

DIN EN 1168

ICS 91.100.30

Ersatz für
DIN EN 1168:2009-07
Siehe Anwendungsbeginn

**Betonfertigteile –
Hohlplatten;
Deutsche Fassung EN 1168:2005+A3:2011**

Precast concrete products –
Hollow core slabs;
German version EN 1168:2005+A3:2011

Produits préfabriqués en béton –
Dalles alvéolées;
Version allemande EN 1168:2005+A3:2011

Gesamtumfang 81 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

DIN EN 1168:2011-12

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist voraussichtlich 2012-01-01.

Daneben darf DIN EN 1168:2009-07 noch bis zum 2013-06-30 — maßgeblich ist der Termin im Amtsblatt der EU — angewendet werden.

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

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 1168:2005+A3:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 229 „Vorgefertigte Betonerzeugnisse“, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird, ausgearbeitet.

Die deutschen Experten aus dem Spiegelausschuss NA 005-07-08 AA „Betonfertigteile (SpA zu CEN/TC 229)“ im Normenausschuss Bauwesen (NABau) haben die Arbeiten an diesem Dokument begleitet.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1168:2009-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) der Anwendungsbereich wurde um massive Deckenplatten erweitert;
- b) die normativen Verweisungen wurden um EN ISO 15630-3 ergänzt;
- c) neue Begriffe wurden hinzugefügt;
- d) Angaben zu Längsstäben und Herstellungstoleranzen wurden geändert;
- e) Angaben zu vertikalen Verzahnungen wurden hinzugefügt;
- f) Angaben zur Tragfähigkeit für Querkraft und Torsion wurden geändert;
- g) Angaben zu Querkraft- und Torsionstragfähigkeit wurden geändert;
- h) Angaben zu Tragfähigkeit von dreiseitig gelagerten Bauteilen, Feuerwiderstand und Prüfverfahren wurden geändert;
- i) Angaben zu Lastverteilungsbeiwerten bei drei- oder vierseitiger Auflagerung wurden geändert;
- j) neuer Anhang K „Thermische Vorspannung“ wurde hinzugefügt;
- k) Literaturhinweise wurden aktualisiert.

Frühere Ausgaben

DIN EN 1168: 2005-08, 2008-10, 2009-07

Deutsche Fassung

Betonfertigteile —
Hohlplatten

Precast concrete products —
Hollow core slabs

Produits préfabriqués en béton —
Dalles alvéolées

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 1. Juli 2004 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 14. Januar 2008 vom CEN angenommen wurde, Änderung 2, die am 4. Januar 2009 vom CEN angenommen wurde, sowie Änderung 3, die am 11. August 2011 vom CEN angenommen wurde.

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-CENELEC 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, Kroatien, 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Die Abschnitte wurden zumindest für die ersten drei Ziffern genau entsprechend EN 13369, *Allgemeine Regeln für Betonfertigteile*, nummeriert. In denjenigen Fällen, in denen der betreffende Abschnitt von EN 13369 nicht anwendbar oder in einer allgemeineren Verweisung dieser Norm enthalten ist, wurde die entsprechende Nummer ausgelassen, wodurch sich Lücken in der Nummerierung ergeben können.

Seite

Vorwort	4
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
3.1 Begriffe	8
4 Anforderungen	9
4.1 Anforderungen an die Baustoffe	9
4.1.1 Spannstahl	10
4.2 Anforderungen an die Herstellung	10
4.2.1 Bewehrung	10
4.3 Anforderungen an das Endprodukt	11
4.3.1 Geometrische Eigenschaften	11
4.3.2 Oberflächenbeschaffenheit	14
4.3.3 Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Einwirkungen	14
4.3.4 Feuerwiderstand und Brandverhalten	23
4.3.5 Schallschutztechnische Eigenschaften	23
4.3.6 Wärmeschutztechnische Eigenschaften	23
4.3.7 Dauerhaftigkeit	24
4.3.8 Sonstige Anforderungen	24
5 Prüfverfahren	24
5.1 Betonprüfungen	24
5.2  Prüfungen an vorgespanntem Stahl	24
5.3 Bestimmung der Maße und Oberflächenbeschaffenheit	24
5.3.1 Bauteilmaße	24
5.4 Bauteilgewicht	25
6 Bewertung der Konformität	25
6.1  Allgemeines	25
6.2 Typprüfung	25
6.2.1 Allgemeines	25
6.2.2 Erstprüfung	26
6.2.3 Weitere Typprüfungen	26
6.3 Werkseigene Produktionskontrolle	26

	Seite
7 Kennzeichnung	27
7.1 Allgemeines	27
8 Technische Dokumentation	27
Anhang A (normativ) Prüfpläne	28
Anhang B (informativ) Typische Fugenformen	31
Anhang C (informativ) Querverteilung der Lasten	33
Anhang D (informativ) Scheibenwirkung	41
Anhang E (informativ) Ungewollte Einspannwirkungen und negative Momente	42
Anhang F (informativ) Mechanische Festigkeit im Falle des Nachweises durch Berechnung: Schubtragfähigkeit von Verbundbauteilen	45
Anhang G (informativ) \square_{A3} Feuerwiderstand	48
Anhang H (informativ) Ausbildung und Bemessung von Verbindungen	56
Anhang J (normativ) \square_{A1} Prüfung von Bauteilen in Originalgröße	58
\square_{A3} Anhang K (normativ) Thermische Vorspannung	63
Anhang ZA (informativ) \square_{A2} Abschnitte dieser Europäischen Norm, die wesentliche Anforderungen oder andere Bestimmungen von EU-Richtlinien betreffen	65
Literaturhinweise	79

Vorwort

Dieses Dokument (EN 1168:2005+A3:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 229 „Vorgefertigte Betonerzeugnisse“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird, ^{A2} und von einer von der Liaisongruppe CEN/TC 229 – CEN/TC 250 benannten gemeinsamen Arbeitsgruppe insbesondere hinsichtlich der Kompatibilität mit den Eurocodes überprüft und mit dieser abgestimmt ^{A2}.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2012, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juli 2013 zurückgezogen werden.

^{A1} Diese Europäische Norm wurde von einer durch die Liaison-Gruppe CEN/TC 229 – TC 250 ernannten gemeinsamen Arbeitsgruppe insbesondere auf seine Kompatibilität mit den Eurocodes geprüft und verabschiedet. ^{A1}

Dieses Dokument enthält die Änderung A1, die am 2008-01-14 von CEN angenommen wurde, und die Änderung A2, die am 2009-01-04 von CEN angenommen wurde.

Dieses Dokument ersetzt ^{A3} EN 1168:2005+A2:2009 ^{A3}.

Anfang und Ende der durch die Änderung eingefügten oder geänderten Texte sind jeweils durch Änderungsmarken ^{A1} ^{A1}, ^{A2} ^{A2} und ^{A3} ^{A3} angegeben.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Bauproduktenrichtlinien (89/106/EWG) der Europäischen Union (EU).

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Diese Norm ist Teil einer Reihe von Produktnormen für Betonfertigteile.

Für Aspekte, die alle Betonfertigteile betreffen, wird auf EN 13369 „Allgemeine Regeln für Betonfertigteile“ verwiesen. Es gelten auch die Anforderungen von EN 206-1 „Beton — Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität“.

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

^{A3} In Bezug auf die Bemessung wird auf die Eurocodes verwiesen. Der Einbau von einigen Fertigbauteilen wird in der Europäischen Vornorm EN 13670 behandelt. Sie kann in allen Ländern durch Alternativen für die Anwendung im nationalen Rahmen ergänzt werden. ^{A3}

Das Programm von Normen für Betonfertigteile für tragende Zwecke umfasst folgende Normen, die in einigen Fällen aus mehreren Teilen bestehen:

- ^{A1} EN 1168:2005+A1 ^{A1}, *Betonfertigteile — Hohlplatten*
- ^{A1} EN 12794:2005+A1 ^{A1}, *Betonfertigteile — Gründungspfähle*
- EN 12843, *Betonfertigteile — Maste*

- $\boxed{A_1}$ EN 13224:2004+A1 $\boxed{A_1}$, *Betonfertigteile — Deckenplatten mit Stegen*
- EN 13225, *Betonfertigteile — Stabförmige Bauteile*
- EN 13693, *Betonfertigteile — Besondere Fertigteile für Dächer*
- $\boxed{A_1}$ EN 13747 $\boxed{A_1}$, *Betonfertigteile — Deckenplatten mit Ortbetonerfüllung*
- $\boxed{A_1}$ EN 13978-1, *Betonfertigteile — Betonfertiggaragen — Teil 1: Anforderungen an monolithische oder aus raumgroßen Einzelteilen bestehende Stahlbetongaragen $\boxed{A_1}$*
- $\boxed{A_1}$ EN 14843 $\boxed{A_1}$, *Betonfertigteile — Treppen*
- $\boxed{A_1}$ EN 14844 $\boxed{A_1}$, *Betonfertigteile — Hohlkastenelemente*
- $\boxed{A_1}$ EN 14991 $\boxed{A_1}$, *Betonfertigteile — Gründungselemente*
- $\boxed{A_1}$ EN 14992, *Betonfertigteile — Wandelemente $\boxed{A_1}$*
- $\boxed{A_2}$ EN 15037-1, *Betonfertigteile — Balkendecken mit Zwischenbauteilen — Teil 1: Balken*
- EN 15037-2, *Betonfertigteile — Balkendecken mit Zwischenbauteilen — Teil 2: Zwischenbauteile aus Beton*
- EN 15037-3, *Betonfertigteile — Balkendecken mit Zwischenbauteilen — Teil 3: Keramische Zwischenbauteile*
- prEN 15037-4, *Betonfertigteile — Balkendecken mit Zwischenbauteilen — Teil 4: Zwischenbauteile aus Polystyrol*
- prEN 15037-5, *Betonfertigteile — Balkendecken mit Zwischenbauteilen — Teil 5: Zwischen Leichtbetonbauteile $\boxed{A_2}$*
- $\boxed{A_1}$ EN 15258 $\boxed{A_1}$, *Betonfertigteile — Stützwandelemente*
- $\boxed{A_1}$ EN 15050 $\boxed{A_1}$, *Betonfertigteile — Fertigteile für Brücken*

Im Anhang ZA dieser Norm wird das Anbringen der CE-Kennzeichnung auf Produkte, die nach den maßgebenden Eurocodes (EN 1992-1-1 und EN 1992-1-2) bemessen wurden, geregelt. Für den Fall, dass die in Eurocodes festgelegten Anwendungsbedingungen auf der Baustelle am Bestimmungsort nicht eingehalten und für die mechanische Festigkeit und/oder den Feuerwiderstand andere Bemessungsregeln als die Eurocodes verwendet werden, sind die Bedingungen für die Anbringung des CE-Kennzeichens am Produkt 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, Kroatien, 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 angegebene Bewertung der Konformität bezieht sich auf die in Handel gebrachten fertig gestellten Betonfertigteile und deckt alle im Herstellwerk durchgeführten Fertigungsschritte ab.

Hinsichtlich der Bemessungsregeln bezieht sich diese Norm auf EN 1992-1-1. Sofern erforderlich, sind ergänzend weitere Bemessungsregeln angegeben.

Der Nachweis der mechanischen Festigkeit von Hohlplatten gilt beim derzeitigen Stand der Normung nur im Falle der Berechnung als uneingeschränkt annehmbar. ^{A2} Die Betoneigenschaften, die Grundlage für die Berechnung der Querkrafttragfähigkeit sind, hängen jedoch von der Funktionstüchtigkeit der Produktionsanlage ab. In Anhang J (normativ) ist daher ein Prüfverfahren an Bauteilen in Originalgröße zur Bestätigung der rechnerisch ermittelten Querkrafttragfähigkeit und der Funktionstüchtigkeit der Produktionsanlage angegeben ^{A2}.

Besondere Regeln für Tragwerke mit Hohlplatten sind in den folgenden Anhängen festgelegt: Lastverteilung (Anhang C), Scheibenwirkung (Anhang D), negative Momente (Anhang E), Schubtragfähigkeit von Verbundbauteilen (Anhang F) und Ausbildung von Verbindungen (Anhang H).

^{A3} Besondere Regeln zur thermischen Vorspannung sind in Anhang K angegeben. ^{A3}

Aufgrund einiger Besonderheiten des Bauprodukts, z. B. dem Fehlen der Querbewehrung, sind zusätzlich zu EN 1992-1-1 einige ergänzende Bemessungsregeln erforderlich. Die weiterführende Forschung auf dem Gebiet der Hohlplatten hat zu besonderen, weitgehend angewendeten Bemessungsregeln geführt, die in den Bemessungsregeln von EN 1992-1-1 nicht enthalten sind. Entsprechend EN 1992-1-1:2004, 1.2 stehen die zusätzlichen, in informativen Anhängen dieser Norm aufgeführten Regelungen in Übereinstimmung mit den entsprechenden Grundsätzen von EN 1992-1-1.

Da die Erfahrung weitgehend auf Bauteilen mit begrenzter Höhe und Breite beruht, gilt diese Norm nur für Bauteile mit diesen begrenzten Maßen. Mit dieser Begrenzung soll die Anwendung von Bauteilen mit größeren Maßen nicht verhindert werden; die Erfahrungen sind jedoch noch nicht ausreichend, um die Bemessungsregeln normen zu können.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen und die grundlegenden Leistungskriterien und, sofern dies angemessen ist, in Übereinstimmung mit EN 1992-1-1:2004 die Mindestwerte für vorgefertigte Spannbeton- oder Stahlbetonhohlplatten fest.

Diese Europäische Norm behandelt die Terminologie, Leistungskriterien, Toleranzen, wesentliche physikalische Eigenschaften, besondere Prüfverfahren und speziell auf den Transport und die Montage bezogene Aspekte.

Hohlplatten werden für Decken, Dächer, Wände und ähnliche Anwendungsbereiche verwendet. In dieser Europäischen Norm werden die Baustoffeigenschaften und andere Anforderungen an Decken und Dächer behandelt; für den Sonderfall der Verwendung für Wände und sonstige Anwendungen wird auf die entsprechenden Produktnormen hinsichtlich möglicher zusätzlicher Anforderungen verwiesen.

A₃ Die Bauteile haben Seitenkanten mit einer Längsprofilierung zur Bildung eines Querkraftschlusses zur Übertragung von vertikalen Querkraften über die Fugen zwischen zwei benachbarten Bauteilen. **A₃** Um die Scheibenwirkung sicherzustellen, müssen die Fugen als horizontale Schubfugen wirken.

A₃ Um diese Maßnahme zu verbessern, können vertikale Verzahnungen erzeugt werden. **A₃**

Die Bauteile werden in Fertigteilwerken mit Extrudern, Gleitfertigern oder in Einzelformen hergestellt. **A₃** Passplatten (mit geringeren Breiten) und Aussparungen in den Hohlplatten können während der Produktion oder anschließend gefertigt werden. Hohlplatten können Vorrichtungen zur thermischen Aktivierung, Erwärmung, Abkühlung, Schalldämmung usw. enthalten. Aufgrund dieser Vorrichtungen bleibt die Betontemperatur in ihrem natürlichen Bereich. **A₃**

A₃ Diese Europäische Norm behandelt ebenfalls massive Deckenplatten, die in Verbindung mit Hohlplatten verwendet und wie diese mit Extrudern, Gleitfertigern oder in Einzelformen hergestellt werden. Diese massiven Deckenplatten haben denselben Querschnitt wie Hohlplatten, jedoch ohne Hohlräume. **A₃**

A₃ Die Anwendung der Norm ist beschränkt auf Spannbetonbauteile mit einer maximalen Dicke von 500 mm und bei Stahlbetonbauteilen auf 300 mm.

Bei beiden Bauarten beträgt die maximale Breite 1 200 mm ohne Querbewehrung und 2 400 mm mit Querbewehrung. **A₃**

Die Bauteile dürfen als Verbundbauteil mit einer statisch mitwirkenden Ortbetonschicht verwendet werden.

Der Anwendungsbereich umfasst Decken und Dächer von Gebäuden, einschließlich Fahr- und Parkflächen für Fahrzeuge der Kategorien F und G nach **A₂** EN 1991-1-1 **A₂**, die keinen Ermüdungseinwirkungen unterworfen sind. Für das Bauen in Erdbebengebieten sind in EN 1998-1 zusätzliche Vorschriften angegeben.

Diese Europäische Norm gilt nicht für ergänzende Dinge. So sollten die Platten z. B. nicht ohne zusätzlichen Schutz gegen das Eindringen von Wasser in Dächern verwendet werden.

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 206-1:2000, *Beton — Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität*

EN 1992-1-1:2004, *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*

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

EN 12390-2, *Prüfung von Festbeton — Teil 2: Herstellung und Lagerung von Probekörpern für Festigkeitsprüfungen*

EN 12390-3, *Prüfung von Festbeton — Teil 3: Druckfestigkeit von Probekörpern*

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

EN 12390-6, *Prüfung von Festbeton — Teil 6: Spaltzugfestigkeit von Probekörpern*

EN 12504-1, *Prüfung von Beton in Bauwerken — Teil 1: Bohrkernproben — Herstellung, Untersuchung und Prüfung der Druckfestigkeit*

EN 13369:2004, *Allgemeine Regeln für Betonfertigteile*

Ⓐ₁ EN 13791, *Bewertung der Druckfestigkeit von Beton in Bauwerken oder in Bauwerksteilen* Ⓐ₁

Ⓐ₃ EN ISO 15630-3, *Stähle für die Bewehrung und das Vorspannen von Beton — Prüfverfahren — Teil 3: Spannstähle (ISO 15630-3:2010)* Ⓐ₃

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die folgenden Begriffe. Für allgemeine Begriffe gilt EN 13369:2004.

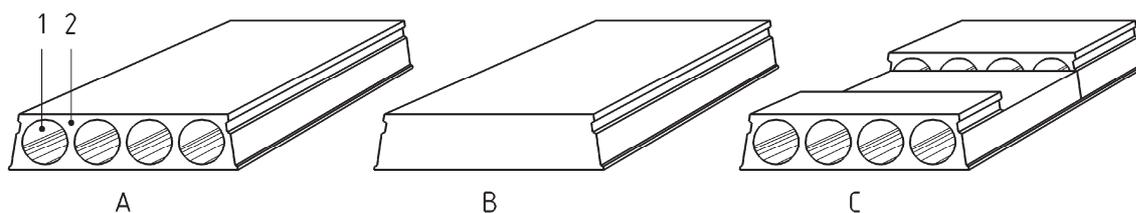
3.1 Begriffe

3.1.1

Hohlplatte

monolithisches vorgespanntes oder bewehrtes Bauteil mit konstanter Dicke, das durch einen oberen und einen unteren Flansch gebildet wird, die durch vertikale Stege miteinander verbunden sind, sodass Hohlräume in Form von Längsaussparungen entstehen, deren Querschnitt konstant ist und eine vertikale Symmetrieachse ergibt (siehe Bild 1)

Ⓐ₃



Legende

- 1 Hohlraum
- 2 Steg

Bild 1 — Beispiel einer Hohlplatte Ⓐ₃

Ⓐ₃ 3.1.2

massive Deckenplatte

Platte mit demselben Querschnitt wie eine Hohlplatte, bei der während der Herstellung keine Aussparungen erzeugt werden (Bild 1B). Diese Platte wurde auf dieselbe Weise (Maschine, Spannbett, ...) hergestellt wie Hohlplatten mit Aussparungen

ANMERKUNG Hohlplatten, bei denen die Aussparungen nach der Herstellung der Hohlräume mit Beton aufgefüllt wurden, gelten nicht als massive Deckenplatten.

3.1.3

kombinierte Platte

Hohlplatte, die zum Teil einen massiven Querschnitt (Bild 1C) hat. Die Höhe des Querschnitts kann sich über die Länge des Bauteils ändern

3.1.4

Passplatte

Platte, die aus einer genormten Platte gesägt wurde, mit einer Breite ≥ 250 mm und mindestens zwei Stegen 

3.1.5

Hohlraum

durch spezielle industrielle Herstellungstechniken gebildete Längsaussparung von gleichmäßiger Anordnung und einer Form, die die Übertragung der vertikal auf die Platte einwirkenden Lasten auf die Stege bewirkt

3.1.6

Steg

vertikales Betonteil zwischen zwei benachbarten Hohlräumen (Mittelstege) oder an den Seitenkanten der Platte (Außenstege)

3.1.7

Längsfuge

Längsprofil entlang der Längskanten einer Hohlplatte, das so ausgestaltet wird, dass das Ausbetonieren zwischen zwei benachbarten Platten ermöglicht wird

3.1.8

Aufbeton

auf die Hohlplattendecke aufgebracht Ortbeton zur Erhöhung der Tragfähigkeit und zur Bildung einer Hohlplatten-Verbunddecke

3.1.9

Estrich

Ortbeton- oder Mörtelschicht zum Höhenausgleich der Oberfläche der fertig gestellten Decke

3.1.10

Hohlplattendecke

aus Hohlplatten nach dem Verfüllen der Längsfugen gebildete Decke

3.1.11

Hohlplatten-Verbunddecke

durch Aufbringen von Ortbeton ergänzte Hohlplattendecke

3.1.12

massive Decke

nach dem Verfüllen der Fugen aus massiven Deckenplatten hergestellte Decke

3.1.13

massive Verbunddecke

massive Deckenplatte mit Ortbetonergänzung 

4 Anforderungen

4.1 Anforderungen an die Baustoffe

Die nachstehenden Abschnitte gelten ergänzend zu EN 13369:2004, 4.1. Insbesondere sind die Zugfestigkeit und die Streckgrenze des Stahls zu berücksichtigen.

4.1.1 Spannstahl

4.1.1.1 Maximaler Durchmesser des Spannstahls

☐^{A3} Der Durchmesser des Spannstahls ist begrenzt auf:

- Klasse 1: bei Bauteilen mit Spannstahl bei Drähten auf maximal 11 mm und bei Litzen auf maximal 16 mm;
- Klasse 2: bei Bauteilen mit Spannstäben zur thermischen Vorspannung auf maximal 16 mm.

Die Verwendung von Spannstäben ist nur nach Anhang K zulässig. ☐^{A3}

4.2 Anforderungen an die Herstellung

☐^{A2} Es gilt EN 13369:2004, 4.2.

Es ist durch die Erstprüfung nach 6.2.2 nachzuweisen, dass der Beton in der Produktionsanlage fachgerecht eingebracht und verdichtet wurde.

Ergänzend zu EN 13369:2004, 4.2.3 gilt 4.2.1 für Bewehrung für tragende Zwecke. ☐^{A2}

4.2.1 Bewehrung

4.2.1.1 Verarbeitung von Betonstahl

4.2.1.1.1 Längsstäbe

Hinsichtlich der Anordnung der Längsstäbe müssen folgende Anforderungen erfüllt sein:

- a) die Stäbe müssen gleichmäßig über die Bauteilbreite verteilt sein;
- b) der größte Mittenabstand zweier Stäbe darf 300 mm nicht überschreiten;
- c) ☐^{A3} in den beiden äußeren Stegen muss mindestens ein Stab liegen, bei massiven Deckenplatten ist die gleichwertige Lage zu berücksichtigen; ☐^{A3}
- d) der lichte Abstand zwischen den Stäben muss mindestens betragen:
 - horizontal: $\geq (d_g + 5 \text{ mm}), \geq 20 \text{ mm}$ und $\geq \Phi$,
 - vertikal: $\geq d_g, \geq 10 \text{ mm}$ und $\geq \Phi$.

4.2.1.1.2 Querstäbe

Querstäbe sind bei Platten mit einer Breite bis 1 200 mm nicht erforderlich. Platten mit einer Breite von mehr als 1 200 mm müssen eine den Belastungsanforderungen entsprechend bemessene Querbewehrung haben. Als Querbewehrung sind mindestens Stäbe mit einem Durchmesser von 5 mm und Mittenabständen von 500 mm zu verwenden.

4.2.1.2 Vorspannung

4.2.1.2.1 Allgemeine Anforderungen an die Anordnung der Spannglieder

Folgende Anforderungen müssen erfüllt sein:

- a) die Spannglieder müssen gleichmäßig über die Bauteilbreite verteilt sein;
- b) in jedem Bauteil mit einer Breite von 1,20 m müssen mindestens vier Spannglieder angeordnet werden;

- c) in jedem Bauteil mit einer Breite von mehr als 0,60 m und weniger als 1,20 m müssen mindestens drei Spannglieder angeordnet werden;
- d) in jedem Bauteil mit einer Breite von 0,60 m oder weniger müssen mindestens zwei Spannglieder angeordnet werden;
- e) der lichte Abstand zwischen den Spanngliedern muss mindestens betragen:
 - horizontal: $\geq (d_g + 5 \text{ mm}), \geq 20 \text{ mm}$ und $\geq \Phi$;
 - vertikal: $\geq d_g, \geq 10 \text{ mm}$ und $\geq \Phi$.

4.2.1.2.2 Übertragung der Vorspannung

Es gilt EN 1992-1-1:2004, 8.10.2.2.

ANMERKUNG „Gute“ Verbundbedingungen lassen sich bei mittels Extrudern oder Gleitfertigern hergestellten Bauteilen erzielen. Für die Beschreibung „guter“ und „schlechter“ Verbundbedingungen siehe EN 1992-1-1:2004, Bild 8.2.

