiert, rau.  — Bei Ziegelbalken mit Steg ist die Oberseite rau, wie in c_{2a} definiert, die Seiten sind mit Rillen versehen, und die Decke wird durch eine Aufbetonschicht ergänzt. — Bei Ziegelbalken ohne Steg ist die Oberseite rau, wie in c_{2a} definiert. 	0,58	0,69	0,79	0,8
c_{3b}	— Der Querschnitt entspricht ungefähr der unter c_{2b} beschriebenen Form. Oberseite und Seiten des Balkens sind unbehandelt, und die Oberflächen der Seiten weisen ein sauber abgeriebenes Erscheinungsbild auf.				
c_4	— Der Balken entspricht der Beschreibung nach c_{3b}, und die Oberseite ist rau, wie unter c_2 definiert.	0,60	0,75	0,83	0,8
c_5	— Oberseite und Seiten des Balkens sind quer geriffelt, wie in EN 1992-1-1:2004, 6.2.5, definiert. 	0,60	0,75	0,90	0,9

ANMERKUNG 1 Für den Nachweis in außergewöhnlichen Bemessungssituationen dürfen die Werte für V_{Rdi} um 25 % erhöht werden.

ANMERKUNG 2 Ziegelemente (Balken und Zwischenbauteile) dürfen unmittelbar vor dem Einbringen von Ortbeton angefeuchtet werden.

4.3.3 Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Einwirkungen

4.3.3.1 Allgemeines

Es gilt EN 13369:2004, 4.3.3.1.

Für die Technische Dokumentation siehe Abschnitt 8.

4.3.3.2 Rechnerischer Nachweis

Es gilt EN 13369:2004, 4.3.3.2.

4.3.3.3 Versuchsgestützte Berechnung

In Ergänzung zu EN 13369:2004, 4.3.3.3 gelten die folgenden Anforderungen.

Bei vorübergehenden Bemessungssituationen ist das Bemessungsmodell, welches zur Berechnung der Tragfähigkeit von Stahl- oder Spannbetonbalken angewendet wird, zunächst durch Versuche zu kalibrieren.

Ein Prüfverfahren zur Bestätigung eines Bemessungsmodells ist in Anhang H angegeben.

Nach Bestätigung des Bemessungsmodells sind Überwachungsprüfungen an Balken durchzuführen. Dazu ist das gleiche Verfahren wie für die Erstprüfung anzuwenden. Die Balken sind unter Anwendung der in H.2 angegebenen Hypothese zu berechnen.

Für Balken höher als 150 mm kann auf die Überwachungsprüfungen verzichtet werden, wenn das zur Berechnung verwendete Bemessungsmodell die geometrischen Toleranzen einschließt.

4.3.3.4 Nachweis auf der Grundlage von Versuchen

Nicht relevant.

4.3.3.5 Sicherheitsbeiwerte

Es gilt EN 13369:2004, 4.3.3.5.

4.3.3.6 Vorübergehende Bemessungssituationen

In Ergänzung zu EN 13369:2004, 4.3.3.6 gelten die folgenden Anforderungen.

Die durch diesen Unterabschnitt abgedeckten vorübergehenden Bemessungssituationen beziehen sich auf Lagerung, Handhabung, Transport und Einbau.

Bei der in vorübergehenden Bemessungssituationen zu berücksichtigenden Festigkeit des Betonbalkens und dessen in diesen Situationen zu berücksichtigenden Eigenschaften handelt es sich um die Festigkeit und die Eigenschaften, die vom Hersteller bei der Lieferung festgelegt wurden.

Die effektiven Auflagerlängen, die Abstände zwischen den Auflagern und zwischen den vorübergehenden Auflagern (z. B. Stützen), zusammen mit den bei der Bestimmung berücksichtigten Lasten, sind anzugeben.

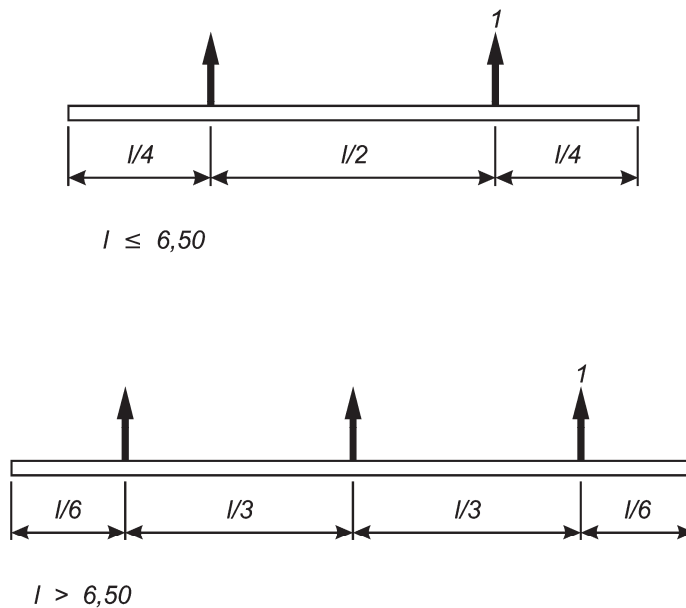
Die technische Dokumentation muss die empfohlenen Einbauzeichnungen umfassen.