4.3 Anforderungen an das Endprodukt

4.3.1 Geometrische Eigenschaften

4.3.1.1 Herstellungstoleranzen

4.3.1.1.1 Maßtoleranzen in Bezug auf die Standsicherheit

Die nach 5.2 gemessenen maximalen Abweichungen von den festgelegten Nennmaßen müssen die folgenden Anforderungen erfüllen:

- a) Plattendicke
 - $h \leq 150 \text{ mm}$: $-5 \text{ mm}, +10 \text{ mm}$;
 - $h \geq 250 \text{ mm}$: $\pm 15 \text{ mm}$;
 - $150 \text{ mm} < h \leq 250 \text{ mm}$: in diesem Falle darf linear interpoliert werden;
- b) Nennwert der Mindeststegdickes
 - Einzelsteg (b_w): -10 mm ;
 - Summe je Platte ($\sum b_w$): -20 mm ;
- c) Nennwert der Mindestflanschdicke (ober- und unterhalb der Hohlräume)
 - Einzelflansch: $-10 \text{ mm}, +15 \text{ mm}$;
- d) vertikale Lage der Bewehrung auf der Zugseite
 - Einzelstab, -litze oder -draht $h \leq 200 \text{ mm}$: $\pm 10 \text{ mm}$;
 $h \geq 250 \text{ mm}$: $\pm 15 \text{ mm}$;
 $200 \text{ mm} < h < 250 \text{ mm}$: in diesem Fall darf linear interpoliert werden;
 - Mittelwert je Platte $\pm 7 \text{ mm}$;
 - die Anforderungen dieses Absatzes dürfen nicht im Widerspruch zu 4.3.1.2.3 dieser Norm stehen.

A1) 4.3.1.1.2 A1) Toleranzen in Bezug auf die Herstellung

Die zulässigen Abweichungen müssen, sofern sie nicht durch den Hersteller anderweitig festgelegt werden, die folgenden Bedingungen erfüllen:

a) Plattenlänge: ± 25 mm;

A5) A3)

b) Plattenbreite:

— allgemein ± 5 mm;

— bei Passplatten ± 25 mm; A3)

c) Plattenbreite von längs gesägten Platten: ± 25 mm;

A3)

d) Länge der herausstehenden Litzen.

Die negative Abweichung der gemessenen Länge des herausstehenden Teils der Litze vom Nennwert (Bemessung):

— 10 mm

Dieser Wert kann um die Hälfte der gemessenen Abweichung (positiver Wert) der Plattenlänge (siehe a) erhöht werden. A3)

A1) 4.3.1.1.3 A1) Toleranzen für die Betondeckung

A1) Die zulässige Abweichung für die Betondeckung beträgt $\Delta c = -10$ mm. Der Hersteller darf eine geringere Abweichung angeben. A1)

4.3.1.2 Mindestmaße

Die nachstehenden Abschnitte gelten ergänzend zu EN 13369:2004, 4.3.1.2.

4.3.1.2.1 Dicke der Stege und Flansche

Die auf den Zeichnungen angegebene Nenndicke muss wenigstens der Mindestdicke zuzüglich der vom Hersteller angegebenen zulässigen Abweichung (abzüglich der Toleranz) entsprechen.

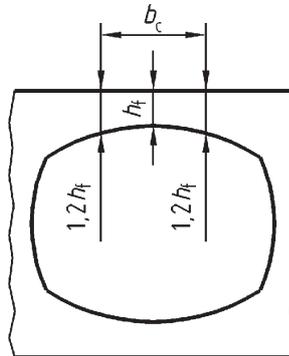
Die Mindestdicke beträgt:

— für jeden Steg nicht weniger als der größte der folgenden Werte: $h/10$, 20 mm und $(d_g + 5)$ mm mit d_g und h in mm;

— für jeden Flansch nicht weniger als der größte der folgenden Werte: $\sqrt{2h}$, 17 mm und $(d_g + 5)$ mm mit d_g und h in mm; jedoch für den oberen Flansch nicht weniger als $0,25 b_c$, wobei b_c die Breite des Flanschteils ist, dessen größte Dicke nicht größer ist als die 1,2fache kleinste Dicke (siehe Bild 2).

Die Dicke der Stege und Flansche ist nach 5.2.1.1 zu messen.

A2



A2

Bild 2 — Mindestdicke des oberen Flansches

4.3.1.2.2 Mindestbetondeckung und Achsabstand des Spannstahls

Für profilierte Drähte oder glatte und profilierte Litzen muss die Mindestbetondeckung c_{\min} zur nächstgelegenen Betonoberfläche und zur nächstgelegenen Hohlraumwandung mindestens folgenden Werten entsprechen:

- im Hinblick auf die den Umweltbedingungen ausgesetzten Oberflächen dem nach EN 1992-1-1:2004, 4.4.1.2 ermittelten Wert;
- zur Vermeidung von Längsrissen infolge von Querkzug und Spaltzug, sofern kein genauere rechnerischer Nachweis und/oder Versuchsergebnisse vorliegen:

A1

- a) Wenn der Nennwert des Abstands der Mittelachsen der Litzen $\geq 3 \varnothing$ ist, gilt: $c_{\min} = 1,5 \varnothing$;
- b) wenn der Nennwert des Abstands der Mittelachsen der Litzen $< 2,5 \varnothing$ ist, gilt: $c_{\min} = 2,5 \varnothing$.

Dabei ist

- \varnothing der Durchmesser der Litze oder des Drahtes, in mm (bei Litzen mit Drähten unterschiedlicher Durchmesser ist für \varnothing der Durchschnittswert zu verwenden).

Für Zwischenwerte für den Abstand der Mittelachsen der Litzen darf c_{\min} durch lineare Interpolation zwischen den unter a) und b) festgelegten Werten bestimmt werden.

Bei gerippten Drähten ist die Betondeckung um $1 \varnothing$ zu erhöhen. A1

4.3.1.2.3 Mindestbetondeckung des Betonstahls

Es gilt EN 1992-1-1:2004, 4.4.1.2.

4.3.1.2.4 Form der Längsfugen

Die Breite der Längsfugen muss betragen:

- mindestens 30 mm an der Fugenoberseite;
- der größere der Werte 5 mm und d_g im unteren Teil der Fuge, wobei d_g das Größtkorn der Gesteinskörnung im Fugenmörtel ist.

Wenn Zugstäbe mit einem Durchmesser \varnothing in der Längsfuge angeordnet und verankert werden, muss die Fugenbreite in Höhe des Zugstabes mindestens dem größeren der Werte $(\varnothing + 20 \text{ mm})$ und $(\varnothing + 2d_g)$ entsprechen, mit d_g und \varnothing in mm.

Wenn die Fuge vertikale Querkräfte übertragen muss, muss die Fugenseite mindestens eine Nut besitzen.

Die Größe der Nut muss in Bezug auf den Tragwiderstand des Fugenmörtels gegenüber der vertikalen Querkraft ausreichend sein.

Die Höhe der Nut muss mindestens 35 mm und die Tiefe mindestens 8 mm betragen. Der Abstand zwischen der Oberkante der Nut und der Oberseite des Bauteils muss mindestens 30 mm betragen. Der Abstand zwischen der Unterkante der Nut und der Unterseite des Bauteils muss mindestens 30 mm betragen.

Typische Formen von Längsfugen sind an Anhang B enthalten.

4.3.1.2.5 $\boxed{A_3}$ Vertikale Verzahnungen

4.3.1.2.5 Vertikale Verzahnungen

Die Form möglicher vertikaler Verzahnungen, die zur Verbesserung der Scheibenwirkung erzeugt werden, muss in Bezug auf die Tragfähigkeit des Fugenmörtels bei Schubkraftbeanspruchung geeignet sein. Typische Formen von vertikalen Verzahnungen sind in Anhang B angegeben.

Vertikale Verzahnungen sind für die Scheibenwirkung nicht zwingend erforderlich, sondern nur eine zusätzliche Maßnahme. $\boxed{A_3}$

4.3.2 Oberflächenbeschaffenheit

Für Hohlplatten, die mit einer Ortbetonergänzung versehen werden sollen, gelten die in EN 1992-1-1:2004, 6.2.5 angegebenen Anforderungen.

4.3.3 Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Einwirkungen

4.3.3.1 Allgemeines

Die nachstehenden Abschnitte gelten ergänzend zu EN 13369:2004, 4.3.3.

Sofern maßgebend, sollten bei der Bemessung die Einflüsse von dynamischen Einwirkungen (z. B. Stoßlasten) in vorübergehenden Bemessungssituationen berücksichtigt werden. Falls keine gründlichere Analyse durchgeführt wird, kann diesen Einflüssen durch Multiplikation der betreffenden statischen Einwirkungen mit einem entsprechenden Faktor Rechnung getragen werden. Zur Berücksichtigung der Einflüsse seismischer Einwirkungen sollten geeignete Bemessungsverfahren angewendet werden.

In den Anhängen zur Lastverteilung (Anhang C), zur Scheibenwirkung (Anhang D), zu den negativen Momenten (Anhang E), zur Schubtragfähigkeit von Verbundbauteilen (Anhang F) und zur Ausbildung von Verbindungen (Anhang H) sind Sonderregeln für unter Verwendung von Hohlplatten errichtete Bauwerke angegeben.

$\boxed{A_2}$ Das Prüfverfahren zur Bestätigung der Querkrafttragfähigkeit ist in Anhang J angegeben $\boxed{A_2}$.

4.3.3.2 Rechnerischer Nachweis

4.3.3.2.1 $\boxed{A_1}$ Stirnzugwiderstand $\langle A_1 \rangle$ von vorgespannten Hohlplatten

Sichtbare horizontale $\boxed{A_1}$ Stirnzugrisse $\langle A_1 \rangle$ in den Stegen sind unzulässig.

Die Einhaltung einer der beiden in a) bzw. b) angegebenen Anforderungen verhindert das Auftreten von $\boxed{A_1}$ Stirnzugrisen. $\langle A_1 \rangle$

- a) Für den Steg mit der größten auftretenden $\boxed{A_1}$ Stirnzugspannung $\langle A_1 \rangle$ oder für den gesamten Querschnitt für den Fall, dass die Litzen oder Drähte im Wesentlichen gleichmäßig über die Bauteilbreite verteilt sind, muss die $\boxed{A_1}$ Stirnzugspannung $\langle A_1 \rangle \sigma_{sp}$ die folgende Bedingung erfüllen:

$$\sigma_{sp} \leq f_{ct}$$

$$\text{mit } \sigma_{sp} = \frac{P_0}{b_w e_o} \times \frac{15 \alpha_e^{2,3} + 0,07}{1 + \left(\frac{\ell_{pt1}}{e_o} \right)^{1,5} (1,3 \alpha_e + 0,1)}$$

$$\text{und } \boxed{A_2} \alpha_e = \frac{(e_o - k)}{h} \geq 0 \quad \langle A_2 \rangle$$

Dabei ist

f_{ct} der Wert der Betonzugfestigkeit zum Zeitpunkt der Eintragung der Vorspannung im Verlauf der Prüfung;

$\boxed{A_3}$

P_0 die anfängliche Vorspannkraft unmittelbar nach der Spannkraftübertragung in den betrachteten Steg oder die gesamte Vorspannkraft der Platte bei massiven Deckenplatten;

b_w die Dicke eines einzelnen Stegs oder die Gesamtbreite b der Platte bei massiven Deckenplatten; $\langle A_3 \rangle$

e_o die Exzentrizität des Betonstahls;

ℓ_{pt1} der untere Bemessungswert der Übertragungslänge;

k der Hohlraumradius; dieser ist gleich dem Verhältnis aus Widerstandsmoment der zuunterst liegenden Faser und der Netto-Querschnittsfläche (W_b/A_c).

- b) Die Bemessung nach den Grundsätzen der Bruchmechanik ergibt, dass keine $\boxed{A_1}$ Stirnzugrisse $\langle A_1 \rangle$ auftreten.

4.3.3.2.2 Tragfähigkeit für Querkraft und Torsion

4.3.3.2.2.1 A_3 Allgemeines Überprüfungsverfahren

Querkraftversagen bei Hohlplatten ohne Querkraftbewehrung kann in gerissenen und ungerissenen Bereichen auftreten. Falls ein Biegeriss innerhalb der Verankerungslänge der Bewehrung auftritt, kann auch ein Verankerungsversagen auftreten. Es sind alle drei Versagensarten zu berücksichtigen.

- 1) Die Querkrafttragfähigkeit in gerissenen Bereichen ist nach EN 1992-1-1:2004, Gleichungen (6.2a) und (6.2b) zu berechnen.
- 2) Die Querkrafttragfähigkeit in ungerissenen Bereichen nach EN 1992-1-1:2004, Gleichung (6.4), zu berechnen, wobei die zusätzliche Querkraft durch die Spannkraftübertragung und die ungünstigste Lage innerhalb des Querschnitts zu berücksichtigen sind, falls zutreffend. Ein Verfahren zur Anwendung dieser Berechnung ist in 4.3.3.2.2.2 und 4.3.3.2.2.3 angegeben.

ANMERKUNG Informationen zur Berechnung der zusätzlichen Querkräfte in den Verankerungsbereichen von Spanngliedern sind in CEB-FIP, Modell-Code 90, Unterabschnitt 6.9.12, enthalten.

- 3) Die Verankerung ist nach EN 1992-1-1:2004, 9.2.1.4 zu berechnen.

Bei biegeweichen Auflagern muss der abmindernde Einfluss der Querkkräfte in Querrichtung auf die Querkrafttragfähigkeit berücksichtigt werden.

Bei Hohlplatten mit einer Höhe von mehr als 450 mm ist in gerissenen und ungerissenen Bereichen die Querkrafttragfähigkeit nach den oben angegebenen Gleichungen und Verfahren um 10 % zu reduzieren.

4.3.3.2.2.2 Querkrafttragfähigkeit in ungerissenen Bereichen

Die Querkrafttragfähigkeit in ungerissenen Bereichen (für die die Biegezugspannung kleiner ist als $f_{ctk0,05}/\gamma_c$) ist mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$V_{Rd,c} = \frac{I b_w(y)}{S_c(y)} \left(\sqrt{(f_{ctd})^2 + \sigma_{cp}(y) f_{ctd}} - \tau_{cp}(y) \right)$$

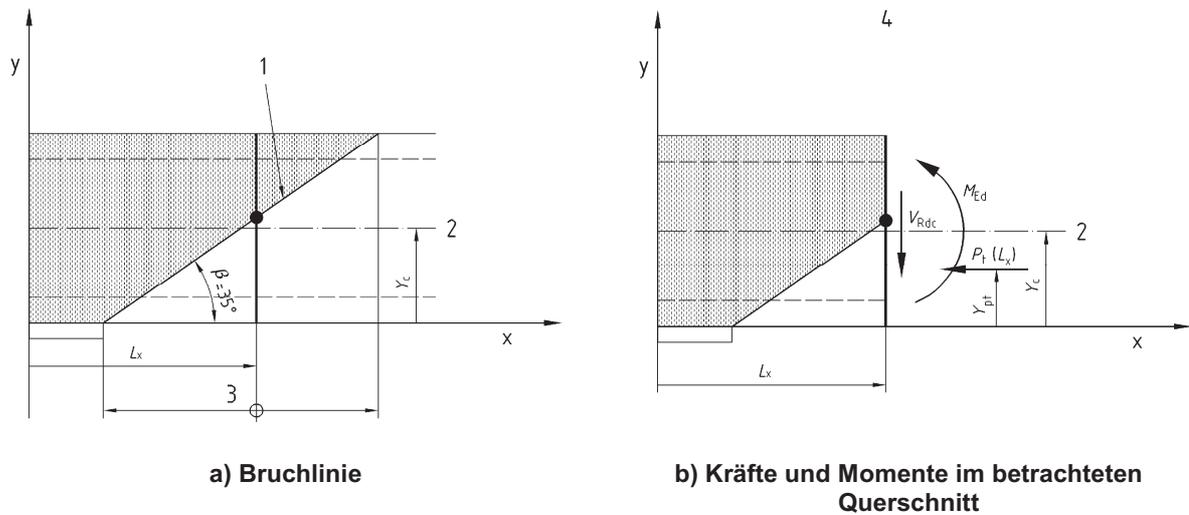
Dabei ist

$$\sigma_{cp}(y) = \sum_{t=1}^n \left\{ \left[\frac{1}{A} + \frac{(Y_c - y) \cdot (Y_c - Y_{pt})}{I} \right] \cdot P_t(l_x) \right\} - \frac{M_{Ed}}{I} \cdot (Y_c - y)$$

(positiv bei Druckbeanspruchung)

$$\tau_{cp}(y) = \frac{1}{b_w(y)} \cdot \sum_{t=1}^n \left\{ \left[\frac{A_c(y)}{A} - \frac{S_c(y) \cdot (Y_c - Y_{pt})}{I} + C_{pt}(y) \right] \cdot \frac{dP_t(l_x)}{dx} \right\}$$

Die Gleichung ist für die kritischen Punkte entlang einer geraden Bruchlinie anzuwenden, die ausgehend von der Auflagervorderkante mit einem Winkel $\beta = 35^\circ$ gegenüber der horizontalen Achse ansteigt. Der kritische Punkt ist der Punkt auf dieser Linie mit dem niedrigsten Wert für $V_{Rd,c}$.



Legende

- 1 Bruchlinie
- 2 Höhe der Schwerpunktsachse
- 3 betrachteter Querschnitt
- 4 Kräfte im betrachteten Querschnitt

Bild 3 — Querkraftverlauf in ungerissenen Bereichen

Die Definition der Formelzeichen ist nachstehend angegeben:

- I ist das Trägheitsmoment des Querschnittes
- $b_w(y)$ ist die Stegbreite bei der Höhe y
- Y_c ist die Höhe der Schwerpunktsachse
- $S_c(y)$ ist das statische Moment oberhalb der Höhe y und um die Schwerpunktsachse
- y ist die Höhe des kritischen Punktes an der Bruchlinie
- l_x ist der Abstand des betrachteten Punktes auf der Bruchlinie vom Anfang der Übertragungslänge (= x)
- $\sigma_{cp}(y)$ ist die Betondruckspannung in der Höhe y und im Abstand l_x
- n ist die Anzahl der Spanngliedlagen
- A ist die ideelle Querschnittsfläche
- $P_t(l_x)$ ist die Vorspannkraft in der betrachteten Spanngliedlage im Abstand l_x . Die Übertragung der Vorspannkraft ist nach EN 1992-1-1:2004, 8.10.2.2, zu berücksichtigen
- M_{Ed} ist das Biegemoment infolge der vertikalen Last
- $\tau_{cp}(y)$ ist die Schubspannung im Beton infolge der Übertragung der Vorspannkraft in Höhe y und im Abstand l_x

$A_c(y)$ ist die Fläche oberhalb der Höhe y

$C_{pt}(y)$ ist ein Faktor zur Berücksichtigung der Position der betrachteten Spanngliedlage,

$$C_{pt} = -1 \text{ wenn } y \leq Y_{pt}$$

$$C_{pt} = 0 \text{ wenn } y > Y_{pt}$$

Y_{pt} ist die Höhe der Position der betrachteten Spanngliedlage

4.3.3.2.2.3 Vereinfachte Gleichung

Als Alternative zur oben dargestellten Gleichung kann die folgende vereinfachte Gleichung verwendet werden:

$$V_{Rd,c} = \varphi \frac{I b_w}{S} \sqrt{(f_{ctd})^2 + \beta \alpha_\ell \sigma_{cp} f_{ctd}}$$

Dabei ist

I das Trägheitsmoment;

S das statische Moment oberhalb der Höhe y und um die Schwerpunktschwerachse ;

b_w die Breite des Querschnitts in Höhe der Schwerpunktschwerachse;

$\alpha_\ell = l_x / l_{pt2}$ der Grad der Spannkraftübertragung ($\alpha_\ell \leq 1,0$);

l_x der Abstand des betrachteten Punktes auf der Bruchlinie vom Anfang der Übertragungslänge;

l_{pt2} der obere Wert der Übertragungslänge (siehe EN 1992-1-1:2004, Gleichung (8.18));

$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A$ ist die volle Betondruckspannung in Höhe der Schwerpunktschwerachse ;

$f_{ctd} = f_{ctk0,05} / \gamma_c$ der Bemessungswert der Zugfestigkeit des Betons;

$\varphi = 0,8$ Abminderungsfaktor;

$\beta = 0,9$ Abminderungsfaktor, bezogen auf die Übertragungslänge.

Querschnitte zwischen dem Auflagerrand und einem Abstand von $0,5 h$ vom Auflagerrand (dabei ist h die Querschnittshöhe) brauchen nicht geprüft zu werden. A3

4.3.3.2.2.4 A3 Querkrafttragfähigkeit von Elementen unter Torsionsbeanspruchung

Falls ein Querschnitt gleichzeitig durch Querkräfte und Torsion beansprucht wird und keine genaueren Prüfverfahren zur Verfügung stehen, muss die Querkrafttragfähigkeit V_{Rdn} wie folgt berechnet werden:

$$V_{Rdn} = V_{Rd,c} - V_{ETd}$$

Dabei ist V_{ETd}

$$V_{ETd} = \frac{T_{Ed}}{2b_w} \times \frac{\Sigma b_w}{(b - b_w)} \quad \text{für Bauteile mit Hohlraum;}$$

oder

$$V_{ETd} = T_{Ed} \times \frac{(3 + 1,8 \times b/h)}{b} \quad \text{für massive Bauteile.}$$

Dabei ist

- V_{Rdn} der Nennwert des Querkraftwiderstands, in [N];
- $V_{Rd,c}$ der Bemessungswert des Querkraftwiderstands nach EN 1992-1-1:2004, 6.2.2, in [N];
- V_{Ed} der Bemessungswert der durch das Torsionsmoment verursachten einwirkenden Querkraft, in [N];
- T_{Ed} der Bemessungswert des Torsionsmomentes im untersuchten Querschnitt, in [Nmm];
- b_w die Breite des äußeren Steges in Höhe der Schwerachse (siehe Bild 4), in [mm];
- Σb_w die Summe der Breiten der Stege in Höhe der Schwerachse, in [mm].

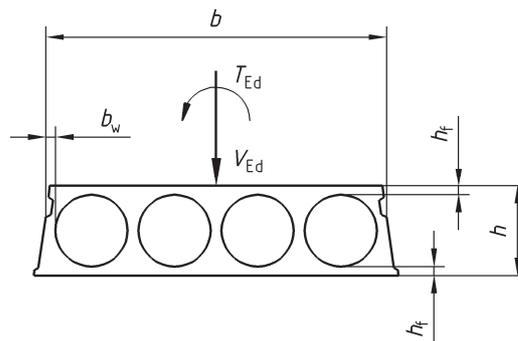


Bild 4 — Exzentrische Querkraft A3

4.3.3.2.3 Schubtragfähigkeit der Längsfugen

Die Lastübertragung von einem Bauteil zum angrenzenden Bauteil führt zu vertikalen Schubkräften in der Fuge und den Bauteilen auf beiden Seiten der Fuge.

Die Schubtragfähigkeit hängt in diesem Fall von den Eigenschaften der Fuge und der Bauteile ab.

Diese als widerstehende Streckenlast angegebene Schubtragfähigkeit v_{Rdj} ist der kleinere der beiden Werte des Flanschwiderstandes v'_{Rdj} und des Fugenwiderstandes v''_{Rdj} .

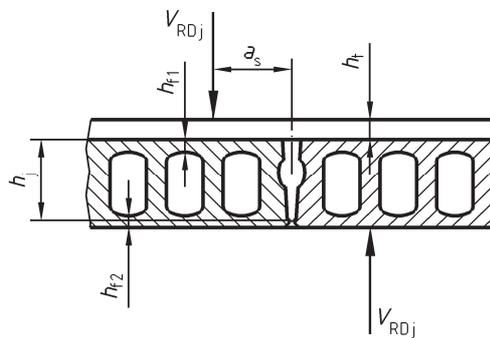
$$v'_{Rdj} = 0,25 f_{ctd} \sum h_f$$

und

$$v''_{Rdj} = 0,15 (f_{ctdj} h_j + f_{ctdt} h_t)$$

Dabei ist

- f_{ctd} der Bemessungswert der Betonzugfestigkeit des Bauteils;
- f_{ctdj} der Bemessungswert der Betonzugfestigkeit des Fugenbetons;
- f_{ctdt} der Bemessungswert der Betonzugfestigkeit des Aufbetons;
- $\sum h_f$ die Summe der kleinsten Dicken des oberen und unteren Flansches sowie der jeweiligen Aufbetondicke (A3 siehe Bild 5 A3); A1 dabei entspricht die umgerechnete Aufbetondicke der Nenndicke der Aufbetonschicht, die mit dem Verhältnis der Zugfestigkeit der Aufbetonschicht zur Zugfestigkeit der Platten multipliziert wird; A1
- h_j die Nettohöhe der Fuge (A3 siehe Bild 5 A3);
- h_t die Aufbetonstärke (A3 siehe Bild 5 A3).



A3 Bild 5 A3 — Querkraft in den Fugen

Die als widerstehende Einzellast angegebene Schubtragfähigkeit V_{RDj} ist wie folgt zu berechnen:

$$V_{RDj} = v_{RDj} (a + h_j + h_t + 2a_s)$$

Dabei ist

- v_{RDj} der kleinere der Werte v'_{RDj} und v''_{RDj} ;
- a die Länge der Lasteintragung parallel zur Fuge;
- a_s der Abstand zwischen Lastmitte und Fugenmitte.

4.3.3.2.4 Tragfähigkeit gegen Durchstanzen

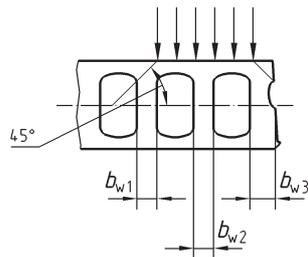
Liegen keine genaueren Angaben vor, so ist die Tragfähigkeit von Platten ohne Aufbeton gegen Durchstanzen V_{Rd} , in Newton, wie folgt als widerstehende Einzellast zu berechnen:

$$V_{Rd} = b_{eff} h f_{ctd} \left(1 + 0,3a \frac{\sigma_{cp}}{f_{ctd}} \right)$$

mit $\alpha = \frac{\ell_x}{\ell_{bpd}} \leq 1$ nach EN 1992-1-1:2004, 6.2.2.

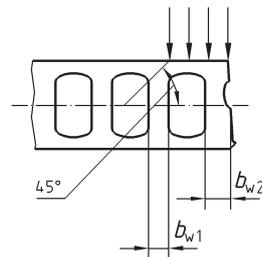
Dabei ist

- b_{eff} die wirksame Stegbreite entsprechend A3 Bild 6; A3
- σ_{cp} die Druckfestigkeit des Beton an der Schwerlinie infolge der Vorspannkraft.



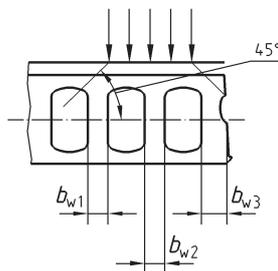
$$b_{\text{eff}} = b_{w1} + b_{w2} + b_{w3}$$

a) Allgemein übliche Anordnung



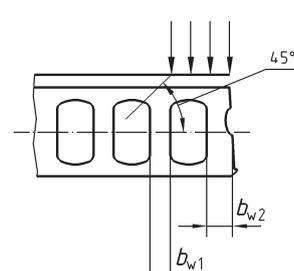
$$b_{\text{eff}} = b_{w1} + b_{w2}$$

b) Freier Deckenrand



$$b_{\text{eff}} = b_{w1} + b_{w2} + b_{w3}$$

c) Allgemein übliche Anordnung mit statisch mitwirkendem Aufbeton



$$b_{\text{eff}} = b_{w1} + b_{w2}$$

d) Freier Deckenrand mit statisch mitwirkendem Aufbeton

A3 Bild 6 **A3** — Wirksame Stegbreite

Falls bei konzentrierten Lasten mehr als 50 % dieser Last auf den äußeren Steg (b_{w2} in den **A3** Bildern 6 b) und 6 d) **A3**) am freien Deckenrand eingetragen werden, gilt die aus der Gleichung ermittelte Tragfähigkeit nur, wenn mindestens eine Litze oder ein Draht im äußeren Steg und eine Querbewehrung angeordnet werden. Ist eine dieser Bedingungen oder sind beide nicht erfüllt, so muss die Tragfähigkeit durch den Faktor 2 dividiert werden.

Die Querbewehrung muss aus Bändern oder Stäben an der Bauteiloberseite oder im statisch mitwirkenden Aufbeton bestehen, die mindestens 1,20 m lang, voll verankert und für eine Zugkraft bemessen sind, die der vollen Einzellast entspricht.

Wenn eine Last über einem Hohlraum eine kleinere Eintragungsbreite als die halbe Hohlraumbreite hat, ist ein zweiter Tragfähigkeitswert nach derselben Gleichung zu ermitteln, wobei aber für h die kleinste Dicke des oberen Flansches und für b_{eff} die Breite der Lasteintragung einzusetzen sind. Der kleinere der beiden berechneten Tragfähigkeitswerte ist maßgebend.

Falls ein statisch mitwirkender Aufbeton vorhanden ist, darf dessen Dicke in die Berechnung der Tragfähigkeit gegen Durchstanzen einbezogen werden.

4.3.3.2.5 Tragfähigkeit gegenüber Einzellasten

Einzellasten führen zu Biegemomenten in Querrichtung. Da die Bauteile keine Querbewehrung besitzen, müssen die Zugspannungen infolge dieser Biegemomente begrenzt werden.

Der Grenzwert hängt von den der Bemessung zugrunde liegenden Annahmen über die Lastverteilung ab.

Falls die Bauteile ohne Annahme einer Lastverteilung bemessen werden, d. h. für den Fall, dass alle in ein Bauteil eingetragenen Lasten durch dieses abgetragen werden sollen, ist der Grenzwert für die Zugspannung $f_{ctk0,05}$ im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit. In diesem Falle ist die Tragfähigkeit von Bauteilen ohne Aufbeton für Einzellasten q_k und F_k im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit wie folgt zu berechnen:

— für eine nicht am Rand eines Deckenfeldes stehende Streckenlast: $q_k = \frac{20 W_{\ell b} f_{ctk0,05}}{\ell + 2b}$;

— für eine am Rand eines Deckenfeldes stehende Streckenlast: $q_k = \frac{10 W_{\ell t} f_{ctk0,05}}{\ell + 2b}$;

— für eine an beliebiger Stelle des Deckenfeldes stehende Einzellast: $F_k = 3 W_{\ell} f_{ctk0,05}$.

Dabei ist

$W_{\ell b}$ das kleinste Widerstandsmoment in Querrichtung je Längeneinheit, bezogen auf die untere Faser der Bauteile;

$W_{\ell t}$ das kleinste Widerstandsmoment in Querrichtung je Längeneinheit, bezogen auf die obere Faser;

W_{ℓ} der kleinere der Werte $W_{\ell b}$ und $W_{\ell t}$.

Falls die Bauteile unter Annahme einer Lastverteilung nach der Elastizitätstheorie bemessen werden, d. h. für den Fall, dass ein Teil der auf ein Bauteil einwirkenden Belastung auf benachbarte Bauteile übertragen wird, ist der Grenzwert für die Zugspannung f_{ctd} im Grenzzustand der Tragfähigkeit.

Die Tragfähigkeit gegenüber Einzellasten kann für diesen Fall im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach derselben Gleichung bestimmt werden, wobei q_k , F_k und $f_{ctk0,05}$ jedoch durch q_d , F_d und f_{ctd} ersetzt werden.

4.3.3.2.6 Tragfähigkeit von dreiseitig gelagerten Bauteilen

Auf ein Deckenbauteil mit einer aufliegenden Längskante einwirkende Flächenlasten erzeugen Torsionsmomente. Die aus dieser Torsion resultierende Auflagerreaktion ist bei der Bemessung für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nicht zu berücksichtigen.

Die Schubspannungen infolge dieser Torsionsmomente sind für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit auf $f_{ctk0,05}/1,5$ zu begrenzen.

☐ Die Tragfähigkeit für Verkehrslasten je Flächeneinheit q_k , die sich aus der Gesamtlast abzüglich des Eigengewichts der Bauteile ergibt, ist für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit wie folgt zu bestimmen:

$$q_k = \frac{f_{ctk0,05} W_t}{0,06 \ell^2}$$

$$W_t = 2t (h - h_t) (b - b_w)$$

und

$$W_t = \frac{b^2 h}{(3 + 1,8b / h)}$$

Dabei ist

- W_t das Torsionswiderstandsmoment eines Bauteils nach der Elastizitätstheorie;
- t der kleinere der Werte h_f und b_w ;
- h_f der kleinere der Werte von oberer und unterer Flanschdicke;
- b_w die Breite des äußeren Steges, in mm;
- L die Länge des Bauteils. A_3

4.3.3.3 A_2 Versuchsgestützte Berechnung

Die rechnerisch ermittelte Querkrafttragfähigkeit ist durch Versuche an Probekörpern in Originalgröße nach Anhang J zu bestätigen. A_2

4.3.4 Feuerwiderstand und Brandverhalten

4.3.4.1 Feuerwiderstand

A_3 Ergänzend zu EN 13369:2004, 4.3.4.1 bis 4.3.4.3, dürfen das Berechnungsverfahren und die in Tabellenform angegebenen Daten aus Anhang G dieser Norm verwendet werden. In Abwesenheit nationaler Vorschriften zu Querkrafttragfähigkeit unter Brandbedingungen sind zusätzliche Angaben in Anhang G enthalten. A_3

A_3 ANMERKUNG Der für eine Hohlplatte angegebene Feuerwiderstand (Tragfähigkeitskriterium) gilt für den Fall, dass sie mit dem nach EN 1992-1-1:2004 geforderten Zuggliedsystem in eine Deckenkonstruktion eingebaut ist, wenn nicht zusätzliche Maßnahmen getroffen wurden. Für die raumabschließende Funktion von Hohlplattendecken sind das Wärmedämmkriterium (zur Mindestdicke siehe Anhang G) und die Funktionsfähigkeit (zu Fugen siehe EN 1992-1-2, 4.6) zusätzlich erforderlich. Eine Ortbetonergänzung oder eine Estrichschicht dürfen in die Bewertung des Feuerwiderstands der Decke für die raumabschließende Funktion einbezogen werden. A_3

4.3.4.2 Brandverhalten

Für das Brandverhalten gilt EN 13369:2004, 4.3.4.4.

4.3.5 Schallschutztechnische Eigenschaften

Es gilt EN 13369:2004, 4.3.5.

ANMERKUNG Die Trittschalldämmung eines Gebäudes wird durch den gesamten Deckenaufbau, einschließlich Deckenbelag, Auflagerungsbedingungen, Fugendetails und Wände, beeinflusst.

4.3.6 Wärmeschutztechnische Eigenschaften

Ergänzend zu EN 13369:2004, 4.3.6 dürfen folgende Regeln angewendet werden.

Als grobe Näherung darf der Wärmedurchlasswiderstand von Hohlplatten (Höhe > 0,2 m) wie folgt abgeschätzt werden:

$$R_c = 0,35 (h + 0,25)$$

Dabei ist

- R_c der Wärmedurchlasswiderstand der Hohlplatten (ausschließlich A_1 Oberflächenwiderstand A_1), in Quadratmeter-Kelvin je Watt;
- h die Gesamtdicke des Bauteils, in Meter.

4.3.7 Dauerhaftigkeit

Es gilt EN 13369:2004, 4.3.7.

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.

5.2 Prüfungen an vorgespanntem Stahl

Bei thermisch vorgespanntem Stahl müssen alle in Anhang K beschriebenen zusätzlichen Prüfungen durchgeführt werden. 

5.3 Bestimmung der Maße und Oberflächenbeschaffenheit

Die nachstehenden Abschnitte gelten ergänzend zu EN 13369:2004, 5.2.

5.3.1 Bauteilmaße

5.3.1.1 Verfahren

Für die Bestimmung der nachfolgend aufgeführten Maße müssen die angegebenen Verfahren verwendet werden:

a) Plattendicke h

Es sind sechs Messungen an einem Plattenende (drei in der Mitte der Hohlräume und drei in Stegmitte) durchzuführen: zwei nahe der Mitte, zwei nahe jeder Plattenkante. Das Ergebnis ist der Mittelwert aus diesen sechs Messungen. Das Ergebnis ist mit den nach 4.3.1.1.1 a) zulässigen Werten zu vergleichen.

Für Bauteile mit einer Breite von weniger als 0,6 m darf die Anzahl der Messungen auf drei verringert werden.

b) Stegdicke b_w

Die Mindestdicke jedes Steges ist an einem Plattenende zu messen.

Die Messungen sind zu addieren.

Jeder Einzelwert b_w und die Gesamtsumme $\sum b_w$ sind mit den nach 4.3.1.1.1 b) zulässigen Werten zu vergleichen.

c) Flanschdicke h_f

Es sind sechs Messungen an einem Plattenende (drei am unteren, drei am oberen Flansch) durchzuführen: zwei nahe der Mitte, zwei nahe jeder Plattenkante.

Die Mittelwerte sind für den unteren und den oberen Flansch getrennt zu bilden.

Jeder Einzelwert und die beiden Mittelwerte sind mit den nach 4.3.1.1.1 c) zulässigen Werten zu vergleichen.

Für Bauteile mit einer Breite von weniger als 0,6 m darf die Anzahl der Messungen auf drei verringert werden.

d) Plattenlänge l

Es sind zwei Messungen durchzuführen: je eine nahe der Plattenkante.

Jeder Einzelwert ist mit den nach 4.3.1.1.2 a) zulässigen Werten zu vergleichen.

e) Plattenbreite b

Es ist eine Messung an einem Plattenende an der Stelle der größten Querschnittsbreite durchzuführen.

Dieser Wert ist mit dem nach 4.3.1.1.2 b) zulässigen Wert zu vergleichen.

f) Anordnung des Betonstahls oder der Bewehrungsstäbe auf der Zugseite

Der Vertikalabstand der Achse jeder Litze bzw. jedes Drahtes oder Stabes von der Plattenunterseite oder der Form ist zu messen.

Jeder Einzelwert und der Mittelwert des Schwerpunktes des Betonstahls sind mit den nach 4.3.1.2.2 und 4.3.1.2.3 zulässigen Werten zu vergleichen.

g) Betondeckung c

Die Betondeckung jeder Litze bzw. jedes Drahtes oder Stabes ist an einem Plattenende von der Unterseite der Platte und der Oberfläche des nächstgelegenen Hohlraums zu messen.

Jeder Einzelwert ist mit den nach 4.3.1.1.3 zulässigen Werten zu vergleichen.

5.4 Bauteilgewicht

Es gilt EN 13369:2004, 5.3.

6 Bewertung der Konformität

6.1 Allgemeines

Es gilt EN 13369:2004, 6.1.

6.2 Typprüfung

6.2.1 Allgemeines

In Übereinstimmung mit 4.2 und 4.3.3.3 sind Hohlplatten einer Prüfung in Originalgröße nach Anhang J zu unterziehen. Weitere Prüfungen in Originalgröße im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle (siehe 6.3) sind nicht erforderlich, wenn die Prüfergebnisse nach J.5 mit den berechneten Werten übereinstimmen.

Für Prüfungszwecke dürfen Hohlplatten in Originalgröße, die in der gleichen Art von Produktionsanlage und mit der gleichen Druckfestigkeit und ähnlicher Hohlraumgeometrie hergestellt wurden, zu Produktfamilien zusammengefasst werden, vorausgesetzt, dass die Nennhöhe h einen Bereich von 50 mm und der Nennwert der bezogenen Gesamtstegdickung Σb_{w-rel} der Querschnitte einen Bereich von 50 mm/m nicht überschreitet.

ANMERKUNG 1 Die Grenzen des 50-mm-Bereiches können vom Hersteller gewählt werden, z. B. für eine Produktfamilie kann die Höhe zwischen 150 mm und 200 mm liegen, jedoch ist ein Bereich von 175 mm bis 225 mm auch möglich. Das gleiche Prinzip gilt für die bezogene Gesamtstegdickung.

ANMERKUNG 2 Die bezogene Gesamtstegdickung Σb_{w-rel} entspricht der Gesamtstegdickung Σb_w (in mm) (siehe 4.3.1.1.1), geteilt durch die Plattenbreite (in m).

Besteht eine Produktionsanlage aus zwei oder mehreren Maschinen des gleichen Typs darf sich die Typprüfung auf nur eine Maschine beziehen, vorausgesetzt, dass mit der(den) anderen Maschine(n) der gleiche Verdichtungsgrad des Betons erzielt wird. Dies ist durch Prüfungen der Betonfestigkeit an Betonprobekörpern, die der Produktion jeder Maschine in Übereinstimmung mit Zeile 10 von A.3 entnommen wurden, nachzuweisen.

Die Ergebnisse der Prüfung in Originalgröße sind in Übereinstimmung mit J.6 aufzuzeichnen.

6.2.2 Erstprüfung

In Ergänzung zu EN 13369:2004, 6.2.2 gilt Folgendes:

Die Erstprüfung nach Anhang J ist in den folgenden Fällen durchzuführen:

- am Anfang der Produktion von einem neuen Querschnitt oder mehreren neuen Querschnitten, um die rechnerisch ermittelte Querkrafttragfähigkeit zu bestätigen;
- bei Inbetriebnahme einer neuen Produktionsanlage, um die Funktionstüchtigkeit der Maschinen nachzuweisen.

Die Erstprüfung ist für jeden einzelnen Querschnitt bzw. für einen Querschnitt in jeder Familie, sofern die Querschnitte zu Familien zusammengefasst werden (siehe 6.2.1), durchzuführen.

Für jeden Querschnitt ist Folgendes zu prüfen:

- Die Werte der Vorspannung bzw. der Bewehrung müssen mindestens 75 % der für den jeweiligen Querschnitt vorgesehenen Höchstwerte betragen;
- es sind drei gleiche Elemente zu prüfen und die Kriterien für die Zuverlässigkeit nach J.5 sind auf die Einzelergebnisse und den Mittelwert der Prüfergebnisse anzuwenden.

ANMERKUNG 1 Selbst um die Funktionstüchtigkeit der Betonieranlage zu bestätigen, erfordert der Nachweis der Kriterien nach J.5 die Berechnung der Querkrafttragfähigkeit unabhängig davon, ob der mechanische Widerstand der in den Verkehr gebrachten Produkte vom Hersteller angegeben wird oder nicht.

Querschnitte aus der laufenden Produktion, die am Datum der Veröffentlichung dieser Änderung legal in Verkehr gebracht werden, sollten nicht als neu angesehen werden und sind daher von der Typprüfung ausgenommen.

6.2.3 Weitere Typprüfungen

In Ergänzung zu EN 13369:2004, 6.2.3 gilt Folgendes:

Weitere Prüfungen im Originalmaßstab nach Anhang J sind bei wesentlichen Änderungen der Querschnitte, der Betonfestigkeit, der Betriebsart der Produktionsanlage oder bei anderen Änderungen, die einen wesentlichen Einfluss auf die Querkrafttragfähigkeit ausüben könnten, zu wiederholen.

Um die rechnerisch ermittelte Querkrafttragfähigkeit zu bestätigen (siehe 6.2.2), sind weitere Prüfungen im Originalmaßstab an mindestens einer Produktfamilie durchzuführen.

Eine Änderung der Betondruckfestigkeit um mehr als eine Klasse ist als wesentliche Änderung der Betonfestigkeit anzusehen.

Weitere Typprüfungen in Übereinstimmung mit Anhang J können auch gefordert werden, falls auf Grund der Überwachung im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle Zweifel hinsichtlich der Funktionstüchtigkeit der Produktionsanlage bestehen (z. B. Schlupf von Spanngliedern oder mangelhafte Verdichtung des Betons).

Für die jeweiligen Querschnitte und Anlagen gilt 6.2.2 abhängig von der Art der Änderung.

6.3 Werkseigene Produktionskontrolle

In Ergänzung zu EN 13369:2004, 6.3, gilt der folgende Abschnitt.

Die Prüfpläne nach EN 13369:2004, Anhang D, sind in Übereinstimmung mit Anhang A zu ergänzen. A_2

A_3 Für Überprüfungen zur thermischen Vorspannung sind besondere zusätzliche Vorschriften in Anhang K angegeben. A_3

7 Kennzeichnung

Die nachstehenden Abschnitte gelten ergänzend zu EN 13369:2004, Abschnitt 7.

7.1 Allgemeines

Jede einzelne ausgelieferte Hohlplatte muss eindeutig gekennzeichnet und im Hinblick auf Herstellungsort und -daten bis zur Montage rückverfolgbar sein. Zu diesem Zweck muss der Hersteller die Produkte oder die Lieferscheine so kennzeichnen, dass der Bezug zu den entsprechenden nach dieser Norm geforderten Qualitätsaufzeichnungen gesichert werden kann. Der Hersteller muss diese Aufzeichnungen für die geforderte Archivierungsdauer aufbewahren und auf Anfrage zur Verfügung stellen.

ANMERKUNG Für die CE-Kennzeichnung siehe Anhang ZA.

8 Technische Dokumentation

Die bauliche Durchbildung des Bauteils, bezogen auf die geometrischen Daten und die entsprechenden Eigenschaften der Baustoffe und der Einbauteile, muss in der technischen Dokumentation angegeben sein, zu der auch die Konstruktionsdaten, wie z. B. die Maße und Toleranzen, die Anordnung der Bewehrung, die Betondeckung sowie die erwarteten vorübergehenden und endgültigen Auflagerungsbedingungen und die Bedingungen beim Anheben gehören.

Die Bestandteile der technischen Dokumentation sind in EN 13369:2004, Abschnitt 8, angegeben.

Anhang A (normativ)

Prüfpläne

Es gelten die zutreffenden Prüfgegenstände von EN 13369:2004, Anhang D. Ergänzend zu diesen Prüfgegenständen gelten die nachstehenden Prüfpläne.

A.1 Prüfung der Ausrüstung

Tabelle A.1 gilt ergänzend zu EN 13369:2004, D.1.2, Tabelle D.1.

Tabelle A.1 — Prüfung der Ausrüstung

	Prüfgegenstand	Verfahren	Ziel	Prüfhäufigkeit
Lagerungs- und Herstellungsanforderung				
9	Fertiger/ Ausrüstung	Nach den Prüfanweisungen des Herstellers	Korrekte Verdichtung des Betons Korrekte Geometrie der Hohlräume	Nach den Prüfanweisungen des Herstellers

A.2 Prüfung der Herstellung

Tabelle A.2 gilt ergänzend zu EN 13369:2004, D.3.1 und D.3.2 in Tabelle D.3.

Tabelle A.2 — Prüfung der Herstellung

	Prüfgegenstand	Verfahren	Ziel ^a	Prüfhäufigkeit ^a
Sonstige Fertigungsschritte				
19	Frischbeton	Sichtprüfung nach [A ₁] EN 206-1:2000 [A ₁], Tabelle 18	Konsistenz	Jede Charge
20	Betondruckfestigkeit	Festigkeitsprüfung an geschalteten Betonprobekörpern oder Reifemes- sung oder mit Rückprallhammer oder Schallmessung nach Kalibrie- rung durch Laborprüfungen (siehe EN 13369:2004, 6.3.8)	Nachzugfestigkeit	Täglich ein Probe- körper je Fertigungs- strang
21	Beschleunigtes Erhärten	Nachweis der maßgebenden Bedingungen Temperaturmessungen	Übereinstimmung mit vorgesehenen Werkungsverfahren	Wöchentlich Verfahrensabhängig
22	Querschnitt	Sichtprüfung in Bezug auf Abweichungen und Mängel	Genauigkeit	Jeder Fertigungs- strang
^a Die angegebenen Prüfungen und ihre Häufigkeit dürfen verändert werden oder sogar entfallen, wenn eine aussagefähige Information direkt oder indirekt aus dem Produkt oder dem Herstellungsprozess gewonnen werden kann.				

A.3 Prüfung des Endproduktes

Tabelle A.3 gilt ergänzend zu EN 13369:2004, D.4.1 in Tabelle D.4, Zeilen 3 und 5.

Tabelle A.3 — Prüfung des Endproduktes

	Prüfgegenstand	Verfahren	Ziel ^a	Prüfhäufigkeit ^a
Produktprüfung				
[A2] gelöschter Text [A2]				
2	Anfänglicher Schlupf der Litzen	Messung des Schlupfes an nicht gesägten Bauteilen	Einhaltung des Höchstwertes nach EN 13369:2004, 4.2.3.2.4	Drei Litzen je Tag und Spannbett
		Sichtprüfung von gesägten Bauteilen und Messung	Einhaltung des Höchstwertes nach EN 13369:2004, 4.2.3.2.4	Sichtprüfung aller Bauteile und, falls keine Zweifel bestehen, Messung von drei Litzen je Fertigungstag. In Zweifelsfällen Messung aller betreffenden Litzen
6	Querschnitt und Länge	Messung nach 5.2	Maße	Ein Bauteil jedes Betonquerschnitts, einschließlich mindestens eines Bauteils je Fertiger alle zwei Fertigungswochen
7	Bauteilenden	Sichtprüfung	Spaltzugrisse	Jedes gesägte Ende
		Messung an den Enden nach 5.2.1.1 g)	Betondeckung	Wie für den Querschnitt
8	Oberflächeneigenschaften in Bezug auf raue oder gezahnte Verbindung für die Nutzung mit Aufbeton	Sichtprüfung	Rauigkeit für Schubtragfähigkeit	Wie für den Querschnitt
9	Entwässerungsöffnungen, falls vorgesehen	Sichtprüfung	Genaueres Bohren	Täglich

Tabelle A.3 (fortgesetzt)

	Prüfgegenstand	Verfahren	Ziel ^a	Prüfhäufigkeit ^a
Produktprüfung				
10	Betonfestigkeit	An Bohrkernen aus dem Bauteil nach EN 12504-1 und EN 12390-3 und Beurteilung nach A1 EN 13791 A1 oder an Würfeln oder Zylindern nach EN 12390-2 und EN 12390-3 oder An Bohrkernen aus dem Bauteil nach EN 12390-6 und EN 12504-1	Druckfestigkeit oder Spaltzugfestigkeit ^b	Bei Aufnahme der Fertigung oder bei Einführung eines neuen Elementtyps: drei je Prüfung Bei Aufnahme der Fertigung oder bei Einführung eines neuen Elementtyps: drei je Prüfung
^a Die angegebenen Prüfungen und ihre Häufigkeit dürfen verändert werden oder sogar entfallen, wenn eine aussagefähige Information direkt oder indirekt aus dem Produkt oder dem Herstellungsprozess gewonnen werden kann. A2 gelöschter Text A2				
^b Entsprechend dem Fertigungsprozess kann der Hersteller eines der aufgeführten Verfahren auswählen.				