Die Lagerungs- und Transportverfahren sowie die Anordnung der Auflagerpunkte sind in der beigefügten Dokumentation anzugeben.

Die Anordnung der Anschlagpunkte ist so zu wählen, dass die Zugspannung im Beton unter der mit einem Schwingbeiwert multiplizierten Einwirkung des Eigengewichts des Balkens auf geeignete Werte begrenzt wird.

Der Hersteller muss die Anordnung der Anschlagpunkte angeben (siehe die in Bild 9 angegebenen Beispiele).

Maße in Meter



Legende

1 Anschlagpunkte

Bild 9 — Beispiele für die Anordnung der Anschlagpunkte

4.3.4 Feuerwiderstand und Brandverhalten

4.3.4.1 Feuerwiderstand

Der Feuerwiderstand, der die Tragfähigkeit von Balken für Deckensysteme aus Balken und Zwischenbauteilen befasst und in Klassen angegeben wird, ist nach EN 13369:2004, 4.3.4.1 bis 4.3.4.3 anzugeben.

ANMERKUNG 1 Für den Nachweis des Feuerwiderstands gegen Normbrand durch Prüfung sollte EN 1365-2 gelten. Das in Anhang K angegebene Verfahren darf zur Bestimmung des Feuerwiderstandes des Deckensystems angewendet werden.

ANMERKUNG 2 Der Hersteller darf die Bemessung des Deckensystems für den Brandfall in der technischen Dokumentation angeben (siehe Abschnitt 8).

4.3.4.2 Brandverhalten

Es gilt EN 13369:2004, 4.3.4.4.

4.3.5 Schallschutztechnische Eigenschaften

Es gilt EN 13369:2004, 4.3.5.

ANMERKUNG Die akustischen Eigenschaften sind vom fertig gestellten Deckensystem (von der Art der Zwischenbauteile, den in der Ober- und/oder Unterseite der Decke verwendeten Bauteilen, usw.) abhängig. Zu Bemessungszwecken darf, sofern keine Prüfergebnisse verfügbar sind, die Luftschall- und die Trittschalldämmung entsprechend Anhang L, abgeschätzt werden.

4.3.6 Wärmeschutztechnische Eigenschaften

Es gilt EN 13369:2004, 4.3.6.

ANMERKUNG Die wärmeschutztechnische Leistung hängt vom fertig gestellten Deckensystem (von der Art der Zwischenbauteile, den in der Ober- und/oder Unterseite der Decke verwendeten Bauteilen, usw.) ab.

4.3.7 Dauerhaftigkeit

In Ergänzung zu EN 13369:2004, 4.3.7 können die folgenden Anforderungen gelten.

In Bezug auf die Expositionsklassen darf der Mindestabstand zwischen der Oberfläche der Bewehrung und der exponierten Fläche des Balkens im tragenden Teil der Decke (Unterseite) mit den in EN 13369:2004, Tabelle A.2 für Platten angegebenen Werten übereinstimmen.

Der Mindestabstand zwischen der Oberfläche der Bewehrung und der nicht exponierten Fläche kann mit der Expositionsklasse B nach EN 13369:2004, Anhang A übereinstimmen. Wird der Balken zusammen mit Zwischenbauteilen aus Beton oder Ziegeln verwendet, darf die Mindestbetondeckung auf 5 mm verringert werden.

Die in EN 13369:2004, Anhang A beschriebenen alternativen Bedingungen können gelten.

Sofern nicht anders angegeben, dürfen Badezimmer in Einfamilienhäusern oder Wohnungen sowie belüftete Kriechgänge in Gebäuden nach Expositionsklasse B nach EN 13369:2004, Anhang A bemessen werden.

ANMERKUNG Ist ein Ziegelunterflansch oder eine Ziegelschale vorhanden und ist der untere Teil der Fugen zwischen den Ziegelementen vollständig mit Beton gefüllt, darf eine Dicke der Ziegelschale von x mm als gleichwertig mit einer Betondeckung von x mm angesehen werden (für aktive und passive Bewehrung).

4.3.8 Sonstige Anforderungen

Es gilt EN 13369:2004, 4.3.8.