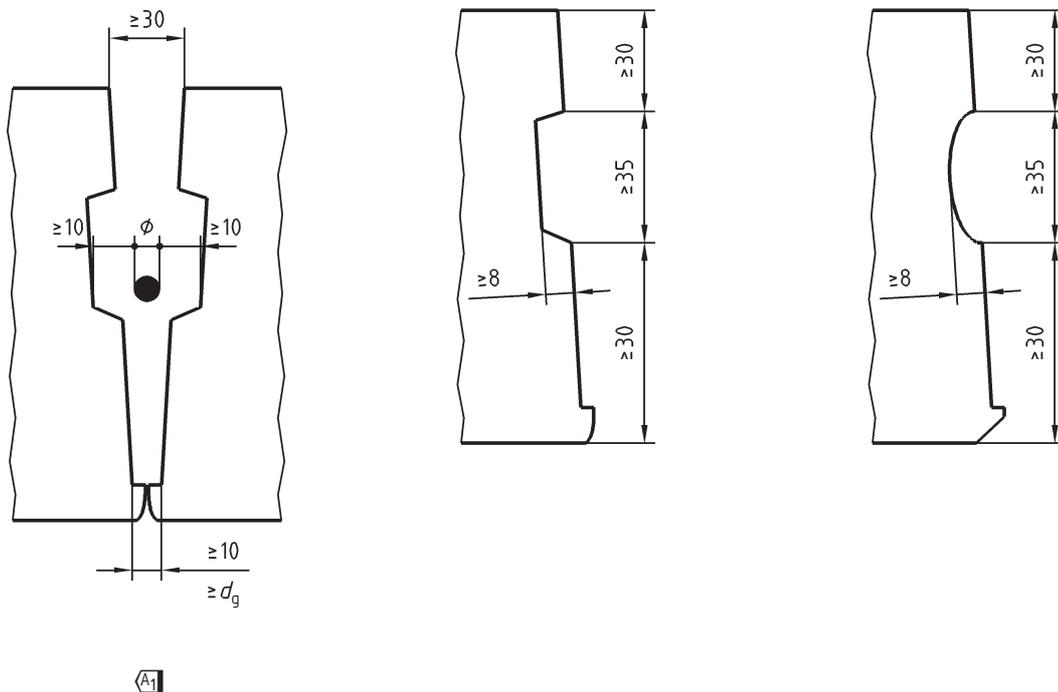
Anhang B (informativ)

Typische Fugenformen

In Bild B.1 sind beispielhaft Formen von Längsfugen dargestellt.

Maße in Millimeter

A1



a) Fuge mit Stab für Zugband

b) Trapezförmige Nut

c) Ausgerundete Nut

Legende

d_g = Größtkorn der Gesteinskörnung des Fugenmörtels

Bild B.1 — Typische Längsfugenformen

Maße in Millimeter

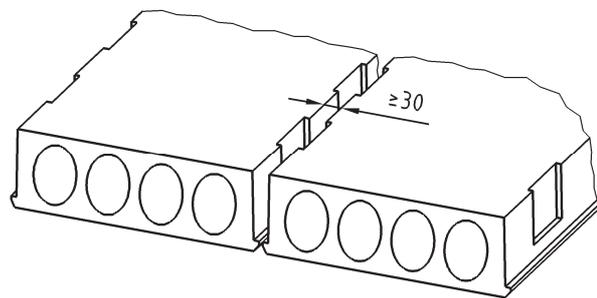


Bild B.2 — Beispiel für ein gezahntes Fugenprofil bei bewehrten Platten A_3 (vertikale Nute) A_3

Anhang C (informativ)

Querverteilung der Lasten

C.1 Berechnungsverfahren

Es können die folgenden zwei Verfahren unterschieden werden:

- 1) Lastverteilung nach der Elastizitätstheorie

Die Bauteile sollten als isotrope oder anisotrope Platten und die Längsfugen als Gelenke betrachtet werden.

Der berechnete Prozentsatz der Last, der auf die unmittelbar belasteten Bauteile einwirkt, sollte im Grenzzustand der Tragfähigkeit mit 1,25 multipliziert werden; der gesamte prozentuale Anteil, der von den indirekt belasteten Bauteilen aufgenommen wird, darf entsprechend dem Verhältnis ihrer Belastungsanteile um denselben Betrag verringert werden.

Statt einer Berechnung darf die Lastverteilung anhand von Diagrammen auf der Grundlage der Elastizitätstheorie ermittelt werden. In C.4 und C.5 sind solche Diagramme für Bauteile mit einer Breite $b = 1,20$ m angegeben. Für andere Breiten dürfen solche Diagramme aufgestellt werden.

Die in 4.3.3.2.5 müssen erfüllt sein:

- 2) Keine Lastverteilung

Jedes Bauteil sollte für den Fall ausgelegt sein, dass alle Lasten direkt auf das betreffende Bauteil einwirken, und unter der Annahme, dass in den Längsfugen keine Querkräfte auftreten. In diesem Fall dürfen die Querverteilung der Lasten und die zugehörigen Torsionsmomente im Grenzzustand der Tragfähigkeit vernachlässigt werden. Im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit sollten jedoch die in 4.3.3.2.5 und 4.3.3.2.6 angegebenen Anforderungen erfüllt werden. Die mitwirkende Breite sollte entsprechend C.2 begrenzt werden.

Das erste Verfahren ist nur zulässig, wenn mögliche seitliche Verschiebungen nach C.3 begrenzt werden und wenn, im Falle, dass kein Aufbeton vorhanden ist, die Fugen mit trapezförmigen Nuten nach Bild B.1 versehen sind.

Sind diese Bedingungen nicht erfüllt, sollte die Lastverteilung vernachlässigt werden und die Bemessung nach dem zweiten Verfahren erfolgen.

Parallel zur Stützweite des Bauteils vorhandene Streckenlasten, die nicht größer als 5 kN/m sind, dürfen durch eine gleichmäßig verteilte Flächenlast über eine Breite ersetzt werden, die einem Viertel der Stützweite zu beiden Seiten der Last entspricht. Ist die vorhandene Breite an der Last kleiner als ein Viertel der Stützweite, sollte die Last über eine Breite angenommen werden, die der Summe der vorhandenen Breite auf der einen und einem Viertel der Stützweite auf der anderen Seite entspricht.

C.2 Begrenzung der mitwirkenden Breite

Falls die Schnittgrößenermittlung im Grenzzustand der Tragfähigkeit für Einzellasten und für Streckenlasten mit einem charakteristischen Wert von mehr als 5 kN/m auf dem zweiten Verfahren nach C.1 beruht, sollte die größte mitwirkende Breite auf die folgendermaßen vergrößerte Lastbreite begrenzt werden:

- bei Lasten innerhalb des Deckenfeldes auf das Doppelte des Abstandes zwischen Lastmitte und Auflager, jedoch nicht größer als die Breite des belasteten Bauteils;
- bei Lasten an freien Längsrändern auf den Abstand zwischen Lastmitte und Auflager, jedoch nicht größer als die Hälfte der Breite des belasteten Bauteils.

C.3 Horizontalverschiebungen

Liegt der Bemessung das Verfahren 1 nach C.1 zugrunde, sollten Horizontalverschiebungen durch eine oder mehrere der folgenden Bedingungen bzw. Gegebenheiten verhindert werden:

- a) umgebende Tragwerksteile;
- b) Reibung an den Auflagern;
- c) Bewehrung in den Querfugen;
- d) Ringanker;
- e) bewehrter Aufbeton.

Die Begrenzung ausschließlich durch Reibung an den Auflagern ist nur für nichtseismische Bemessungssituationen zulässig, und wenn der Nachweis geführt werden kann, dass die Reibung in ausreichendem Maße vorhanden ist. Bei der Ermittlung der aufnehmbaren Reibungskräfte sollte die tatsächlich vorhandene Auflagerart berücksichtigt werden.

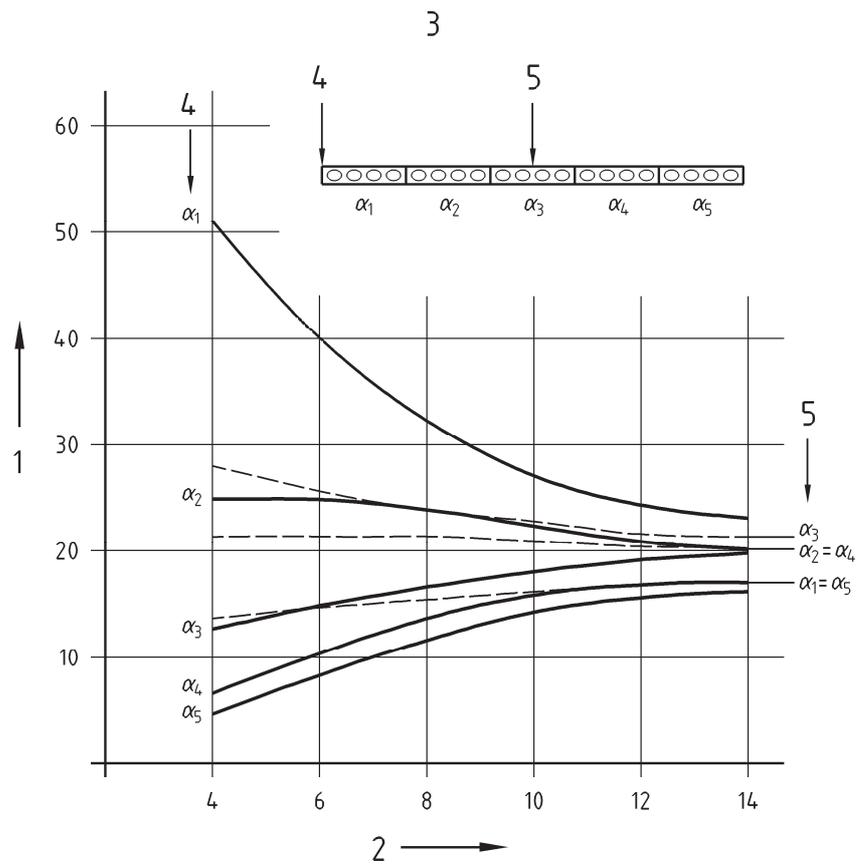
Die geforderte Tragfähigkeit sollte mindestens gleich den gesamten vertikalen Querkräften sein, die entlang der Längsfugen zu übertragen sind.

C.4 Lastverteilungsbeiwerte für mittige Lasten und Randlasten

Für mittige Lasten und Randlasten gelten folgende Lastverteilungsbeiwerte:

- a) In den Bildern C.1, C.2 und C.3 sind die Belastungsanteile für eine mittig wirkende Last und eine Randlast angegeben. Eine Last darf als mittig angreifend betrachtet werden, wenn der Abstand zwischen Last und Deckenrand mindestens 3 m ($2,5 b$) beträgt. Für Lasten zwischen Deckenrand und Mitte dürfen die Belastungsanteile durch lineare Interpolation abgeleitet werden.
- b) In den Bildern C.2 und C.3 sind die Verteilungsbeiwerte für Einzellasten in Feldmitte ($\ell/x = 2$) angegeben. Für Lasten in Auflagernähe, $\ell/x \geq 20$, sollten die Belastungsanteile für die tatsächlich belastete Platte zu 100 % und die der unbelasteten Platten zu 0 % angenommen werden. Für ℓ/x -Werte zwischen 2 und 20 dürfen die Anteile durch lineare Interpolation abgeleitet werden.
- c) Bei der Bestimmung der Belastungsanteile sollten Streckenlasten mit einer Länge von mehr als der halben Stützweite als Streckenlasten angesehen werden. Streckenlasten mit einer Länge von weniger als der halben Stützweite sollten nur dann als Streckenlasten angesehen werden, wenn die Lastmitte in Feldmitte liegt; sie sollten als Einzellasten angesehen werden, wenn die Lastmitte nicht in Feldmitte liegt.
- d) Bei Decken ohne Aufbeton sollten die aufgrund der Diagramme ermittelten Belastungsanteile im Grenzzustand der Tragfähigkeit wie folgt verändert werden:
 - der Anteil der Last auf dem unmittelbar belasteten Bauteil sollte mit 1,25 multipliziert werden;
 - die Anteile aller nicht direkt belasteten Bauteile dürfen um denselben Betrag im Verhältnis ihrer Lastanteile verringert werden.
- e) Die Querkräfte in den Fugen sollten auf der Grundlage der Belastungsanteile ermittelt und als gleichmäßig verteilt angenommen werden:
 - Bei nicht in Feldmitte angreifenden Einzellasten und bei Streckenlasten, die nach c) als Einzellasten anzusehen sind, sollte die wirksame Länge der die Querkraft übertragenden Fuge als das Doppelte des Abstandes zwischen Lastmitte und nächstgelegenen Auflager angenommen werden (siehe Bild C.4).
- f) Aus den in den Diagrammen angegebenen Belastungsanteilen können die Längsquerkräfte in jeder Fuge und aus diesen Werten die Torsionsmomente in jedem Bauteil abgeleitet werden.

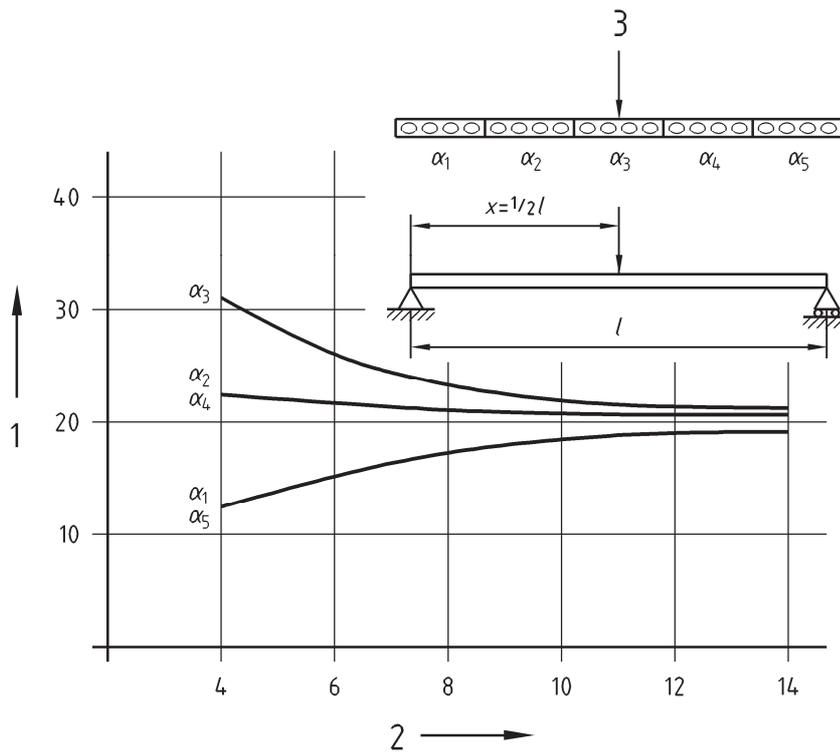
Werden die seitlichen Verschiebungen entsprechend C.3 begrenzt, so dürfen die Torsionsmomente durch 2 dividiert werden.



Legende

- 1 Belastungsanteil (%)
- 2 Stützweite (l) in m
- 3 Streckenlasten
- 4 Kante
- 5 Mitte

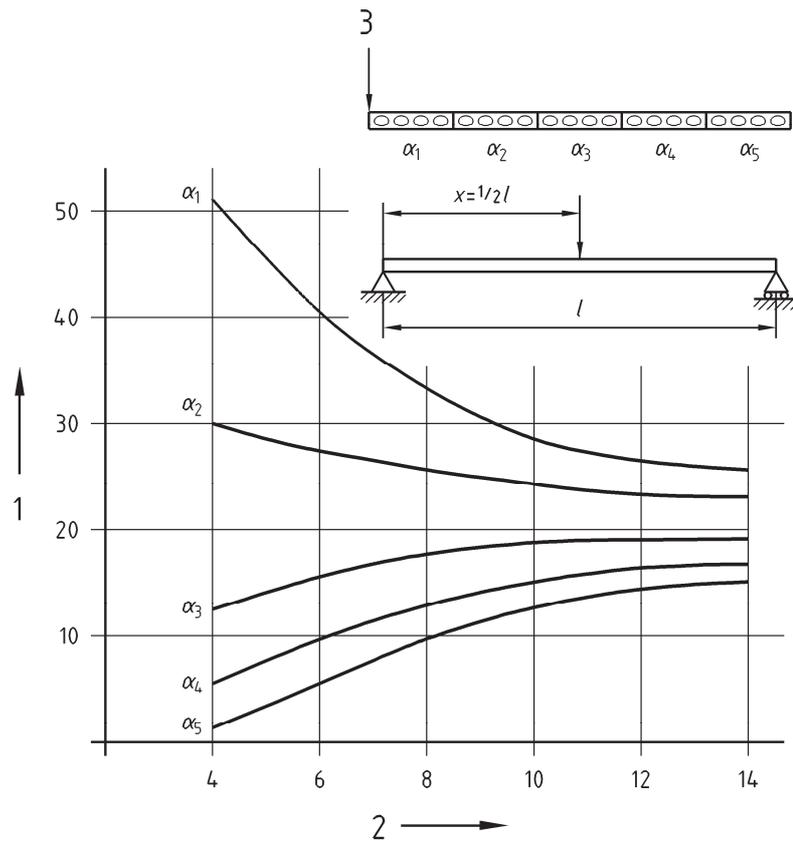
Bild C.1 — Lastverteilungsbeiwerte für Streckenlasten



Legende

- 1 Belastungsanteil (%)
- 2 Stützweite (l) in m
- 3 Einzellast

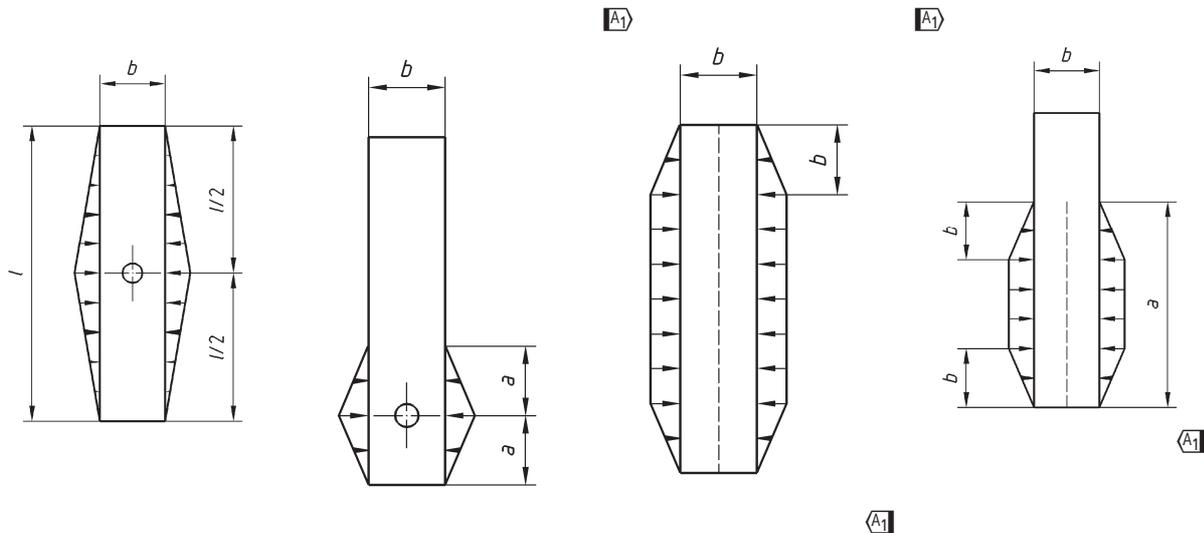
Bild C.2 — Lastverteilungsbeiwerte für mittige Einzellasten



Legende

- 1 Belastungsanteil (%)
- 2 Stützweite (l) in m
- 3 Einzellast

Bild C.3 — Lastverteilungsbeiwerte für Einzellasten am Rand



a) mittige Einzellast b) Einzellast zwischen Mitte und Auflager c) mittige Streckenlast d) nicht mittige Streckenlast

Bild C.4 — Angenommener Verlauf der vertikalen Querkräfte in den Fugen

C.5 A_3 Lastverteilungsbeiwerte bei drei- oder vierseitiger Auflagerung

C.5.1 Allgemeines

Wenn zusätzlich zu den beiden Endauflagern der Platten ein oder zwei Seitenränder der Decke aufgelagert sind, sind die Lastverteilungswerte in den folgenden Unterabschnitten sowohl für Streckenlasten als auch für Einzellasten angegeben.

Bei der Bestimmung der Auflagerkräfte sollten Streckenlasten mit einer Länge von mehr als der halben Stützweite als Streckenlasten angesehen werden. Streckenlasten mit einer Länge von weniger als der halben Stützweite sollten nur dann als Streckenlasten angesehen werden, wenn die Lastmitte in Feldmitte liegt; sie sollten als Einzellasten angesehen werden, wenn die Lastmitte nicht in Feldmitte liegt.

C.5.2 Streckenlasten

Bei einer gleichmäßigen Streckenlast $F_{lin,d}$ und einem aufgelagerten Seitenrand beträgt die resultierende Auflagerkraft F_R unter Berücksichtigung der Lastverteilung am Seitenrand:

$$F_R = q_{rev} \cdot L = k \cdot F_{lin,d} \cdot L \quad (C.1)$$

Dabei ist der Verteilungsbeiwert k in Bild C.5 in Abhängigkeit der Längsstützweite L , in m, und des Abstands s der Last vom nächsten aufgelagerten Seitenrand angegeben.

Wenn die Anzahl n der Bauteile größer als fünf ist, sollte die in Gleichung (C.1) angegebene Auflagerkraft multipliziert werden mit:

$$1 - \frac{(n-5) s}{50 b}$$

Dabei ist b die Breite der Bauteile.

Bei zwei aufgelagerten Seitenrändern sollte die in Gleichung (C.1) angegebene Auflagerkraft multipliziert werden mit:

$$\frac{nb - s}{nb}$$

Ist der Abstand s größer als $4,5 b$, so darf die Auflagerkraft zu null angenommen werden.

C.5.3 Einzellasten

Bei einer Einzellast $F_{\text{point,d}}$ und einem aufgelagerten Seitenrand beträgt die resultierende Auflagerkraft F_R unter Berücksichtigung der Lastverteilung am Seitenrand:

$$F_R = q_{\text{rev}} \cdot L = k \cdot F_{\text{point,d}} \quad (\text{C.2})$$

Dabei ist der Verteilungsbeiwert k in Bild C.6 in Abhängigkeit der Längsstützweite L , in m, und des Abstands s der Last vom nächsten aufgelagerten Seitenrand angegeben.

Bei Lasten, die im Abstand $x \leq L/20$ vom nächsten Endauflager aufgebracht werden, sollte die Auflagerkraft R zu null angenommen werden, für Werte von L/x zwischen 2 und 20 sollte die Auflagerkraft durch lineare Interpolation berechnet werden.

Ist die Anzahl n der Bauteile größer als fünf, sollte die in Gleichung (C.1) angegebene Auflagerkraft multipliziert werden mit:

$$1 - \frac{(n-5)s}{50b}$$

Dabei ist b die Breite der Bauteile.

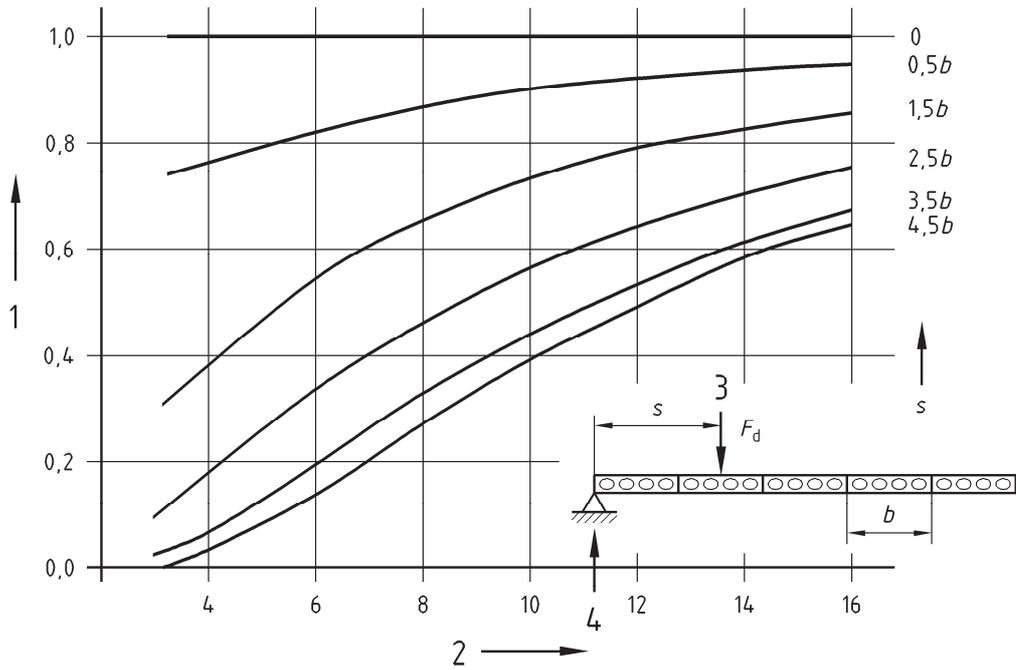
Bei zwei aufgelagerten Seitenrändern sollte die in Gleichung (C.2) angegebene Auflagerkraft multipliziert werden mit:

$$\frac{nb - s}{nb}$$

Ist der Abstand s größer als $4,5 b$, so darf die Auflagerkraft der aufgelagerten Seitenränder zu null angenommen werden.

C.5.4 Zusätzliche Anforderungen

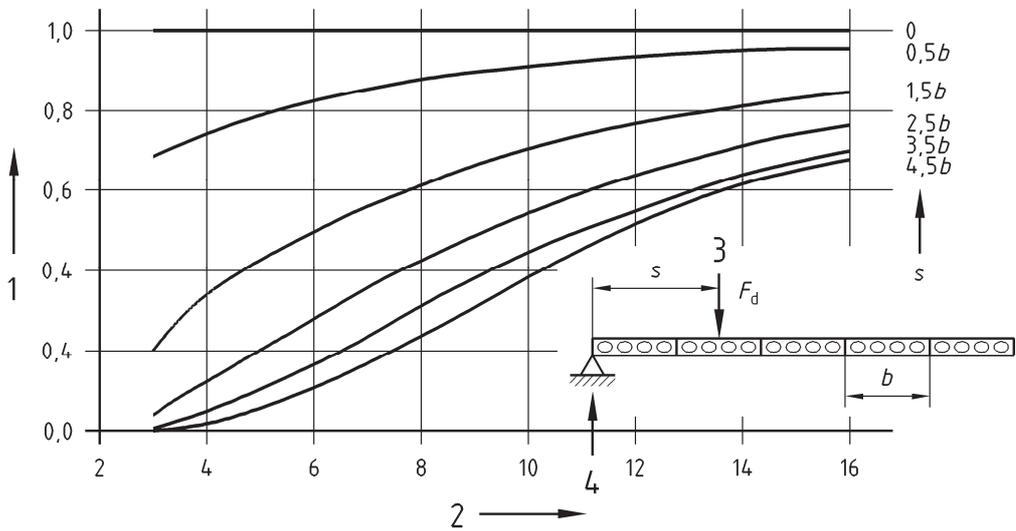
Die Querverteilung infolge der Auflagerkraft sollte nach C.4 berechnet werden, wobei die Auflagerkraft als (negative) Randlast anzusetzen ist.



Legende

- 1 Auflagerkraft/Verteilungsbeiwert (k)
- 2 Stützweite (L) in m
- 3 Streckenlast ($F_{lin,d}$)
- 4 Auflagerkraft

Bild C.5 — Auflagerkraft am Längsauflagerrand infolge Streckenlast (Verteilungsbeiwert k)



Legende

- 1 Auflagerkraft/Verteilungsbeiwert (k)
- 2 Stützweite (L) in m
- 3 Einzellast ($F_{point,d}$)
- 4 Auflagerkraft

Bild C.6 — Auflagerkraft am Längsauflagerrand infolge Einzellast in Feldmitte (Verteilungsbeiwert k)

Anhang D (informativ)

Scheibenwirkung

Decken aus Hohlplatten können als Scheiben zur Abtragung von Querkräften auf die vertikalen Aussteifungselemente wirken, wenn die folgenden Anforderungen erfüllt werden:

- a) die Querkräfte sollten entweder von den parallel zur Last verlaufenden Fugen oder von speziellen Schubelementen aufgenommen werden, die entlang senkrecht zur Last liegender Fugen oder Kanten angeordnet sind;
- b) die Berechnung der horizontalen Querkräfte in den Längsfugen sollte auf der Theorie für wandartige Träger beruhen;
- c) das Modell für einen wandartigen Träger ist in der Regel ein Bogen-Zugband-System. Der innere Hebelarm für die Bestimmung der Kraft im Zugglied sollte deshalb aus den im Vorschriftenwerk enthaltenen Regeln für wandartige Träger abgeleitet werden;

Der Widerstand der Längsfugen gegenüber in der Ebene wirkenden Querkräften sollte aus EN 1992-1-1:2004, 6.2.5, abgeleitet werden.

Falls der Bemessungswert der Schubkraft diesen Fugenwiderstand überschreitet, kann die Tragfähigkeit erhöht werden durch:

- Berücksichtigung der Schubtragfähigkeit der Randbalken;
- Verwendung spezieller Schubverbinder.

Ist nur eine geringe Scheibenwirkung vorhanden, wie bei Gebäuden mit geringer Geschosshöhe, darf das Verankerungssystem bei nicht seismischen Bemessungssituationen auf Reibung beruhen. Bei der Berechnung der aufnehmbaren Reibungskräfte sollte die tatsächlich vorhandene Auflagerart berücksichtigt werden.

Sofern eine der nachstehenden Anforderungen erfüllt ist, sollte bei der Bemessung für Erdbebengebiete die Scheibenwirkung der betreffenden Hohlplattendecke in Abhängigkeit von der in EN 1992-1-1:2004, 10.9.3 (12), angegebenen Längsschubspannung berücksichtigt werden:

- die Hohlplatte ist mit einem Aufbeton von mindestens 40 mm Dicke versehen, für den der Nachweis der Querkraftübertragung an der Verbundfuge nach EN 1992-1-1:2004, 6.2.5 geführt wird;
- es ist kein Aufbeton vorhanden, und alle Hohlplatten sind mit angepassten verzahnten Seitenkanten versehen, wie in EN 1992-1-1:2004, 6.2.5, (Bild 6.9) beschrieben;
- es wird ein System von entsprechend ausgelegten horizontalen Zuggliedern verwendet.

Anhang E (informativ)

Ungewollte Einspannwirkungen und negative Momente

E.1 Allgemeines

Ungewollte Einspannwirkungen und negative Momente an den Auflagern sollten bei der Bemessung der Bauteile und der baulichen Durchbildung der Verbindungen an den Auflagern berücksichtigt werden, um die Möglichkeit von Zwangsrissen zu vermeiden, die zu einem Schubversagen in Auflagernähe führen können.

Es stehen drei Verfahren zur Behandlung negativer Stütz- oder ungewollter Einspannmomente zur Verfügung:

- bauliche Durchbildung der Verbindung so, dass diese Momente nicht auftreten können;
- Bemessung und bauliche Durchbildung so, dass Rissbildung nicht zu unsicheren Situationen führt;
- Bemessung durch Berechnung.

E.2 Bemessung durch Berechnung

Für die Bemessung durch Berechnung darf folgendes Verfahren angewendet werden:

- a) Bei Endauflagern, die als frei drehbar angesehen werden, sollte – sofern durch die Auflagerausbildung überhaupt ein Einspannmoment auftreten kann – der kleinere der beiden nach Gleichung (E.1) bzw. (E.2) berechneten Werte M_{Edf} berücksichtigt werden:

$$M_{Edf} = \frac{M_{Eds}}{3} \quad (E.1)$$

Dabei ist

$$M_{Eds} = \gamma_G(M_{gs} - M_{ws}) + \gamma_Q M_{qs};$$

M_{gs} der charakteristische Wert des größten Feldmomentes infolge ständiger Einwirkungen;

M_{qs} der charakteristische Wert des größten Feldmomentes infolge veränderlicher Einwirkungen;

M_{ws} der charakteristische Wert des größten Feldmomentes infolge Eigengewicht der Bauteile;

γ_G, γ_Q sind Teilsicherheitsbeiwerte für ständige und veränderliche Einwirkungen.

$$\boxed{A1} \quad M_{Edf} = \frac{2}{3} N_{Edt} a + \Delta M \quad \boxed{A1} \quad (E.2)$$

mit ΔM als dem größeren der folgenden beiden Werte:

$$\Delta M = f_{ctd} W$$

und

$$\Delta M = f_{yd} A_y d + \mu_b N_{Edt} h.$$

Sind die Fugen zwischen den Enden der Bauteile kleiner als 50 mm oder sind die Fugen nicht ausgegossen, so ist für ΔM der kleinere der folgenden beiden Werte anzusetzen:

$$\Delta M = \mu_b N_{Edt} h$$

und

$$\Delta M = \mu_0 N_{Edb} h$$

Dabei ist (siehe auch Bild E.1)

- a die Auflagertiefe nach Bild E.1;
- A_y der Querschnitt einer möglichen Einspannbewehrung;
- d der Abstand zwischen der unteren Faser der Platte und der Einspannbewehrung;
- f_{yd} der Bemessungswert der Streckgrenze von Stahl;
- N_{Edt} der Bemessungswert der Gesamtnormalkraft im Tragwerk oberhalb der Decke;
- N_{Edb} der Bemessungswert der Gesamtnormalkraft im Tragwerk unterhalb der Decke;
- W das Widerstandsmoment des Ortbetons zwischen den Bauteilenden;
- μ_0 der Reibungsbeiwert an der Plattenunterseite;
- μ_b der Reibungsbeiwert an der Plattenoberseite;

Für μ_0 und μ_b gilt:

- 0,8 für Beton auf Beton;
- 0,6 für Beton auf Mörtel;
- 0,25 für Beton auf Gummi oder Neopren;
- 0,15 für Beton auf Haarfilz.

- b) Eine Bewehrung für ungewollte Einspannmomente darf entfallen, wenn folgende Bedingung eingehalten ist:

$$M_{Edf} \leq 0,5 (1,6 - h) f_{ctd} W_t$$

Dabei ist

- h die Plattendicke, in m;
- W_t das auf die oben liegende Faser bezogene Widerstandsmoment.

- c) Wenn entsprechend b) eine Bewehrung zur Aufnahme ungewollter Einspannmomente erforderlich ist oder wenn auslegungsgemäß negative Momente vorhanden sind, stehen die folgenden drei Möglichkeiten zur Verfügung:

- 1) Anordnung oben liegender Litzen;
- 2) Anordnung von Bewehrungsstäben in den Längsfugen oder in den Hohlräumen;
- 3) Aufbringung eines Aufbetons.

In allen drei Fällen sollte neben dem Nachweis der infolge positiver Momente in den Bauteilen auftretenden Querkkräfte und der entsprechenden Bewehrung ein zweiter Nachweis nach 4.3.3.2.2 in Bezug auf die negativen Momente mit einer entsprechenden Bewehrung geführt werden.

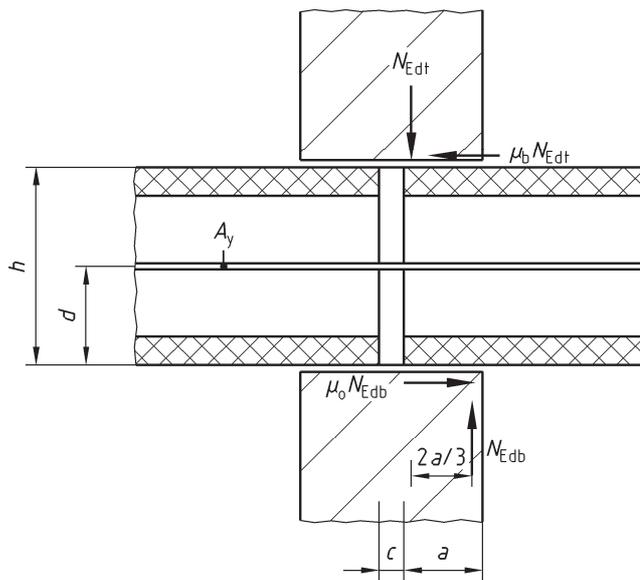


Bild E.1 — Ungewollte Einspannmomente

Bei der Anordnung von Bewehrungsstäben oder Aufbringung eines Aufbetons sollte der zweite Nachweis nach EN 1992-1-1:2004, 6.2.2, geführt werden.

Anhang F (informativ)

Mechanische Festigkeit im Falle des Nachweises durch Berechnung: Schubtragfähigkeit von Verbundbauteilen

F.1 Allgemeines

Die Schubtragfähigkeit vorgefertigter Hohlplatten kann durch das Aufbringen eines Ortbetons und/oder das Ausfüllen einer Anzahl von Hohlräumen erhöht werden. Die Länge des ausgefüllten Bereichs sollte mindestens dem größeren der folgenden beiden Werte entsprechen:

- Übertragungslänge der Vorspannkraft;
- für die Schubtragfähigkeit erforderliche Länge plus Gesamthöhe des Querschnitts.

Im Allgemeinen müssen zwei Belastungsbedingungen berücksichtigt werden:

Lastfall I bezieht sich auf das Eigengewicht der Platte und des Aufbetons. Diese Last wird durch das Fertigbauteil aufgenommen.

Lastfall II bezieht sich auf die zusätzlich auf das Verbundbauteil einwirkende Last. Diese Last wird durch das Verbundbauteil aufgenommen.

F.2 Querkrafttragfähigkeit einer Hohlplatte mit Aufbeton

F.2.1 Versagensarten

Versagen kann grundsätzlich auf zwei Arten auftreten:

- Art a: Schubversagen der Plattenstege;
- Art b: Überschreiten der Schubfestigkeit der Verbundfuge und Abscheren des Aufbetons.

Der Nachweis der Versagensart a sollte nach F.2.2 und der Versagensart b nach F.2.3 erfolgen.

F.2.2 Versagensart a

Der Nachweis der Querkrafttragfähigkeit $\tau_{Ed} \leq \tau_{Rd}$ nach EN 1992-1-1:2004 sollte durch die folgende Anforderung ersetzt werden:

$$\tau_{Ed} \leq \tau_{Rd}$$

$$\text{mit } \tau_{Ed} = \frac{V_{Edg} S}{\sum b_w I} + \frac{V_{Edq} S_o}{\sum b_w I_o}$$

$$\text{und } \tau_{Rd} = \varphi \sqrt{f_{ctd}^2 + \beta \alpha \sigma_{cp} f_{ctd}}$$

wobei nach EN 1992-1-1:2004, 6.2.2 $\alpha = \frac{\ell_x}{\ell_{pt2}} \leq 1$ ist.

Dabei ist

- V_{Edg} der Bemessungswert der Querkraft infolge Eigenlast (Bauteil + Aufbeton);
- V_{Edq} der Bemessungswert der Querkraft infolge zusätzlicher Lasten;
- S, S_0 das statische Moment des Bauteils bzw. des Bauteils mit Aufbeton;
- I, I_0 das Trägheitsmoment des Bauteils bzw. des Bauteils mit Aufbeton;
- f_{ctd} der Bemessungswert der Betonzugfestigkeit des Bauteils;
- l_x der Abstand der betrachteten Einwirkung vom Bauteilende;
- l_{pt2} der obere Bemessungswert der Eintragungslänge gleich der 1,2fachen Übertragungslänge l_{pt} nach EN 1992-1-1:2004, Gleichung (8.18);
- σ_{cp} $\overline{\sigma}_{cp}$ die mittlere Betonspannung im Schwerpunkt des Querschnitts \overline{A}_1 infolge der voll eingeleiteten Vorspannkraft (unterer Wert).

$\overline{\sigma}_{cp}$ (für φ und β siehe 4.3.3.2.2.1) \overline{A}_1

F.2.3 Versagensart b

Es sollte nachgewiesen werden, dass die Schubspannung in der Verbundfuge infolge der zusätzlichen Lasten die in EN 1992-1-1:2004, 6.2.5 angegebenen Anforderungen erfüllt.

F.3 Querkrafttragfähigkeit einer Hohlplatte mit einer Anzahl ausgefüllter Hohlräume

Ist die Querkrafttragfähigkeit einer Hohlplatte ohne ausgefüllte Hohlräume bei Berechnung nach EN 1992-1-1:2004, Gleichung (6.4) gleich $\overline{A}_1 V_{Rdt} \overline{A}_1$, so ist die Querkrafttragfähigkeit einer Platte mit n ausgefüllten Hohlräumen:

$$\overline{A}_1 V_{Rdt} = V_{Rd,c} + \frac{2}{3} n b_c d f_{ctd} \overline{A}_1$$

Dabei ist

- f_{ctd} der Bemessungswert der Betonzugfestigkeit des Füllbetons;
- n die Anzahl der gefüllten Hohlräume;
- b_c die Hohlraumbreite (siehe Bild F.1).

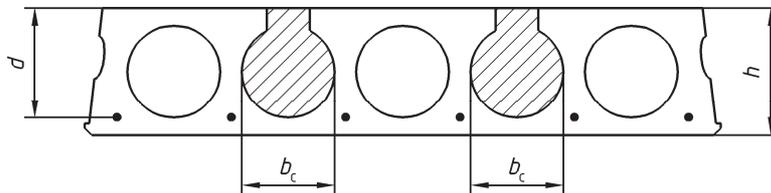


Bild F.1 — Platte mit ausgefüllten Hohlräumen

F.3.1 Querkrafttragfähigkeit einer Hohlplatte mit Aufbeton und einer Anzahl ausgefüllter Hohlräume

Die Querkrafttragfähigkeit darf aus der Summe der nach F.2 berechneten Querkrafttragfähigkeit und der nach F.3 berechneten Querkrafttragfähigkeit mit gefüllten Hohlräumen abgeleitet werden.

F.4 Biegeschubtragfähigkeit einer Hohlplatte mit Aufbeton

Für eine Platte mit Aufbeton darf d in der Gleichung für die Biegeschubtragfähigkeit EN 1992-1-1:2004, (Gleichung (6.2 a + b)) durch d' und ρ_1 durch ρ_1' ersetzt werden

mit $d' = d + h_t$

und $\rho_1' = \frac{A_p}{b_w d'}$

Dabei ist

h_t die Aufbetondicke;

A_s die Querschnittsfläche der Zugbewehrung;

A_p die Querschnittsfläche des Betonstahls.

Sind gefüllte Hohlräume vorhanden, muss ein Nachweis unter Berücksichtigung der Besonderheiten des Verbundquerschnitts für die Lastfälle I und II geführt werden (siehe F.1).

Anhang G (informativ)

A3 Feuerwiderstand

G.1 Berechnungsverfahren für das Tragfähigkeitskriterium

G.1.1 Allgemeines

Der Feuerwiderstand (R) kann unter Berücksichtigung der folgenden zusätzlichen Regelungen für vorge-spannte Hohlplatten nach EN 1992-1-2:2004, 4.2 oder 4.3, berechnet werden.

G.1.2 Biegebemessung im Brandfall

Die folgenden Annahmen zu Plattentemperaturen gelten für von unten brandbeanspruchte Platten.

Die Biegetragfähigkeit im Brandfall darf durch die Anwendung vereinfachter Rechenverfahren (siehe EN 1992-1-2:2004, 4.2 und Anhang B) und die folgenden Annahmen festgelegt werden:

- wenn keine genauere Wärmeanalyse unterhalb der Stufe a_{50} % (die Stufe, auf der die gesamte Stegbreite gleich der Hohlraumbreite ist, siehe Bild G.1) erstellt wird, darf angenommen werden, dass die Temperatur der Temperatur einer massiven Platte entspricht (siehe EN 1992-1-2:2004, Bild A.2);
- oberhalb dieser Stufe darf eine lineare Interpolation zwischen der Temperatur auf Stufe a_{50} % und der Temperatur an der Oberseite der Decke [höchste zulässige Temperatur für das Wärmedämmkriterium: 160 °C (= $140\text{ °C} + 20\text{ °C}$)] angenommen werden.

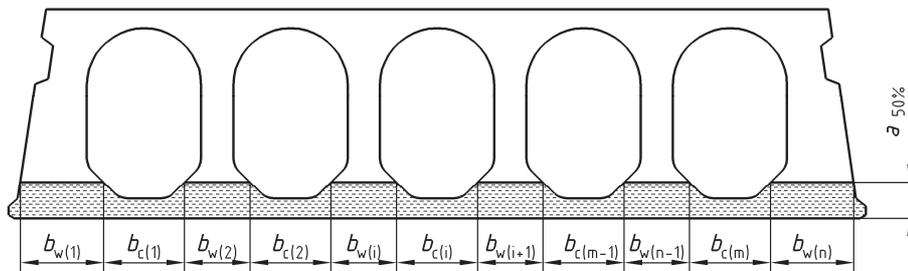


Bild G.1 — Bereich, in dem die Temperaturen massiver Platten angenommen werden können

$$a_{50} \% = \text{Stufe, auf der } \sum_{i=1}^n b_{w(i)} = \sum_{i=1}^m b_{c(i)}$$

Dabei ist (siehe Bild G.1)

n die Anzahl der Stege;

m die Anzahl der Hohlräume;

$b_{w(i)}$ die Breite von Steg „i“ auf der berücksichtigten Stufe;

$b_{c(i)}$ die Breite von Hohlraum „i“ auf der berücksichtigten Stufe.

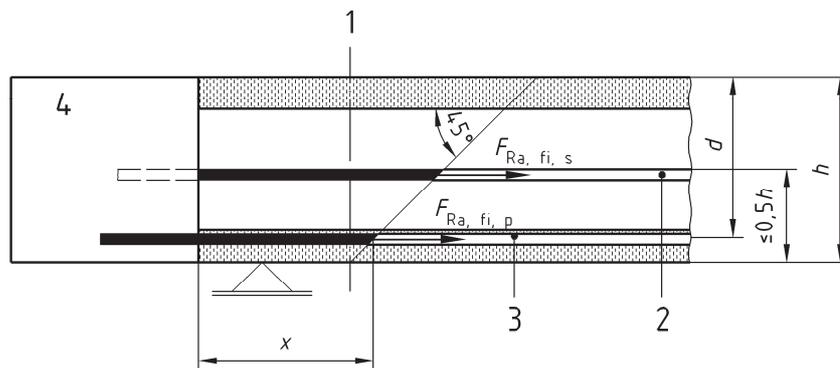
Die Temperaturen in der Druckzone liegen zwischen 100 °C und 300 °C. Bei diesen Temperaturen verfügt Beton über 90 % bis 95 % Druckfestigkeit. Wenn berücksichtigt wird, dass bei der Brandschutzbemessung $\gamma_c = 1,0$ und $\alpha_{cc} = 1,0$ (NDP) ist, nimmt die Druckzonenhöhe ab und der innere Hebearm nimmt zu. Das führt zu einer günstigeren Brandschutzbemessung. Daher darf angenommen werden, dass die Betonfestigkeit in der Druckzone nicht beeinträchtigt wird, wenn die Plattendicke das Wärmedämmkriterium erfüllt, d. h. es darf sicherheitshalber der gleiche innere Hebearm wie bei einer Bemessung unter Normaltemperatur angenommen werden.

G.1.3 Querkraft und Verankerung im Brandfall

Die Querkrafttragfähigkeit und die Verankerung im Brandfall dürfen durch die Anwendung vereinfachter Rechenverfahren (siehe EN 1992-1-2:2004, 4.2 sowie Anhänge B und D) und die folgenden Annahmen festgelegt werden:

- Temperatur im Querschnitt ist entsprechend G.1.1;
- ein empirisch ermitteltes Berechnungsmodell für Querkraft und Verankerung unter Brandbedingungen, für die Feuerwiderstandsklasse < R60 ist dieser Nachweis für Querkraft und Verankerung nicht erforderlich.

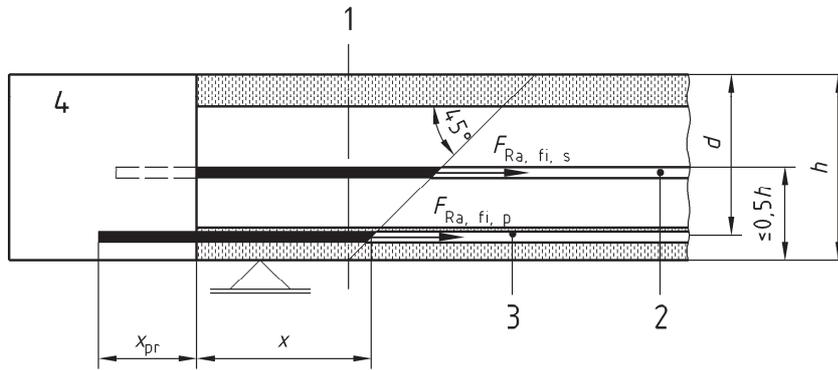
ANMERKUNG Die Querkraftkomponente in der Zugzone infolge der vertikalen Risse aufgrund des Wärmegradienten ist nicht maßgeblich.