5 Prüfverfahren

5.1 Betonprüfungen

Es gilt EN 13369:2004, 5.1.

ANMERKUNG Wird die Druckfestigkeit des Betons beim Aufbringen der Vorspannkraft durch Prüfung von würfel- oder zylinderförmigen Probekörpern bestimmt, darf das in Anhang J beschriebene Verfahren angewendet werden.

5.2 Bestimmung der Maße und der Oberflächenbeschaffenheit

In Ergänzung zu EN 13369:2004, 5.2, gelten die folgenden Unterabschnitte.

5.2.1 Anordnung der Bewehrung

- a) Durchführung
- b) Die Messungen sind am Ende des Herstellprozesses auf dem Betonierbett oder im Lagerbereich durchzuführen.

Folgende Messungen sind durchzuführen:

- Lage der Längsbewehrung, einschließlich der Betondeckung;
- Länge des Überstandes von überstehenden Stäben;
- Lage der Querbewehrung.

Die Messergebnisse sind aufzuzeichnen.

- b) Auswertung der Ergebnisse

Die Ergebnisse müssen den Anforderungen nach 4.2.4 und den in 4.3.1.2.3 definierten Toleranzen entsprechen.

5.2.2 Maße der Balken

- a) Durchführung

Die Messungen sind am Ende des Herstellprozesses oder im Lagerbereich durchzuführen. Folgende Messungen sind durchzuführen:

- Länge;
- Geradheit von Spannbetonbalken;
- Querschnittsmaße;

Die Messergebnisse sind aufzuzeichnen.

- a) Auswertung der Ergebnisse

Die Ergebnisse müssen den Anforderungen nach 4.3.1 und – mit den in 4.3.1.2.2 angegebenen Toleranzen – den vom Hersteller festgelegten Werten entsprechen.

5.2.3 Oberflächenbeschaffenheit

Sind besondere Anordnungen (hinsichtlich der Rauheit, der Balkenformen nach Tabelle 3) erforderlich, um die monolithische Wirkung von Balken und Ortbeton zu erreichen, sind diese Anordnungen den geeigneten Nachweisverfahren zu unterziehen:

- Sichtprüfung der Rauheit in Bezug auf eine Vergleichsprobe;
- Prüfung der Maße des Profils.

5.3 Gewicht der Fertigteile

Das Gewicht der Produkte wird im Allgemeinen auf der Grundlage der rechnerischen Rohdichte und der Nennmaße der Balken bestimmt. Wird im Vertrag die Angabe des Gewichtes gefordert, erfolgt die Bestimmung in Übereinstimmung mit EN 13369.

5.4 Vorspannen

5.4.1 Anfangsvorspannkraft

a) Durchführung

Die Vorspannkraft wird durch Messung der Kraft bzw. der Dehnung bestimmt, wobei die Werte anschließend gegeneinander kalibriert werden.

b) Auswertung der Ergebnisse

Die der gemessenen Dehnung des Spanngliedes entsprechende Zugkraft ist aus dem vom Hersteller des Spanngliedes bereitgestellten „Kraft-Dehnungs-Diagramm“ abzuleiten.

Die Differenz zwischen der mittels direkter Messung der Kraft erhaltenen Anfangsvorspannkraft und der aus der Messung der Dehnung abgeleiteten Kraft muss unter 10 % liegen.

Die Ergebnisse sind aufzuzeichnen.

5.4.2 Schlupf der Spannglieder

a) Durchführung

Unabhängig vom Herstellverfahren ist der Schlupf der Spannglieder mit Hilfe eines geeigneten Messgerätes zu ermitteln, das eine Messgenauigkeit von $\pm 0,1$ mm aufweist.

b) Auswertung der Ergebnisse

Der Schlupf ist auf die in 4.2.3.2.4 angegebenen Werte zu begrenzen.

Bei Litzen, die am Ende der Balken abgesägt werden, sind die einzelnen Werte für den Schlupf der Litze durch Mitteln der Werte von drei (eine Diagonale bildenden) Drähten der Litze zu bestimmen.

6 Bewertung der Konformität

6.1 Allgemeines

Es gilt EN 13369:2004, 6.1.

6.2 Typprüfung

Es gilt EN 13369:2004, 6.2.

6.3 Werkseigene Produktionskontrolle

Es gilt EN 13369:2004, 6.3, mit Ausnahme von 6.3.6.5; zusätzlich gelten die ergänzenden Anforderungen nach Anhang A.

7 Kennzeichnung

Es gilt EN 13369:2004, Abschnitt 7.