Legende

- 1 Betrachteter Querschnitt
- 2 Fugenlängsbewehrung
- 3 Litze
- 4 Ortbeton

Bild G.2 — Modell zur Berechnung der Querkrafttragfähigkeit und der Verankerung (Beispiel)



Legende

- 1 Betrachteter Querschnitt
- 2 Fugenlängsbewehrung
- 3 Litze
- 4 Ortbeton

Bild G.3 — Modell zur Berechnung der Querkrafttragfähigkeit und der Verankerung (Beispiel mit herausstehenden Litzen)

Die empirisch ermittelte Gleichung für die Querkrafttragfähigkeit unter Brandbedingungen ist:

$$V_{Rd,c,fi} = [C_{\theta,1} + \alpha_k \times C_{\theta,2}] \times b_w \times d$$

Dabei ist

$C_{\theta,1}$ ein Koeffizient, der die Betonbeanspruchung unter Brandbedingungen berücksichtigt:

$$= 0,15 \times \min(k_p(\theta_p) \sigma_{cp,20^\circ C}; \frac{F_{R,a,fi,p}}{A_c})$$

$$\alpha_k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2,0, \text{ dabei ist } d \text{ in mm};$$

$C_{\theta,2}$ ein Koeffizient, der die verankerte Längsbewehrung berücksichtigt:

$$= \sqrt[3]{0,58 \times \frac{F_{R,a,fi}}{f_{yk} \times b_w \times d} \times f_{c,fi,m}}$$

$\sigma_{cp,20^\circ C}$ die durchschnittliche Betonbeanspruchung aufgrund der Vorspannkraft bei Normaltemperatur;

A_c die Fläche des Betonquerschnitts;

$f_{c,fi,m}$ die durchschnittliche Festigkeit des Betons bei erhöhter Temperatur, $f_{c,fi,m}$, die gleichwertig zur durchschnittlichen Festigkeit des Betons für die Temperatur bei mittlerer Steghöhe angenommen werden kann;

b_w die gesamte Stegdicke;

d die tatsächliche Dicke bei Umgebungstemperatur;

- f_{ck} die charakteristische Zylinderdruckfestigkeit des Betons nach 28 Tagen;
- V_{min} die zulässige Spannung des Betons ohne Bewehrung, wie definiert in EN 1992-1-1:2004, 6.2.2;
- $F_{R,a,fi}$ die Verankerungskraft des Spannstahls und der Fugenlängsbewehrung im betrachteten Querschnitt:
- $$= F_{R,a,fi,p} + F_{R,a,fi,s}$$

Dabei ist

- $F_{R,a,fi,p}$ die Verankerungskraft des Spannstahls im betrachteten Querschnitt
- $$= A_p \times \min\left(\frac{x_{pr} \times f_{bpd,pr,fi} + x \times f_{bpd,fi}}{\alpha_2 \phi}; 0,9 f_{pk} k_p(\theta_p)\right)$$
- α_2, ϕ nach EN 1992-1-1:2004, 8.10.2.2;
- x die Verankerungslänge des Spannglieds im betrachteten Querschnitt;
- x_{pr} die Länge des herausstehenden Spannglieds im betrachteten Querschnitt, siehe Bild G.3;
- $f_{bpd,fi}$ die Verbundfestigkeit der Spannglieder im Bauteil bei erhöhter Temperatur
- $$= \eta_{p2} \times \eta_1 \frac{0,7 \times f_{ctm} \times k_{c,t}(\theta_{p,m})}{\gamma_{c,fi}}$$
- $f_{bpd,pr,fi}$ die Verbundfestigkeit der Verankerung der Spannglieder im Ortbeton (bei herausstehenden Litzen) bei erhöhter Temperatur
- $$= \eta_{p2} \times \eta_1 \frac{0,7 \times f_{ctm,insitu} \times k_{c,t,insitu}(\theta_{p,pr,m})}{\gamma_{c,fi}}$$
- $F_{R,a,fi,s}$ die Verankerungskraft der Fugenlängsbewehrung im betrachteten Querschnitt
- $$= A_s f_{yk} k_s(\theta_s)$$
- $k_p(\theta_p)$ der Festigkeitsabminderungsfaktor für Spannstahl bei einer Temperatur von θ_p , nach EN 1992-1-2:2004, 4.2.4.3;
- $k_s(\theta_s)$ der Festigkeitsabminderungsfaktor für Betonstahl bei einer Temperatur von θ_s , nach EN 1992-1-2:2004, 4.2.4.3;
- $k_{c,t}(\theta_{p,m})$ der mittlere Festigkeitsabminderungsfaktor für die Zugfestigkeit des Betons entlang der Verankerung bei einer mittleren Temperatur von $\theta_{p,m}$, nach EN 1992-1-2:2004, 3.2.2.2;
- $k_{c,t,insitu}(\theta_{p,pr,m})$ der Festigkeitsabminderungsfaktor für die Zugfestigkeit des Ortbetons bei der berücksichtigten Verankerungslänge, entsprechend EN 1992-1-2:2004, 3.2.2.2;

η_{p2}, η_1 nach EN 1992-1-1, 8.10.2.3.

Es ist lediglich die Bewehrung im unteren Bauteilquerschnitt ($\leq 0,5 h$) zu berücksichtigen.

Der betrachtete Querschnitt ist in der Regel der Auflagerbereich.

ANMERKUNG 1 Die Verankerung der Längsbewehrung am Auflager kann berechnet werden, indem die durchschnittliche Temperatur θ_m und $\theta_{m,pr}$ der Litze entlang der Auflagerlänge berücksichtigt wird, bzw. x im Fertigteil und x_{pr} im Ortbeton, falls zutreffend. Bei der Temperaturverteilung ist die Masse des Betons zu berücksichtigen.

ANMERKUNG 2 Wenn die Längsbewehrung etwa in mittlerer Höhe der Platte liegt, kann der Festigkeitsabminderungsfaktor k_s gleich 1 angenommen werden.

G.2 Tabellenwerte

Hohlplatten können hinsichtlich des Feuerwiderstands für die Wärmedämmung und Querkrafttragfähigkeit nach Tabelle G.1 und G.2 und nach EN 1992-1-2:2004, Abschnitt 5 sowie bei Fugen in trennenden Tragwerken nach EN 1992-1-2:2004, 4.6 klassifiziert werden. Für Biegung sind keine Tabellenwerte angegeben, es gilt das Berechnungsverfahren in G.1.1.

Tabelle G.1 enthält die Mindestplattendicke (h) hinsichtlich des Feuerwiderstands der Wärmedämmung. Tabelle G.2 enthält Tabellenwerte für die Querkraft am Auflager. Die Plattendicke in Tabelle G.1 entspricht der in EN 1992-1-2:2004, Tabelle 5.8 angegebenen Mindestdicke für Vollplatten und wurde nach der folgenden Gleichung für Hohlplatten umgerechnet:

$$t_e = h \sqrt{A_c / (b \times h)}$$

Dabei ist

- t_e die wirksame Dicke;
- h die tatsächliche Plattendicke;
- A_c die Querschnittsfläche des Betons;
- b die Plattenbreite.

Die in Tabelle G.1 angegebene Mindestplattendicke beruht auf einer Mindestbetonfläche von $0,4 bh$.

Tabelle G.1 — Tabellenwerte für die Mindestplattendicke bezogen auf den Feuerwiderstand der Wärmedämmung

Mindestmaße	Geforderte Feuerwiderstandsklasse			
	REI 60	REI 90	REI 120	REI 180
Plattendicke [mm]	130	160	200	250

ANMERKUNG 1 Bei einer Ortbetonerfüllung oder einer Estrichschicht darf die Dicke der nichtbrennbaren Schicht bei der Bestimmung des Feuerwiderstands der Decke berücksichtigt werden.

Tabelle G.2 — Tabellenwerte für die Querkrafttragfähigkeit $V_{Rd,c,fi}$

$V_{Rd,c,fi}/V_{Rd,c,cold}$ (%)	Plattendicke [mm]				
	160	200	240-280	320	360-400
REI 60	70 %	65 %	60 %	60 %	55 %
REI 90	65 %	60 %	60 %	55 %	50 %
REI 120	60 %	60 %	55 %	50 %	50 %
REI 180	45 %	50 %	50 %	45 %	45 %

ANMERKUNG 2 Die Werte in Tabelle G.2 gehen von folgenden Annahmen aus: vorgespannte Hohlplatten mit an den Enden der Bauteile abgeschnittenen Litzen, einer Auflagerlänge von 70 mm und einer Längsbewehrung von 1,88 cm²/m etwa in mittlerer Höhe der Platte.

$V_{Rd,c,cold}$ ist die Querkrafttragfähigkeit nach dem vereinfachten Querkraftmodell. Daher ist Tabelle G.2 nur mit der vereinfachten Gleichung nach 4.3.3.2.2.1, anwendbar. Der Einfluss ausbetonierter Hohlräume mit eingelegerter Zugbewehrung sollte bei diesem Querkraftmodell vernachlässigt werden.

G.3 Anordnung für die Brandprüfung

G.3.1 Allgemeines

Dieser Anhang enthält weitere Angaben zur Anordnung von Prüfkörpern und Randbedingungen bei Brandprüfungen von Decken aus Hohlplatten als Ergänzung zu EN 1363-1 und EN 1365-2. Vorherige Prüfungen können berücksichtigt werden, wenn deren Ergebnisse auf dem gleichen Niveau oder auf der sicheren Seite liegen (siehe EN 13369:2004, 4.3.4.2).

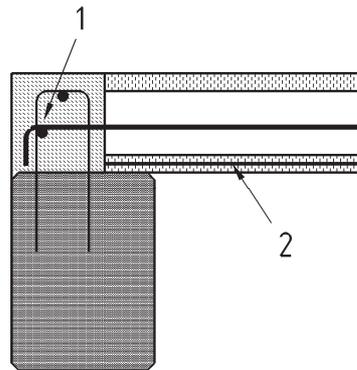
G.3.2 Abmessungen und Spannweite

Die beflamnte Länge der Prüfkörper muss mindestens 4 m betragen. Die Breite muss so groß wie möglich sein, um der Breite des Brennofens zu entsprechen, und darf nicht weniger als 2,40 m betragen. Wenn der Brennofen 4 m breit ist, kann der Prüfkörper aus drei Platten von 1,2 m zusammengesetzt sein. Bei einer Brennofenbreite von 3 m kann der Prüfkörper aus 2 Platten von 1,2 m und einer schmalen Platte von etwa 0,60 m und bei einer Brennofenbreite von 2,4 m aus zwei Platten von 1,20 m oder einer Platte von 1,20 m und zwei schmalen Platten von etwa 0,60 m zusammengesetzt sein.

Der Prüfkörper muss die Plattenelemente und ihre Auflagerbalken enthalten. Die Verbindungen zwischen Balken und Decke müssen den tatsächlichen Bedingungen entsprechen.

G.3.3 Auflagerbedingungen

Der Deckenprüfkörper ist normalerweise als einachsig gespanntes Bauteil zu prüfen. Die Plattenelemente werden auf Auflagerbalken mit Zuganker aufgelagert. Dies gilt sowohl für Hohlplatten auf Balken- als auch auf Wandauflagern. Die Breite des Zugankers muss mindestens 100 mm betragen und die Bewehrung muss den tatsächlichen Bedingungen entsprechen. Die Längsverbindung der Deckenplatte quer zum Zuganker muss ebenfalls der praktischen Anwendung entsprechen.



Legende

- 1 Quer verlaufender Zuganker
- 2 Längs verlaufende Zugbewehrung

Bild G.4 — Auflagersituation beim Prüfaufbau (Beispiel)

Die längs verlaufende Zugbewehrung kann entweder in Hüllrohren als auch in den Längsfugen zwischen den Deckenplatten angeordnet werden, entsprechend der praktischen Anwendung. Wenn die längs verlaufende Zugbewehrung in Längsfugen eingelegt wird, müssen mindestens 4 Längsfugen vorhanden sein, um die tatsächlichen Bedingungen herzustellen. Zwei der Verbindungen werden durch einen bewehrten, längs verlaufenden Zuganker an beiden Seiten des Prüfkörpers ausgeführt.

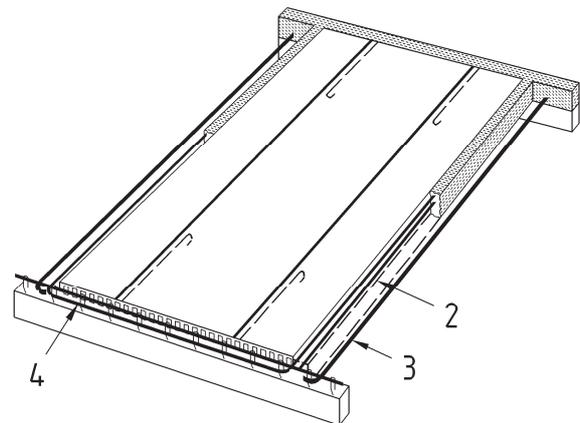
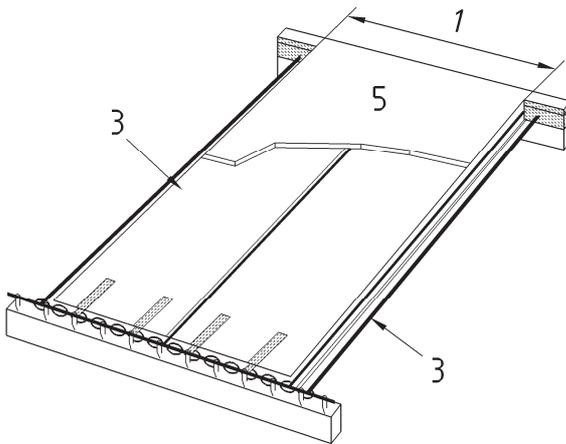
Die Deckenplatten können mit einer bewehrten Ortbetonergänzung oder einer Estrichschicht ausgeführt werden. Es darf ausschließlich die Bewehrung in Spannrichtung der Platte berücksichtigt werden.

Wenn in der Prüfeinrichtung ein Einspannen der Deckenplatte am Auflager möglich ist, kann die Brandprüfung entsprechend der praktischen Anwendung durchgeführt werden.

G.3.4 Längseinspannung

Entsprechend der tatsächlichen Einspannung bei der praktischen Anwendung muss eine Längseinspannung erzeugt werden:

- die Längseinspannung kann durch waagerechte hydraulische Einzelpressen erzeugt werden, indem durch deren Steuerung die Steifigkeit der Platten, die keinem Feuer ausgesetzt sind, simuliert wird;
- die Längseinspannung kann ebenfalls durch zwei Bewehrungsstäbe erzeugt werden, die in Spannrichtung an beiden Seiten der Deckenplatte eingelegt werden. Der Stabdurchmesser muss so gewählt werden, dass eine Dehnungsbehinderung vorhanden ist, die der praktischen Anwendung entspricht. Die Stäbe sollten einen Durchmesser von mindestens 25 mm haben.



Legende

- 1 Mindestbreite 2,40 m
- 2 Randbalken
- 3 Längs verlaufender Stab
- 4 Quer verlaufender Zugbalken
- 5 Evtl. Ortbetonergänzung

Bild G.5 — längs verlaufende Zugglieder in Hüllrohren

Bild G.6 — längs verlaufende Zugglieder in Fugen

Die Bewehrungsstäbe sollen die Einspannung am Auflager simulieren. In der tatsächlichen Konstruktion und praktischen Anwendung sind sie nicht erforderlich.

Der gesamte Prüfkörper ist so zu lagern, dass eine Längsbewegung und eine Durchbiegung der Deckenplatte, einschließlich der Auflagerbalken, möglich ist.

G.3.5 Einspannung in Querrichtung

Es kann eine Einspannung in Querrichtung erzeugt werden, um die Dehnungsbehinderung der Deckenplatte durch die angrenzenden Bauteile zu simulieren. Die Prüfanordnung muss so genau wie möglich die tatsächlichen Bedingungen der Deckenplatte im Aufbau wiedergeben, auch am Deckenrand.

G.3.6 Feuchtegehalt (Ergänzung zu EN 1363-1:1999, 8.1)

Der Feuchtegehalt der Platten sollte den tatsächlichen Bedingungen in der Konstruktion entsprechen (nach einem angemessenen Verwendungszeitraum), üblicherweise übersteigt er 3 Masseprozent oder 3 % (*m/m*) nicht.

ANMERKUNG Im Allgemeinen ist eine dreimonatige Lagerzeit bei Innenraumbedingungen ($\approx 20\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\approx 50\text{ \% RH}$) ausreichend. ^{A3}

Anhang H (informativ)

Ausbildung und Bemessung von Verbindungen

H.1 Verbindungen an den Auflagern

H.1.1 Grundlagen

Verbindungen sollten ausgebildet und bemessen werden, um:

- a) die Hohlplattenelemente mit dem Auflager zu verbinden;
- b) Zugkräfte auf das Aussteifungssystem zu übertragen;
- c) eine ausreichende Schubtragfähigkeit (Reibungseinfluss) an Längs- und Quertugungen zu erreichen;
- d) den Einfluss der Spaltzugkräfte von in den Fugen verankerten Zuggliedern auszugleichen;
- e) die Einflüsse von Kriechen, Schwinden, Temperaturänderungen und unterschiedlichen Setzungen auszugleichen;
- f) relative Horizontalverschiebungen der Hohlplattenelemente sowohl in Längs- als auch in Querrichtung und das unkontrollierte Öffnen von möglichen Rissen in den Fugen zu verhindern;
- g) die Auflagerreaktion im Fall von über das Bauteilende hinausragender Bewehrung auszugleichen;
- h) Auswirkungen auf den Wärme- und Schallschutz, sofern erforderlich, zu minimieren.

H.1.2 Anordnung von Zuggliedern (Ringankern)

Um Schäden infolge außergewöhnlicher Einwirkungen zu begrenzen und einen fortschreitenden Einsturz zu verhindern, sollten Zugglieder nach EN 1992-1-1:2004, 9.10, angeordnet werden.

H.2 Verbindung an den Fugen

H.2.1 Querbewehrung

Die erforderliche Bewehrung sollte nach C.3 und Anhang E bemessen werden.

In den in diesen Anhängen angegebenen Fällen ist keine Querbewehrung erforderlich.

Die Querbewehrung darf in quer verlaufenden Zuggliedern an den Deckenrändern und in den Quertugungen konzentriert angeordnet werden.

H.2.2 Verbindungen an den Randfugen

Die Verbindungen zwischen der Decke und den aussteifenden Bauteilen sollten für die Übertragung der stabilisierenden Kräfte durch horizontalen Schub entlang der Fugenflächen bemessen werden.

Sofern erforderlich (siehe C.3 und Anhang E), sollten die Verbindungen mit querliegenden Zugstäben oder Bügeln ausgeführt werden, die entlang der Fugenflächen mit einem Abstand von höchstens 4,8 m verteilt werden sollten.

Zugglieder in Form geschlossener Bügel sollte vorzugsweise in Aussparungen der Bauteile angeordnet werden; die Aussparungen sollten so klein wie möglich sein (siehe Bild H.1).

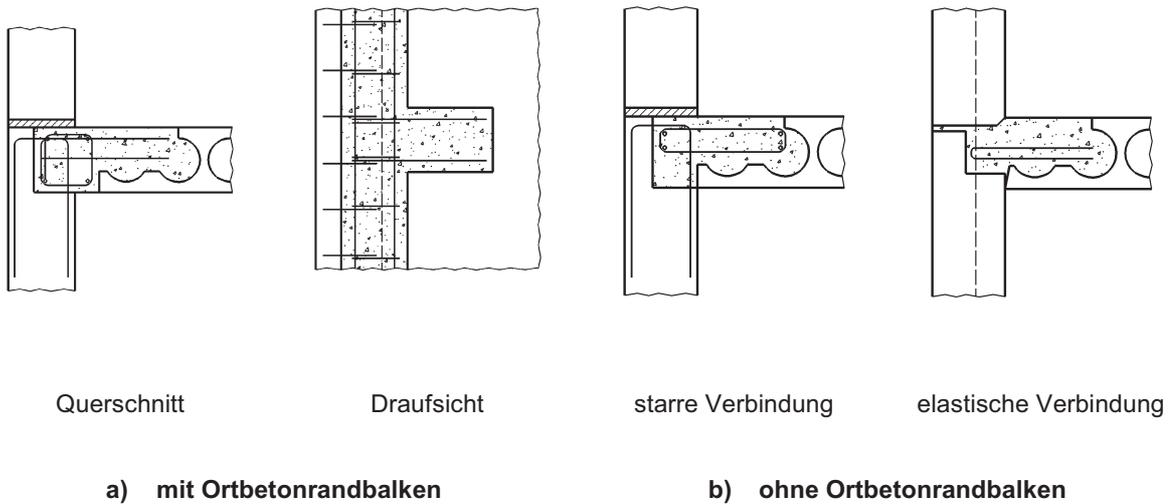


Bild H.1 — Grundsätze der Verbindung von Decke und aussteifendem Bauteil an den Randfugen

H.2.3 Fugenmörtel

Falls Querkräfte durch die Fugen zu übertragen sind, sollten die folgenden Anforderungen erfüllt sein:

- a) der Mörtel sollte mindestens der Druckfestigkeitsklasse C12/15 nach EN 1992-1-1:2004, 3.1.2, entsprechen;
- b) die Frischmörtelkonsistenz sollte so sein, dass der Fugenspalt vollständig ausgefüllt wird und Leckagen sowie ein mögliches Setzen oder Hohlräume verhindert werden;
- c) die Mörtelzusammensetzung sollte Setzungen und Risse infolge Schwindens verhindern;
- d) der Durchmesser der Gesteinskörnung sollte auf die mittlere Fugenbreite abgestimmt werden;
- e) die Fugen sollten sorgfältig gereinigt werden, und die Fugenflächen sollten vor dem Verfüllen nicht zu trocken sein;
- f) die Fugen sollten in einem Arbeitsgang bis zur vollen Höhe gefüllt werden;
- g) bei kalter Witterung sollten Maßnahmen gegen Schnee und Eis in den Fugen oder ein Gefrieren des frischen Mörtels getroffen werden.

Anhang J (normativ)

A1 Prüfung von Bauteilen in Originalgröße

J.1 Allgemeines

Die Probekörper müssen für den Querschnitt oder die Produktfamilie repräsentativ sein. Die Gesamtvorspannkraft für Hohlplatten aus Spannbeton und der Bewehrungsanteil bei Hohlplatten aus Stahlbeton müssen mindestens 75% des für den jeweiligen Querschnitt festgelegten Höchstwertes betragen.

J.2 Versuchseinrichtung

Die Prüfmaschine muss mindestens der Klasse 3 nach EN 12390-4:2000, 4.2, entsprechen.

J.3 Versuchsanordnung

Die Versuche sind vom Hersteller entweder in einem Prüflabor oder im Werk durchzuführen.

Die Versuche sind bei einer Temperatur zwischen 0 °C und 40 °C durchzuführen. Die Temperatur ist aufzuzeichnen.

Um Bezugswerte für die Betonfestigkeit (direkt ermittelte Bauteilfestigkeit, siehe EN 13369:2004, 4.2.2.2.3) zu erhalten, sind aus dem Bauteil zylindrische Bohrkerne zu entnehmen. Um diese Bohrkerne zu erhalten, ist aus der Fertigungsbahn ein Plattenteil mit einer Länge von 200 mm ± 5 mm direkt neben den Probekörpern herauszusägen. Dieser Plattenteil ist unter den gleichen Bedingungen wie die Probekörper zu lagern. Kurz vor dem Versuch sind aus dem Plattenteil drei Bohrkerne zu entnehmen (siehe auch Tabelle A.3). Die Festigkeit der Bohrkerne ist innerhalb von 3 Tagen vor oder nach dem Prüfdatum zu ermitteln. Als tatsächliche Druckfestigkeit f_c gilt der Mittelwert aus den drei Messwerten.

Statt der Bohrkerne dürfen zur Ermittlung der Referenzwerte der Betonfestigkeit drei Probekörper (Würfel oder Zylinder) während der Fertigung der Versuchskörper hergestellt und der gleichen Wärmebehandlung unterzogen werden (indirekt ermittelte Bauteilfestigkeit, siehe EN 13369:2004, 4.2.2.2.4). Die Probekörper sind unter den gleichen Bedingungen wie das zu untersuchende Bauteil zu lagern. Die Festigkeit der Probekörper ist innerhalb von 3 Tagen vor oder nach dem Prüfdatum zu ermitteln. Als tatsächliche Druckfestigkeit f_c gilt der Mittelwert aus den drei Messwerten.

Zur Beurteilung der Übereinstimmung der Betonfestigkeit mit den Anforderungen ist die gleiche Art von Probekörpern (Bohrkerne oder Würfel/Zylinder) wie für die werkseigene Produktionskontrolle zu verwenden.

In gleicher Weise ist zu verfahren, wenn die tatsächliche Betonzugfestigkeit f_{ct} durch Spaltzugfestigkeitsprüfungen gemessen wird (siehe EN 1992-1-1:2004, 3.1.2 (8)). Hierbei ist der mit 0,9 multiplizierte Mittelwert aus drei Prüfungen zugrunde zu legen.

A3 Der Prüfkörper besteht aus einer Platte mit maximaler Breite und einer Stützweite von mindestens 4 m oder $12 \times h$, wobei der größere Wert maßgebend ist. Es gilt eine Toleranz von ± 100 mm.