Die angelieferten Balken müssen bis zur Montage hinsichtlich des Produktionsstandortes und der -daten eindeutig identifizierbar und rückverfolgbar sein. Zu diesem Zweck muss der Hersteller die Produkte oder die Lieferunterlagen entsprechend kennzeichnen, so dass der Zusammenhang mit den entsprechenden in dieser Norm geforderten Qualitätsaufzeichnungen sichergestellt werden kann. Der Hersteller muss diese Aufzeichnungen für den erforderlichen Archivierungszeitraum aufbewahren und sie auf Anforderung bereitstellen.

ANMERKUNG Für die CE-Kennzeichnung sollte Anhang ZA beachtet werden.

8 Technische Dokumentation

Die bauliche Durchbildung des Bauteiles im Hinblick auf die geometrischen Daten und die ergänzenden Eigenschaften der Baustoffe und Einbauteile ist in der technischen Dokumentation anzugeben, die die konstruktionsrelevanten Daten, wie z. B. die empfohlenen Einbauzeichnungen, die Maße, die Toleranzen, die Anordnung der Bewehrung, die Betondeckung, die erwarteten vorübergehenden Bemessungssituationen, die endgültigen Auflagerbedingungen und die Bedingungen für das Anheben enthält.

Die Balken sind nur mit Zwischenbauteilen, für die die Verträglichkeit mit dem endgültigen Deckensystem nachgewiesen wurde, zu verwenden. Die Verträglichkeitskriterien sind in der technischen Dokumentation anzugeben.

Der Hersteller kann die Angaben, die der Planer für den Tragwerksentwurf der Decke benötigt, in der technischen Dokumentation angeben.

Der Hersteller kann die Bemessung des Deckensystems in der technischen Dokumentation angeben.

Empfehlungen für die Bemessung von Balkendecken mit Zwischenbauteilen werden in informativen Anhängen zur monolithischen Wirkung von Verbunddeckensystemen (Anhang C), zur baulichen Durchbildung der Auflager und Verankerung der Bewehrung (Anhang D), zur Bemessung von Verbunddeckensystemen (Anhang E), zur Bemessung von selbsttragenden Balken (Anhang F), zur Wirkung als vorgefertigtes Deckenelement (Elementdecke) (Anhang G), zum Feuerwiderstand (Anhang K) und zur Schalldämmung (Anhang L) angegeben.

Der Inhalt der technischen Dokumentation ist in EN 13369:2004, Abschnitt 8, dargestellt.

Anhang A (normativ)

Prüfpläne für Balken

A.1 Allgemeines

Es gelten die relevanten Teile von EN 13369:2004, Anhang D. Ergänzend dazu sind die folgenden Pläne anzuwenden.

A.2 Prüfung der Herstellung

Tabelle A.1 ergänzt D.3.2 aus Tabelle D.3 nach EN 13369:2004.

Der Hersteller darf zwischen der potentiellen Festigkeit und der Bauteilfestigkeit wählen. Dabei gilt für die potentielle Festigkeit Punkt 1 von Tabelle A.1 anstelle von Punkt 8 von Tabelle D.3.1 in EN 13369:2004. Für die Bauteilfestigkeit gilt EN 13369:2004, Tabelle D.3.1, Punkt 9.

Tabelle A.1 — Prüfung der Herstellung

	Gegenstand	Verfahren	Ziel ^a	Häufigkeit ^a
Beton				
1	Druckfestigkeit des Betons	Festigkeitsprüfung an gesondert hergestellten Betonprobekörpern oder sonstige Verfahren (siehe 5.1)	Festigkeit des Betons beim Aufbringen der Vorspannkraft (siehe 4.2.3.2.3) Festigkeit bei Anlieferung (siehe 4.2.2.2)	An jedem Produktionstag sind (mindestens) 3 Probekörper herzustellen: — 3 Probekörper für jede Produktionseinheit (Werkhalle) und jede Betonsorte, sofern keine Wärmebehandlung erfolgt ist — 3 Probekörper für jedes Betonierbett und jede Betonsorte, sofern eine Wärmebehandlung erfolgt ist Für Balken mit Gitterträgern darf diese Häufigkeit auf 1 Probekörper je Woche reduziert werden.
Weitere Prüfgegenstände				
2	Anfangsvorspannkraft	Direkte Messung der Spannkraft oder der Dehnung der Spannglieder (siehe 5.4.1)	Nachweis des angegebenen Wertes	Jeder Produktionstag, an einem Vorspannglied je Herstellungseinheit (Werkhalle)
^a Die aufgeführten Prüfungen und Häufigkeiten dürfen angepasst oder sogar gestrichen werden, wenn gleichwertige Informationen direkt oder indirekt durch das Produkt oder die Herstellung gewonnen werden können.				