ANMERKUNG Bei Platten mit einer Dicke von mehr als 450 mm kann die Länge auf $5\,400 \pm 100$ mm verringert werden. **A3**

Die Erstprüfung ist an drei Elementen mit der gleichen Spannbewehrung durchzuführen. Das Alter der Probekörper zum Zeitpunkt der Prüfung muss mindestens 28 Tage betragen.

Das dem Lasteintragungspunkt nächstgelegene Auflager ist als Rollenlager auszubilden, sodass durch eine Verdrehung des Bauteils auf dem Lager keine Längskräfte erzeugt werden. Zwischen Hohlplatte und Auflagerbalken ist ein lastverteilendes Material wie z. B. Masonit oder Neopren oder ein Mörtel- oder Gipsbett mit einer Dicke von 10 mm anzuordnen. Dieses Material dient dazu, die Unebenheit der Bauteiloberfläche und eine eventuelle Krümmung des Bauteils in Querrichtung auszugleichen. Die Last ist in einem Abstand von $2,5 h$ vom Auflager einzutragen, wobei h die volle Querschnittsdicke, jedoch mindestens 600 mm mit einer Toleranz von ± 25 mm ist. Es ist sicherzustellen, dass die Auflagerbedingungen eine über die gesamte Bauteilbreite gleichmäßig verteilte Auflagerreaktion ermöglichen. Die Bilder J.1a) und b) zeigen die möglichen Versuchsanordnungen.

Die Last ist über einen steifen Querträger aus Stahl einzutragen. Die Steifigkeit des Trägers muss ausreichen, um eine ungleichmäßige Verteilung der Last über die gesamte Breite des Trägers zu verhindern.

Die Höhe des Stahlträgers muss mindestens 150 mm betragen, bei Verwendung einer Einzelpresse jedoch vorzugsweise 250 mm.

Maße in Millimeter

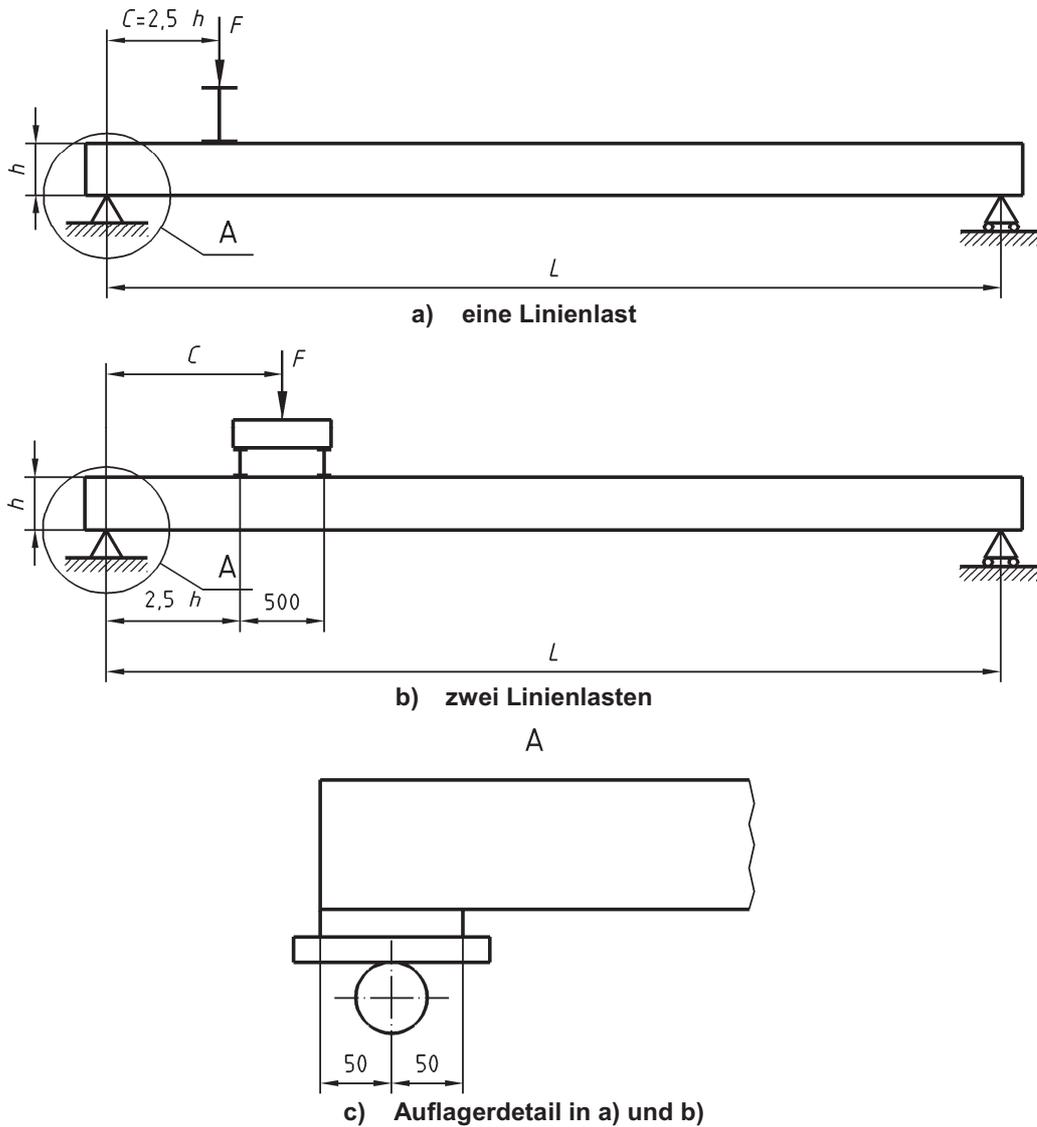


Bild J.1 — Versuchsanordnung

J.4 Belastung

Die Last ist mit Lastwiederholung in 2 Zyklen einzutragen. Die Amplitude der Lastaufbringung im ersten Zyklus muss mindestens 70 % des geforderten Bemessungswerts der Bruchlast mit einer Toleranz von -2 % und +7 % betragen. Im letzten Zyklus ist die Last bis zur Bruchlast zu steigern.

Der geforderte Bemessungswert der Bruchlast ist anhand des Bemessungsmodells für das Versagen unter Verwendung der Bemessungswerte für die Materialeigenschaften, der Nennmaße und im Hinblick auf die ungünstigste Versagensart zu ermitteln.

Die Belastungsgeschwindigkeit darf die folgenden Grenzwerte nicht überschreiten:

- Im ersten Zyklus:
 - Zwei Stufen gleicher Amplitude von je einer Minute und anschließende Entlastung;

- Im zweiten Zyklus:
 - Die erste Stufe bis 50 % der berechneten Bruchlast in einer Minute;
 - eine zweite Stufe bis 75 % der berechneten Bruchlast in einer Minute;
 - anschließende Erhöhung der Last mit einer Geschwindigkeit, die 10 % der berechneten Bruchlast nicht überschreitet, je Minute.

Die rechnerische Bruchlast F_{calc} ist unter Verwendung des Bemessungsmodells für das Versagen mit $\alpha_{\text{CC}} = \alpha_{\text{ct}} = 1,0$ und $\gamma_{\text{C}} = \gamma_{\text{S}} = 1,00$ sowie mit den tatsächlichen Maßen und der ungünstigsten Versagensart zu ermitteln. Dazu sind die tatsächlichen Festigkeitsparameter des Stahls und die tatsächlichen Festigkeitsparameter des Betons, die aus der gemessenen Betondruckfestigkeit nach J.3 umgerechnet werden, zu verwenden. Anstelle der Umrechnung aus der Betondruckfestigkeit darf die Betonzugfestigkeit durch Prüfungen bestimmt werden.

Die tatsächliche Bruchlast, die dem Versagen des Bauteils entspricht, ist aufzuzeichnen. Die Versagensart (Schubversagen, Biegeschubversagen, Versagen der Verankerung, Rissmoment) ist ebenfalls anzugeben.

J.5 Auswertung

Die in der Prüfung beobachtete Versagensart sollte dem Modell, das der Berechnung zugrunde gelegt wurde, entsprechen.

Die Ergebnisse des Versuchs sind mit der berechneten Bruchlast F_{calc} zu vergleichen.

ANMERKUNG Das Bemessungsmodell für das Schubversagen wird durch die Gleichung (6.2a) oder Gleichung (6.4) in EN 1992-1-1:2004, wie modifiziert in 4.3.3.2.2.1, dargestellt. Dabei wird f_{ck} durch die tatsächliche Druckfestigkeit f_{c} und f_{ctd} durch die tatsächliche Zugfestigkeit f_{ct} ersetzt. Die tatsächliche Zugfestigkeit f_{ct} darf direkt durch Prüfungen ermittelt werden oder anhand der in EN 1992-1-1:2004, Tabelle 3.1 angegebenen Korrelationen abgeleitet werden, wobei in diesem Fall f_{ck} durch f_{c} und f_{ctk} durch f_{ct} anhand der folgenden Berechnungen ersetzt wird:

$$f_{\text{ctm}} = 0,30 f_{\text{c}}^{2/3} \quad \text{für Betonklassen} \leq \text{C50/60}$$

oder

$$f_{\text{ctm}} = 2,12 \ln [1 + (f_{\text{c}} + 8)/10] \quad \text{für Betonklassen} > \text{C50/60}$$

und

$$f_{\text{ct}} = 0,8 f_{\text{ctm}}$$

Die Spannung σ_{cp} infolge der Vorspannung ist mit $\gamma_{\text{p}} = 1$ zu berechnen. Dabei sind die Spannkraftverluste zum Zeitpunkt der Prüfung und die lineare Zunahme über die Übertragungslänge l_{pt} nach Gleichung (8.16) in EN 1992-1-1:2004 zu berücksichtigen. Der erste Querschnitt ohne Risse, der auf Versagen geprüft wird, wird im Abstand $d/2$ vom Auflager angeordnet ($d =$ wirksame Höhe). Der erste mögliche Querschnitt, der infolge des Biegemoments Risse aufweist, wird im Abstand d vom Auflager angeordnet. Das Biegemoment zum Zeitpunkt des Reißens wird mit f_{ct} berechnet. Für diese Berechnungen werden die Gleichungen aus EN 1992-1-1:2004 angewendet.

Die Zuverlässigkeit des Bemessungsmodells gilt als nachgewiesen, wenn die folgenden Anforderungen erfüllt sind:

$$F_{\text{test}}/F_{\text{calc}} \geq 0,95 \quad \text{für jede Prüfung}$$

$$\text{Mittelwert } (F_{\text{test}}/F_{\text{calc}}) \geq 1,00 \quad \text{für den Mittelwert aus drei Prüfungen}$$

Dabei ist

F_{calc} die rechnerische Bruchlast, die der im Versuch beobachteten Versagensart für den jeweiligen Versuchskörper entspricht;

F_{test} die experimentell ermittelte Tragfähigkeit jedes Prüfkörpers. Die Tragfähigkeit berücksichtigt ebenfalls das Eigengewicht des Prüfkörpers. Bei der praktischen Anwendung entspricht die Tragfähigkeit den Auflagerkräften am berücksichtigten Auflager. A_3

Der Mittelwert ($F_{\text{test}}/F_{\text{calc}}$) ist der Mittelwert aus den drei Quotienten der jeweiligen experimentellen Bruchlast und der entsprechenden voraussichtlichen rechnerischen Bruchlast.

Falls die Prüfergebnisse die beiden oben angegebenen Anforderungen nicht erfüllen, ist eine der folgenden Maßnahmen zu treffen:

- Verbesserung der Produktion (Geräte und/oder Betonmischung) und erneute Prüfung von drei neuen Probekörpern;
- Anpassung des Bemessungsmodells für das Produkt.

J.6 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Probekörpers;
- Herstellungsdatum oder sonstiger Code;
- Datum und Ort des Versuchs;
- Versuchsanstalt und Name des Durchführenden;
- alle tatsächlichen Kennwerte der für den Probekörper verwendeten Baustoffe;
- Prüfverfahren;
- verwendete Messeinrichtung;
- Temperatur am Versuchsstand;
- Wert der Bruchlast;
- Versagensart einschließlich Beschreibung und Fotografien;
- alle den Versuch betreffenden Beobachtungen und alle beobachteten Besonderheiten (Risse usw.);
- Verweisung auf diese Norm;
- Erklärung, dass der Versuch in Übereinstimmung mit dieser Norm durchgeführt wurde, und alle gegebenenfalls vorgenommenen Änderungen. A_1

A_2 *gelöschter Text* A_2

A₃ Anhang K (normativ)

Thermische Vorspannung

K.1 Allgemeines

Dieser Anhang enthält zusätzliche Anforderungen an die thermische Vorspannung.

K.2 Baustoffanforderungen

K.2.1 Spannstahl

Spannstahlstäbe müssen den Anforderungen von EN 13369:2004, 4.1.4, entsprechen.

K.2.2 Maximaler Durchmesser des Spannstahls

Die Verwendung von Spannstäben ist nur bei thermischer Vorspannung zulässig. Der Durchmesser ist auf höchstens 16 mm begrenzt.

K.3 Anforderungen an die Produktion

K.3.1 Aufbringen des Betons

Zusätzlich zu EN 13369:2004, 4.2.1.2, darf der Beton erst dann eingebracht werden, wenn der Temperaturunterschied zwischen Bewehrung und Spannbett (Form) geringer ist als 20 °C.

Die Temperatur der Bewehrung zum Zeitpunkt des Betonierens muss weniger als 40 °C betragen.

K.3.2 Bewehrung

K.3.2.1 Verarbeitung von Betonstahl

K.3.2.1.1 Längsstäbe

Der größte Schwerpunktabstand zweier Bewehrungsstäbe darf $3h \leq 400$ mm nicht übersteigen, dabei ist h die Plattendicke.

K.3.2.1.2 Querbewehrung

Bei thermisch vorgespannten Hohlplatten kann eine Querbewehrung im Verankerungsbereich vorhanden sein.

K.3.2.2 Anwendung thermischer Vorspannung

Spannstahl, der durch Erwärmung gespannt wird, muss nach dem Abkühlen weiterhin EN 13369:2004, 4.1.4 entsprechen.

Es gelten alle Unterabschnitte in EN 13369:2004, 4.2.3.2.

Die erforderlichen Temperaturen sowie die entsprechende Ausdehnung sind in Dokumenten zur werkeigenen Produktionskontrolle festzuhalten. Toleranzen zur Temperatur und Dehnung müssen den Anforderungen in EN 13369:2004, 4.2.3.2.2, entsprechen. Auf keinen Fall darf die höchste Temperatur des Stahls 400 °C überschreiten.

K.4 Anforderungen an das Endprodukt

K.4.1 Mindestbetondeckung und Achsabstand des Spannstahls

Für profilierte Drähte oder glatte und profilierte Litzen muss die Mindestbetondeckung c_{min} zur nächstgelegenen Betonoberfläche und zur nächstgelegenen Hohlraumwandung den Anforderungen in 4.3.1.2.2 entsprechen.

Bei gerippten Drähten ist die Betondeckung um $1 \varnothing$ zu erhöhen, wenn keine Querbewehrung im Verankerungsbereich vorhanden ist. In diesem Fall tritt kein Spalten auf und die Betondeckung der Bewehrung beträgt mindestens 20 mm.

K.4.2 Mechanische Festigkeit

Die positive Wirkung der Vorspannkraft darf nur im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit berücksichtigt werden.

K.5 Prüfverfahren

Der Hersteller muss durch Erstprüfung der Spannung nachweisen, dass die verwendete Höchsttemperatur keine negativen Auswirkungen auf die Stahleigenschaften hat. Diese Prüfung enthält folgendes:

- 0,1-%-Dehngrenze des Spannstahls;
- die Maximalkraft;
- die gesamte prozentuale Dehnung bei Maximalkraft;
- die prozentuale Verringerung des Bereichs.

Die Höchsttemperatur gilt als annehmbar, wenn die Prüfergebnisse aller beschriebenen Prüfungen von erwärmten Spannstählen größer sind als die 0,95-fachen Durchschnittsergebnisse von nicht erwärmten Spannstählen. Ein Prüfergebnis ist der Durchschnittswert von drei Prüfungen.

Die Prüfverfahren für die Zugprüfung (zur Bestimmung der 0,1-%-Dehngrenze des Spannstahls, der Maximalkraft, der gesamten prozentualen Dehnung bei Maximalkraft und der prozentualen Verringerung des Bereichs) müssen EN ISO 15630-3 entsprechen.

K.6 Prüfpläne

Tabelle K.1 ergänzt A.2 sowie D.3.1 und D.3.2 von EN 13369:2004, Tabelle D.3.

Tabelle K.1 — Prüfung der Herstellung

	GEGENSTAND	VERFAHREN	ZWECK	HÄUFIGKEIT
23	Thermische Vorspannung	Siehe K.4	Konformität mit der Norm nach der Erwärmung	<ul style="list-style-type: none"> — Jährlich — Bei neuem Zulieferer



Anhang ZA (informativ)

A₂ Abschnitte dieser Europäischen Norm, die wesentliche Anforderungen oder andere Bestimmungen von EU-Richtlinien betreffen

ZA.1 Anwendungsbereich und maßgebende Eigenschaften

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen des Mandats M/100 „Vorgefertigte Betonerzeugnisse“, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, erarbeitet.

Die in diesem Anhang aufgeführten Abschnitte dieser Europäischen Norm erfüllen die Anforderungen des Mandats, das auf der Grundlage der EU-Bauproduktenrichtlinie (89/106/EWG) erteilt wurde.

Die Übereinstimmung mit diesen Abschnitten berechtigt zur Annahme, dass die Hohlplatten, für die dieser Anhang gilt, für die hierin aufgeführten Verwendungszwecke geeignet sind. Die Angaben in den Begleitinformationen zum CE-Zeichen sind zu beachten.

WARNVERMERK — Für die Hohlplatten, die unter den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können andere Anforderungen und andere EU-Richtlinien, die die Eignung für den vorgesehenen Verwendungszweck nicht beeinflussen, gelten.

ANMERKUNG 1 Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können zusätzlich zu den in dieser Europäischen Norm enthaltenen speziellen Abschnitten über gefährliche Stoffe weitere Anforderungen gelten (z. B. umgesetzte europäische Gesetzesvorschriften sowie nationale Gesetze, Bestimmungen und Verwaltungsvorgaben). Um die Vorgaben der EU-Bauproduktenrichtlinie zu erfüllen, müssen auch diese Anforderungen, wo immer sie anwendbar sind, erfüllt werden.

ANMERKUNG 2 Eine informative Datenbank europäischer und nationaler Vorschriften zu gefährlichen Stoffen steht auf der Bauprodukten-Website EUROPA zur Verfügung (Zugang über http://ec.europa.eu/enterprise/construction/internal/dangsub/dangmain_en.htm).

Dieser Anhang hat denselben Anwendungsbereich wie Abschnitt 1 dieser Europäischen Norm. Er legt die Bedingungen für die CE-Kennzeichnung von Hohlplatten aus Stahl- oder Spannbeton für den unten angegebenen Verwendungszweck fest und führt die zutreffenden anwendbaren Abschnitte auf (siehe Tabelle ZA.1).

Bauprodukt: Hohlplatten aus Stahl- oder Spannbeton

Verwendungszweck: im Hoch- und Tiefbau, ausgenommen Brücken

Die Anforderung an eine bestimmte Eigenschaft gilt nicht in denjenigen Mitgliedstaaten, in denen im Hinblick auf den vorgesehenen Verwendungszweck des Produktes keine rechtlichen Anforderungen an diese Eigenschaft bestehen. In diesem Fall brauchen Hersteller, die ihre Produkte auf den Markt dieser Mitgliedstaaten bringen, die Leistung ihrer Produkte hinsichtlich der jeweiligen Eigenschaft weder zu bestimmen noch anzugeben, und in den der CE-Kennzeichnung beigefügten Informationen (siehe ZA.3) darf die Option „Leistungsmerkmal nicht bestimmt“ (LNB) verwendet werden. Die LNB-Option darf jedoch nicht verwendet werden, wenn das Merkmal einem Schwellenwert unterliegt.

Tabelle ZA.1 — Maßgebende Abschnitte für Hohlplatten

Wesentliche Eigenschaften		Abschnitte mit Anforderungen in dieser Europäischen Norm	Stufen und/oder Klassen	Anmerkungen und Einheit
Druckfestigkeit (von Beton)	Sämtliche Verfahren	4.2 Anforderungen an die Herstellung	Keine	N/mm ²
Zugfestigkeit und Streckgrenze (von Stahl)	Sämtliche Verfahren	EN 13369:2004: 4.1.3 Betonstahl 4.1.4 Spannstahl	Keine	N/mm ²
Mechanische Festigkeit	Verfahren 1	Informationen nach ZA.3.2	Keine	Geometrie und Baustoffe
	Verfahren 2	4.3.3 Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Einwirkungen	Keine	kNm, kN, kN/m
	Verfahren 3	Bemessungsspezifikation	Keine	
Feuerwiderstand (für die Tragfähigkeit)	Verfahren 1	Informationen nach ZA.3.2	R	Geometrie und Baustoffe
	Verfahren 2	4.3.4 Feuerwiderstand	R	min
	Verfahren 3	Bemessungsspezifikation	R	
Bewertetes Schalldämmmaß, Trittschallübertragungsmaß	Alle Verfahren	4.3.5 Akustische Eigenschaften	Keine	dB
Bauliche Durchbildung	Sämtliche Verfahren	4.3.1 Geometrische Eigenschaften	Keine	mm
		8 Technische Dokumentation		/
Dauerhaftigkeit	Sämtliche Verfahren	4.3.7 Dauerhaftigkeit	Keine	Umgebungsbedingungen

Der Hersteller oder sein im EWR ansässiger Bevollmächtigter muss aus der nachstehenden Aufzählung das für die CE-Kennzeichnung anzuwendende Deklarationsverfahren wählen:

Verfahren 1 = Angabe der geometrischen Daten und der Baustoffeigenschaften (siehe ZA.3.2);

Verfahren 2 = Angabe der Geometrie, der Materialeigenschaften und der Produktmerkmale, die nach dieser Norm bzw. nach den EN-Eurocodes bestimmt wurden (siehe ZA.3.3);

Verfahren 3 = Angabe der Übereinstimmung des Produktes mit der entsprechenden Bemessungsspezifikation, wobei die folgende Differenzierung zu beachten ist:

Verfahren 3a = Angabe der Übereinstimmung des Produktes mit einer Bemessungsspezifikation des Kunden (siehe ZA.3.4);

Verfahren 3b = Angabe der Übereinstimmung des Produktes mit einer Bemessungsspezifikation des Herstellers, die im Auftrag des Kunden erstellt wurde (siehe ZA.3.5).

ZA.2 Verfahren für die Bescheinigung der Konformität von Hohlplatten

ZA.2.1 System zur Bescheinigung der Konformität

Das System zur Bescheinigung der Konformität von Hohlplatten mit den in Tabelle ZA.1 angegebenen wesentlichen Eigenschaften ist in Übereinstimmung mit der Entscheidung der Kommission 1999/94/EG vom 1999-01-25 nach Anhang III des Mandats M/100 „Vorgefertigte Betonerzeugnisse“ in Tabelle ZA.2 für die angegebenen vorgesehenen Verwendungszwecke und die zutreffenden Stufen oder Klassen dargestellt:

Tabelle ZA.2 — System der Bescheinigung der Konformität

Produkte	Vorgesehene Verwendungszwecke	Stufen oder Klassen	System zur Bescheinigung der Konformität
Hohlplatten für Decken	Für tragende Zwecke	—	2+
System 2+: Siehe Richtlinie 89/106 (BPR), Anhang III.2 (ii), erste Möglichkeit, einschließlich der Zertifizierung der werkseigenen Produktionskontrolle durch eine zugelassene Stelle auf der Grundlage der Erstüberprüfung des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle sowie der laufenden Überwachung, Beurteilung und Genehmigung der werkseigenen Produktionskontrolle.			

Die Bescheinigung der Konformität von Hohlplatten in Bezug auf die in Tabelle ZA.1 angegebenen wesentlichen Eigenschaften muss auf den in Tabelle ZA.3 dargestellten und aus der Anwendung der dort aufgeführten Abschnitte dieser Norm oder anderer Europäischer Normen resultierenden Verfahren zur Bewertung der Konformität beruhen.

Tabelle ZA.3 — Zuordnung von Aufgaben bei der Bewertung der Konformität von Hohlplatten nach System 2+

Aufgaben		Inhalt der Aufgaben	Anzuwendende Abschnitte zur Konformitätsbewertung	
Aufgaben des Herstellers		Erstprüfung ^b	Sämtliche Eigenschaften nach Tabelle ZA.1 ^a	EN 13369:2004, 6.2
		Werkseigene Produktionskontrolle	Auf sämtliche Eigenschaften nach Tabelle ZA.1 bezogene Parameter	EN 13369:2004, 6.3 und Anhang A
		Weitere Prüfung von im Werk entnommenen Proben	<ul style="list-style-type: none"> — Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Einwirkungen — Sämtliche Eigenschaften nach Tabelle ZA.1 	EN 13369:2004, 6.2.3
Aufgaben der notifizierten Stelle	Zertifizierung der werkseigenen Produktionskontrolle auf Grundlage von Folgendem:	Erstüberprüfung des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle ^c	<ul style="list-style-type: none"> — Druckfestigkeit (von Beton); — Zugfestigkeit und Streckgrenze; — bauliche Durchbildung; — Dauerhaftigkeit — Feuerwiderstand R (beim Nachweis durch Versuche) 	EN 13369:2004, 6.1.3.2. a) und 6.3
		Laufende Überwachung, Beurteilung und Genehmigung der werkseigenen Produktionskontrolle	<ul style="list-style-type: none"> — Druckfestigkeit (von Beton); — Zugfestigkeit und Streckgrenze; — bauliche Durchbildung; — Dauerhaftigkeit; — Feuerwiderstand R^d (beim Nachweis durch Versuche) 	EN 13369:2004, 6.1.3.2. b) und 6.3
<p>^a Zur Bestimmung des Feuerwiderstands (falls dieser durch Prüfungen nachgewiesen wird) sollten die Prüfungen von einer Prüfstelle durchgeführt werden.</p> <p>^b Die Erstprüfung umfasst Berechnungen und/oder Versuche. Bei den Verfahren 1 und 3a ist die Erstprüfung der Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Einwirkungen und/oder des Feuerwiderstandes nicht erforderlich.</p> <p>^c Umfasst die Beurteilung, dass das System der werkseigenen Produktionskontrolle dokumentierte, auf die Erstprüfung bezogene Verfahren (Berechnungen und/oder Versuche) beinhaltet und dass diese Verfahren eingehalten wurden. Eine Verweisung auf die Erstprüfung der Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Einwirkungen und des Feuerwiderstandes kann entfallen, wenn ausschließlich die Verfahren 1 und 3a angewendet werden</p> <p>^d Nur bei Verfahren 2 und 3b.</p>				

ZA.2.2 EG-Konformitätszertifikat und EG-Konformitätserklärung

Wenn Übereinstimmung mit den Bedingungen dieses Anhangs erreicht ist und sobald die notifizierte Stelle das im Folgenden beschriebene Zertifikat erstellt hat, muss der Hersteller oder dessen im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) ansässiger Bevollmächtigter eine Konformitätserklärung erstellen und aufbewahren, die den Hersteller zur Anbringung der CE-Kennzeichnung berechtigt. Diese Erklärung muss Folgendes enthalten:

- Name und Anschrift des Herstellers oder seines im EWR ansässigen Bevollmächtigten und Produktionsort;

ANMERKUNG 1 Der Hersteller kann auch die Person sein, die für das Inverkehrbringen des Produkts im EWR verantwortlich ist, wenn er für die CE-Kennzeichnung verantwortlich ist.

- Produktbeschreibung (Typ, Kennzeichnung, Anwendung, usw.) und Kopie der Begleitinformationen zur CE-Kennzeichnung;

ANMERKUNG 2 Wenn ein Teil der für die Erklärung erforderlichen Angaben bereits in den Angaben zur CE-Kennzeichnung erfolgte, brauchen diese Angaben nicht wiederholt zu werden.

- Bestimmungen, denen das Produkt entspricht (z. B. Anhang ZA dieser EN);
- besondere Verwendungshinweise (z. B. Hinweise für die Verwendung unter bestimmten Bedingungen);
- Nummer des beigefügten Zertifikats über die werkseigene Produktionskontrolle;
- Name und Position der Person, die zur Unterzeichnung der Erklärung im Namen des Herstellers oder seines Bevollmächtigten berechtigt ist.

Der Erklärung muss ein von der notifizierten Stelle angefertigtes Zertifikat über die werkseigene Produktionskontrolle beigefügt sein, das zusätzlich zu den oben aufgeführten Angaben Folgendes enthalten muss:

- Bezeichnung und Anschrift der notifizierten Stelle;
- Name und Anschrift des Herstellers;
- Nummer des Zertifikats über die werkseigene Produktionskontrolle;
- Bedingungen und Gültigkeitsdauer des Zertifikats, sofern zutreffend;
- Name und Position der Person, die zur Unterzeichnung des Zertifikats berechtigt ist;
- allgemeine Angabe der Produkte, die das Zertifikat über die werkseigene Produktionskontrolle umfasst, sowie für jedes Produkt:
 - Angaben über das/die vom Hersteller angewendete(n) Verfahren der CE-Kennzeichnung;
 - Angabe, ob das Produkt bewehrt oder unbewehrt ist;
 - Angaben über weitere Produktfamilien, die in dieser Norm aufgeführt oder durch den Hersteller angegeben sind und die einen Einfluss auf den Inhalt und/oder die Verfahren zur werkseigenen Produktionskontrolle einschließlich des Verfahrens der Erstprüfung haben.

Die oben genannte Erklärung und das Zertifikat sind in der (den) Amtssprache(n) des Mitgliedstaates vorzulegen, in dem das Produkt zur Verwendung gelangen soll.

ZA.3 CE-Kennzeichnung und Etikettierung

ZA.3.1 Allgemeines

ZA.3.1.1 Anbringung der CE-Kennzeichnung

Der Hersteller oder dessen im EWR ansässiger Bevollmächtigter ist für die Anbringung der CE-Kennzeichnung verantwortlich. Das anzubringende CE-Zeichen muss der Richtlinie 93/68/EG entsprechen und auf dem Produkt (oder, sofern dies nicht möglich ist, auf dem beigefügten Etikett, der Verpackung oder den kommerziellen Begleitdokumenten, z. B. einem Lieferschein) angegeben sein.

Folgende Angaben müssen dem CE-Zeichen beigefügt sein:

- die Kennnummer der Zertifizierungsstelle;
- Name oder Kennzeichen und eingetragene Anschrift des Herstellers;
- die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die Kennzeichnung angebracht wurde;
- Nummer des Zertifikats über die werkseigene Produktionskontrolle;
- eine Verweisung auf diese Europäische Norm;
- eine Beschreibung des Produktes: Oberbegriff und vorgesehener Verwendungszweck;
- Angaben zu den aus Tabelle ZA.1 entnommenen zutreffenden wesentlichen Eigenschaften, die in ZA.3.2, ZA.3.3, ZA.3.4 bzw. ZA.3.5 aufgeführt sind;
- „Leistungsmerkmal nicht bestimmt“ für die Merkmale, auf die dies zutrifft.

Die Option „Leistungsmerkmal nicht bestimmt“ (LNB) darf nicht verwendet werden, wenn für das Merkmal Schwellenwerte gelten. Ansonsten darf die LNB-Option verwendet werden, wenn das Merkmal für einen bestimmten Verwendungszweck in den Bestimmungsmitgliedstaaten keinen gesetzlichen Regelungen unterliegt.

In den folgenden Unterabschnitten sind die Bedingungen für die Anwendung der CE-Kennzeichnung aufgeführt. Bild ZA.1 zeigt ein vereinfachtes, am Produkt anzubringendes Etikett, das die Mindestinformationen und die Verbindung zum beigefügten Dokument enthält, in dem die weiteren erforderlichen Angaben aufgeführt sind. Angaben zu den wesentlichen Eigenschaften dürfen durch eine eindeutige Verweisung auf Folgendes erfolgen:

- Technische Information (Produktkatalog) (siehe ZA.3.2);
- Technische Dokumentation (ZA.3.3);
- Bemessungsspezifikation (ZA.3.4 und ZA.3.5).

Die direkt auf dem angebrachten Etikett oder im beigefügten Dokument anzugebenden Mindestinformationen sind auf in den Bildern ZA.1, ZA.2, ZA.3, ZA.4 und ZA.5 dargestellt.

ZA.3.1.2 Vereinfachtes Etikett

Im Falle des vereinfachten Etiketts sind dem CE-Zeichen die folgenden Angaben beizufügen:

- Name oder Kennzeichen und eingetragene Anschrift des Herstellers;
- Kennnummer des Elementes (um die Rückverfolgbarkeit sicherzustellen);
- die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die Kennzeichnung angebracht wurde;
- Nummer des CE-Zertifikats über die werkseigene Produktionskontrolle (sofern erforderlich);
- eine Verweisung auf diese Europäische Norm.

Alle anderen Informationen, die auf Grund des zutreffenden Verfahrens zur CE-Kennzeichnung unter ZA.3.2, ZA.3.3, ZA.3.4 und ZA.3.5 festgelegt sind, sind in den Begleitdokumenten anzugeben.

Die auf das Element bezogenen Angaben müssen in den beigelegten Dokumenten mit derselben Kennnummer gekennzeichnet sein.

Bild ZA.1 zeigt ein Beispiel für ein vereinfachtes Etikett zur Anbringung am Produkt.

	CE-Konformitätskennzeichnung, bestehend aus dem CE-Zeichen nach der Richtlinie 93/68/EWG
AnyCo Ltd, P.O.-Box 21, B-1050	Name oder Kennzeichen und eingetragene Anschrift des Herstellers
45PJ76	Kennnummer des Elementes
09	Die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die Kennzeichnung angebracht wurde
0123-BPR-0456	Nummer des Zertifikats über die werkeigene Produktionskontrolle
EN 1168	Nummer dieser Europäischen Norm

Bild ZA.1 — Beispiel für ein vereinfachtes Etikett

Bei kleinen Bauteilen bzw. zwecks Aufbringen des Produktstempels kann das Etikett durch Weglassen der Verweisung auf die EN verkleinert werden.

ZA.3.2 Angabe der geometrischen Daten und Materialeigenschaften (Verfahren 1)

Unter Bezugnahme auf Tabelle ZA.1 und die in der Auflistung unter ZA.3.1 aufgeführten Informationen sind die folgenden Eigenschaften anzugeben:

- Druckfestigkeit von Beton;
- Zugfestigkeit des Betonstahls (sofern verwendet);
- Streckgrenze des Betonstahls (sofern verwendet);
- Zugfestigkeit des Spannstahls (sofern verwendet);
- 0,1%-Dehngrenze des Spannstahls (sofern verwendet);
- geometrische Daten (nur kritische Maße);
- Bedingungen mit Einfluss auf die Dauerhaftigkeit;
- bauliche Durchbildung.

Diese Angaben können durch eine Verweisung auf die Technischen Informationen (Produktkatalog) des Herstellers hinsichtlich baulicher Durchbildung, Dauerhaftigkeit und geometrischer Daten erfolgen.

Bild ZA.2 zeigt für eine Hohlplattenart ein Beispiel für die CE-Kennzeichnung einschließlich der Angaben, die erforderlich sind, um entsprechend den am Einsatzort geltenden Bemessungsvorschriften die Eigenschaften, die sich auf die mechanische Festigkeit und Standsicherheit sowie auf den Feuerwiderstand beziehen, einschließlich Aspekten der Dauerhaftigkeit und Gebrauchstauglichkeit zu bestimmen.

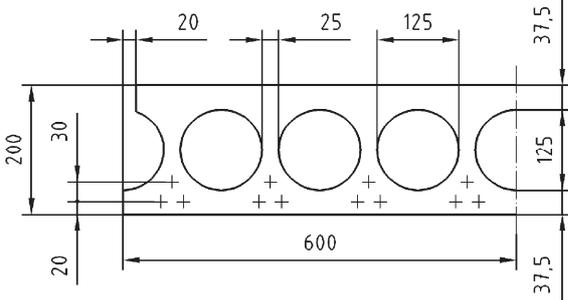
 0123	CE-Konformitätskennzeichnung, bestehend aus dem CE-Zeichen nach der Richtlinie 93/68/EWG Kennnummer der notifizierten Stelle
AnyCo Ltd., P.O.-Box 21, B-1050 09 0123-BPR-0456	Name oder Bildzeichen und eingetragene Anschrift des Herstellers Die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die Kennzeichnung angebracht wurde Nummer des Zertifikats über die werkseigene Produktionskontrolle
EN 1168 Hohlplatten für Decken	Nummer der Europäischen Norm Titel der betreffenden Europäischen Norm
SPANNBETON-HOHLPLATTE (für Decken)	Oberbegriff und vorgesehener Verwendungszweck
Beton: Druckfestigkeit $f_{ck} = 60 \text{ N/mm}^2$ Betonstahl: Zugfestigkeit $f_{pk} = 1\,860 \text{ N/mm}^2$ Streckgrenze $f_{p0,1k} = 1\,580 \text{ N/mm}^2$ Maße in Millimeter	Angaben zur Geometrie und den Baustoffeigenschaften des Produktes einschließlich der baulichen Durchbildung (vom Hersteller dem jeweiligen Produkt anzupassen)
	ANMERKUNG 1 Die Zahlenwerte sind nur als Beispiele zu verstehen. ANMERKUNG 2 Auf die Skizze kann verzichtet werden, wenn die Technischen Informationen (Produktkatalog) gleichwertige Angaben enthalten.
Länge $L = (4\,800 \pm 25) \text{ mm}$ Litzen 8×3 (3W $\phi 5,2 - \text{Fe } 1\,860$) Relaxationsverlust $\zeta_{1\,000} = 2,5 \%$ Anfangsvorspannung $\sigma_{pi} = 1\,420 \text{ N/mm}^2$ Überstand der Litzen am Bauteilende $\ell = 0 \text{ mm}$ Für die bauliche Durchbildung und zur Dauerhaftigkeit siehe die Technischen Informationen Technische Informationen: Produktkatalog ABC : 2002 – Abschnitt ii	

Bild ZA.2 — Beispiel für die CE-Kennzeichnung nach Verfahren 1

ZA.3.3 Angabe der Produktmerkmale (Verfahren 2)

Für sämtliche Bemessungsdaten, einschließlich der für die Berechnung verwendeten Modelle und Parameter, kann auf die Technische (Bemessungs-)Dokumentation verwiesen werden.

Unter Bezugnahme auf Tabelle ZA.1 und die in der Auflistung unter ZA.3.1.1 aufgeführten Informationen sind die folgenden Eigenschaften anzugeben:

- Druckfestigkeit von Beton;
- Zugfestigkeit von Betonstahl (sofern verwendet);
- Streckgrenze von Betonstahl (sofern verwendet);
- Zugfestigkeit des Spannstahls (sofern verwendet);
- 0,1%-Dehngrenze des Spannstahls (sofern verwendet);
- mechanische Grenzfestigkeit des Elements (Bemessungswerte für nicht erdbebengefährdete Regionen) mit Angabe der axialen Druckfestigkeit für einige Außermittigkeiten oder der Biegemomenttragfähigkeit und der Querkrafttragfähigkeit der kritischen Teile;
- in die Berechnung einbezogene Sicherheitsbeiwerte für Beton und Stahl;
- Feuerwiderstandsklasse R;
- andere in die Berechnung einbezogene National Festgelegte Parameter (NDP);
- schallschutztechnische Parameter (bewertetes Schalldämmmaß und Trittschallübertragung);
- Bedingungen mit Einfluss auf die Dauerhaftigkeit;
- geometrische Daten;
- bauliche Durchbildung.

Diese Angaben dürfen durch eine Verweisung auf die Technische Dokumentation des Herstellers hinsichtlich geometrischer Daten, baulicher Durchbildung, Dauerhaftigkeit, sonstiger NDP erfolgen.

Bild ZA.3 enthält eine Vorlage für die CE-Kennzeichnung von Hohlplatten aus Spann- oder Stahlbeton für den Fall, dass die auf die mechanische Festigkeit und Standsicherheit sowie auf den Feuerwiderstand bezogenen Eigenschaften mit Hilfe von EN-Eurocodes bestimmt werden.

Die für die mechanische Zugfestigkeit und den Feuerwiderstand (Feuerwiderstandsklasse) der Elemente geltenden Bemessungswerte sind zu berechnen, wobei für die NDP entweder die in EN 1992-1-1:2004 und EN 1992-1-2:2004 empfohlenen Werte oder die in den Nationalen Anhängen der auf die Konstruktionen anwendbaren Eurocodes angegebenen Werte zu verwenden sind.

 0123	CE-Konformitätskennzeichnung, bestehend aus dem CE-Zeichen nach der Richtlinie 93/68/EWG
AnyCo Ltd., P.O.-Box 21, B-1050 08 0123-BPR-0456	Kennnummer der notifizierten Stelle Name oder Bildzeichen und eingetragene Anschrift des Herstellers Die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die Kennzeichnung angebracht wurde Nummer des Zertifikats über die werkseigene Produktionskontrolle
EN 1168 Hohlplatten für Decken SPANNBETON-/STAHLBETONHOHLPLATTE (für Decken) Beton: Druckfestigkeit $f_{ck} = xx \text{ N/mm}^2$ Betonstahl: Zugfestigkeit $f_{tk} = yyy \text{ N/mm}^2$ Streckgrenze $f_{yk} = zzz \text{ N/mm}^2$ Spannstahl: Zugfestigkeit $f_{pk} = uuu \text{ N/mm}^2$ 0,1%-Dehngrenze $f_{p0,1k} = www \text{ N/mm}^2$ Mechanische Grenzfestigkeit (Bemessungswerte): Biegemomenttragfähigkeit (des mittleren Teils) $mmm \text{ kN}$ Querkrafttragfähigkeit (der Plattenenden) $vvv \text{ kN}$ In die Festigkeitsberechnung einbezogene Teilsicherheitsbeiwerte für Baustoffe Für Beton $\gamma_c = z,zz$ Für Stahl $\gamma_s = x,xx$ Feuerwiderstand R RXX für $\eta_{fi} = 0,xx$ RXX für $\eta_{fi} = 0,yy$ Für geometrische Daten, bauliche Durchbildung, Dauerhaftigkeit, schallschutztechnische Eigenschaften und mögliche weitere Angaben zum Feuerwiderstand und zu sonstigen NDP siehe Technische Dokumentation Technische Dokumentation: Lfd. Nummer xxxxxx	Nummer der Europäischen Norm Titel der betreffenden Europäischen Norm Oberbegriff und vorgesehener Verwendungszweck Angaben zu mandatierten Produkteigenschaften einschließlich baulicher Durchbildung (diese sind vom Hersteller dem Produkt anzupassen) ANMERKUNG 1 Die auf die Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Einwirkungen bezogenen Parameter beziehen sich auf das Fertigteil ohne Ortbetonergänzung. ANMERKUNG 2 Die Feuerwiderstandswerte können durch eine Verweisung auf den relevanten Teil der Technischen Information ersetzt werden.

Bild ZA.3 — Beispiel für die CE-Kennzeichnung nach Verfahren 2

ZA.3.4 Erklärung der Übereinstimmung mit einer Bemessungsspezifikation des Kunden (Verfahren 3a)

Unter Bezugnahme auf Tabelle ZA.1 und die in der Auflistung unter ZA.3.1.1 aufgeführten Informationen sind die folgenden Eigenschaften anzugeben:

- Druckfestigkeit von Beton;
- Zugfestigkeit von Betonstahl (sofern verwendet);
- Streckgrenze von Betonstahl (sofern verwendet);
- Zugfestigkeit des Spannstahls (sofern verwendet);
- 0,1%-Dehngrenze des Spannstahls (sofern verwendet);
- Verweisung auf die vom Kunden vorgelegten Bemessungsunterlagen.

Dieses Verfahren gilt auch für den Fall einer Bemessung, die mit anderen Mitteln als den Eurocodes als EN durchgeführt wurde.

Bild ZA.4 gibt für Hohlplatten aus Spann- oder Stahlbeton ein Beispiel für die CE-Kennzeichnung für den Fall an, dass das Produkt entsprechend einer Bemessungsspezifikation hergestellt wurde, in der die mit der mechanischen Festigkeit und Standsicherheit sowie mit dem Feuerwiderstand im Zusammenhang stehenden Eigenschaften mit Hilfe der auf die Konstruktion anwendbaren Bemessungsvorgaben bestimmt werden.

 0123	CE-Konformitätskennzeichnung, bestehend aus dem CE-Zeichen nach der Richtlinie 93/68/EWG
AnyCo Ltd., P.O.-Box 21, B-1050 08 0123-BPR-0456	Kennnummer der notifizierten Stelle Name oder Bildzeichen und eingetragene Anschrift des Herstellers Die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die Kennzeichnung angebracht wurde Nummer des Zertifikats über die werkseigene Produktionskontrolle
EN 1168 Hohlplatten für Decken SPANNBETON-/STAHLBETONHOHLPLATTEN (für Decken) Beton: Druckfestigkeit $f_{ck} = xx$ N/mm ² Betonstahl: Zugfestigkeit $f_{tk} = yyy$ N/mm ² Streckgrenze..... $f_{yk} = zzz$ N/mm ² Spannstahl: Zugfestigkeit $f_{pk} = uuu$ N/mm ² 0,1%-Dehngrenze..... $f_{p0,1k} = www$ N/mm ² Für geometrische Daten, bauliche Durchbildung, mechanische Festigkeit, Feuerwiderstand, schallschutztechnische Eigenschaften und Dauerhaftigkeit siehe die Bemessungsspezifikation Bemessungsspezifikation des Kunden: Referenznummer.....xxxxxx	Nummer der Europäischen Norm Titel der betreffenden Europäischen Norm Oberbegriff und vorgesehener Verwendungszweck Angaben zu mandatierten Produkteigenschaften einschließlich baulicher Durchbildung (diese sind vom Hersteller dem Produkt anzupassen)

Bild ZA.4 — Beispiel für die CE-Kennzeichnung nach Verfahren 3a

ZA.3.5 Erklärung der Übereinstimmung mit einer Bemessungsspezifikation des Herstellers, die nach den Vorgaben des Kunden erstellt wurde (Verfahren 3b)

Unter Bezugnahme auf Tabelle ZA.1 und die in der Auflistung unter ZA.3.1.1 aufgeführten Informationen sind die folgenden Eigenschaften anzugeben:

- Druckfestigkeit von Beton;
- Zugfestigkeit von Betonstahl (sofern verwendet);
- Streckgrenze von Betonstahl (sofern verwendet);
- Zugfestigkeit des Spannstahls (sofern verwendet);

- 0,1%-Dehngrenze des Spannstahls (sofern verwendet);
- Verweisung auf die Bemessungsunterlagen, die nach den Vorgaben des Kunden erstellt wurden, und in denen, soweit gefordert, die geometrischen Daten, die bauliche Durchbildung, die mechanische Festigkeit, der Feuerwiderstand, die Schalldämmung und die Dauerhaftigkeit behandelt werden.

Dieses Verfahren gilt auch für den Fall einer Bemessung, die mit anderen Mitteln als den Eurocodes als EN durchgeführt wurde.

Bild ZA.5 gibt für Hohlplatten aus Spann- oder Stahlbeton ein Beispiel für die CE-Kennzeichnung für den Fall an, dass das Produkt entsprechend einer Bemessungsspezifikation hergestellt wurde, in der die mit der mechanischen Festigkeit und Standsicherheit sowie mit dem Feuerwiderstand im Zusammenhang stehenden Eigenschaften mit Hilfe der auf die Konstruktion anwendbaren Bemessungsvorgaben bestimmt werden.

 0123	CE-Konformitätskennzeichnung, bestehend aus dem CE-Zeichen nach der Richtlinie 93/68/EWG
AnyCo Ltd., P.O.-Box 21, B-1050 09 0123-BPR-0456	Kennnummer der notifizierten Stelle Name oder Bildzeichen und eingetragene Anschrift des Herstellers Die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die Kennzeichnung angebracht wurde Nummer des Zertifikats über die werkseigene Produktionskontrolle
EN 1168 Hohlplatten für Decken SPANNBETON-/ STAHLBETONHOHLPLATTEN (für Decken) Beton: Druckfestigkeit $f_{ck} = xx \text{ N/mm}^2$ Betonstahl: Zugfestigkeit $f_{tk} = yyy \text{ N/mm}^2$ Streckgrenze $f_{yk} = zzz \text{ N/mm}^2$ Spannstahl: Zugfestigkeit $f_{pk} = uuu \text{ N/mm}^2$ 0,1%-Dehngrenze $f_{p0,1k} = www \text{ N/mm}^2$ Für geometrische Daten, bauliche Durchbildung, mechanische Festigkeit, Feuerwiderstand, schallschutztechnische Eigenschaften und Dauerhaftigkeit siehe die Bemessungsspezifikation Bemessungsspezifikation nach den Vorgaben des Kunden: (Auftragsnummer)	Nummer der Europäischen Norm Titel der betreffenden Europäischen Norm Oberbegriff und vorgesehener Verwendungszweck Angaben zu mandatierten Produkteigenschaften einschließlich baulicher Durchbildung (diese sind vom Hersteller dem Produkt anzupassen)

Bild ZA.5 — Beispiel für die CE-Kennzeichnung nach Verfahren 3b

Zusätzlich zu den spezifischen Angaben zu gefährlichen Stoffen sollte dem Produkt, soweit gefordert und in der geeigneten Form, eine Dokumentation beigefügt werden, die alle weiteren Rechtsvorschriften zu gefährlichen Stoffen, deren Einhaltung beansprucht wird, sowie alle weiteren Angaben enthält, die von den betreffenden Rechtsvorschriften gefordert werden.

ANMERKUNG Europäische Rechtsvorschriften ohne nationale Abweichungen brauchen nicht aufgeführt zu werden. 

Literaturhinweise

[1] EN ISO 9001:2000, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen*



[2] EN 13670:2009, *Ausführung von Tragwerken aus Beton* 

[3] ISO 1803:1997, *Building construction — Tolerances — Expression of dimensional accuracy — Principles and terminology*



[4] CEB-FIP Model Code 1990, Thomas Telford Ltd, ISBN 9780727735430 