

DIN EN 1168

ICS 91.100.30

Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit**Betonfertigteile –
Hohlplatten;
Deutsche Fassung EN 1168:2005**

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

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

Gesamtumfang 63 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese DIN-EN-Norm ist voraussichtlich vom Februar 2006 an anwendbar (Beginn der Koexistenzperiode).¹⁾

Die Anwendung dieser DIN-EN-Norm und damit die CE-Kennzeichnung der Bauprodukte nach dieser Norm kann in Deutschland erst nach der Veröffentlichung der DIN-EN-Norm im Bundesanzeiger von dem dort genannten Termin an erfolgen, voraussichtlich ab Februar 2006.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 229 "Vorgefertigte Betonerzeugnisse" (Sekretariat: Frankreich) ausgearbeitet.

Im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist hierfür der Arbeitsausschuss 07.08.00 "Betonfertigteile" – Spiegelausschuss zu CEN/TC 229 des Normenausschusses Bauwesen (NABau) zuständig.

¹⁾ Maßgeblich ist der im Amtsblatt der Europäischen Union genannte Termin für das Ende der Koexistenzperiode.

ICS 91.060.30; 91.100.30

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.

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 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, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

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

Inhalt

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	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Anforderungen	7
5 Prüfverfahren	18
6 Bewertung der Konformität	19
7 Kennzeichnung	19
8 Technische Dokumentation	19
Anhang A (normativ) Prüfpläne	20
Anhang B (informativ) Typische Fugenformen	23
Anhang C (informativ) Querverteilung der Lasten	25
Anhang D (informativ) Scheibenwirkung	33
Anhang E (informativ) Ungewollte Einspannwirkungen und negative Momente	34
Anhang F (informativ) Mechanische Festigkeit im Falle des Nachweises durch Berechnung: Schubtragfähigkeit von Verbundbauteilen	37
Anhang G (informativ) Feuerwiderstand	40
Anhang H (informativ) Ausbildung und Bemessung von Verbindungen	44
Anhang J (normativ) Prüfung von Bauteilen in Originalgröße	46
Anhang Y (informativ) Auswahl des Verfahrens zur CE-Kennzeichnung	49
Anhang ZA (informativ) Abschnitte dieser Europäischen Norm, die wesentliche Anforderungen oder andere Bestimmungen von EG-Richtlinien betreffen	50
Literaturhinweise	61

Vorwort

Dieses Dokument (EN 1168:2005) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 229 „Vorgefertigte Betonerzeugnisse“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 2005, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2007 zurückgezogen werden.

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 Bauproduktenrichtlinie (89/106/EWG) der Europäischen Union (EU).

Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokumentes 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 Verweise auf EN 13369 in den Produktnormen des CEN/TC 229 dienen der Homogenität und verhindern die Wiederholung von ähnlichen Anforderungen.

In Bezug auf die Bemessung wird auf die Eurocodes verwiesen. Der Einbau von einigen Fertigbauteilen wird in der Europäischen Vornorm ENV 13670-1 „Ausführung von Betonbauwerken — Teil 1: Allgemeines“ behandelt. Sie kann in allen Ländern durch Alternativen für die Anwendung im nationalen Rahmen ergänzt und darf nicht als Europäische Norm behandelt werden.

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

Fällen aus mehreren Teilen bestehen:

- EN 1168, Betonfertigteile — Hohlplatten
- EN 12794, Betonfertigteile — Gründungspfähle
- EN 12843, Betonfertigteile — Maste
- EN 13224, Betonfertigteile — Deckenplatten mit Stegen
- EN 13225, Betonfertigteile — Stabförmige Bauteile
- EN 13693, Betonfertigteile — Besondere Fertigteile für Dächer
- prEN 13747, Betonfertigteile — Fertigteilplatten mit Ortbetonergänzung
- prEN 13978, Betonfertigteile — Betonfertiggaragen
- prEN 14843, Betonfertigteile — Treppen

EN 1168:2005 (D)

- prEN 14844, Betonfertigteile — Hohlkastenelemente
- prEN 14991, Betonfertigteile — Gründungselemente
- prEN 14992, Betonfertigteile — Wandelemente: Produkteigenschaften und Leistungsmerkmale
- prEN 15258, Betonfertigteile — Stützwände
- prEN 15050, Betonfertigteile — Balkendecken mit Zwischenbauteilen

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, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, 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 von Berechnung als uneingeschränkt annehmbar; in Anhang J (normativ) ist ein Prüfverfahren zur Bestätigung des Bemessungsmodells für den Schubwiderstand angegeben.

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).

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.

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

Die Bauteile werden in Fertigteilwerken mit Extrudern, Gleitfertigern oder in Einzelformen hergestellt.

Die Anwendung der Norm ist beschränkt auf Spannbetonbauteile mit einer maximalen Dicke von 450 mm und einer maximalen Breite von 1 200 mm. Bei Stahlbetonbauteilen ist die maximale Dicke auf 300 mm und die maximale Breite ohne Querbewehrung auf 1 200 mm und mit Querbewehrung auf 2 400 mm beschränkt.

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 EN 1991-2, 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 unter Druck.*

EN 13369:2004, *Allgemeine Regeln für Betonfertigteile*

prEN 13791:2003, *Bewertung der Druckfestigkeit von Beton in Bauwerken oder in Bauwerksteilen*

3 Begriffe

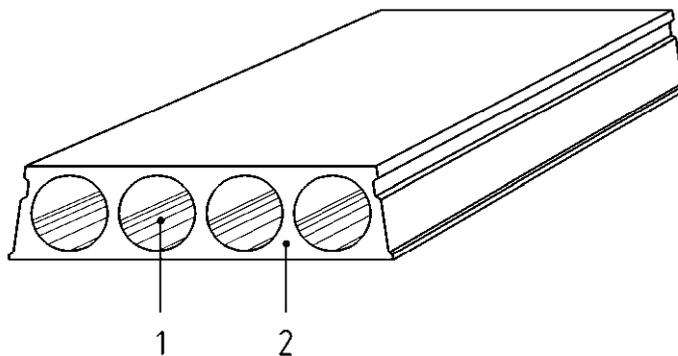
Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die folgenden Begriffe. Für allgemeine Begriffe gilt EN 13369:2004.

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, so dass Hohlräume in Form von Längsaussparungen entstehen, deren Querschnitt konstant ist und eine vertikale Symmetrieachse ergibt (siehe Bild 1)



Legende

- 1 Hohlraum
- 2 Steg

Bild 1 — Beispiel einer Hohlplatte

3.1.2

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

3.1.3

Steg

vertikales Betonteil zwischen zwei benachbarten Hohlräumen (Mittelsteg) oder an den Seitenkanten der Platte (Außensteg)

3.1.4

Längsfuge

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

3.1.5**Aufbeton**

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

3.1.6**Estrich**

Ort beton- oder Mörtelschicht zum Höhenausgleich der Oberfläche der fertig gestellten Decke

3.1.7**Hohlplattendecke**

aus Hohlplatten nach dem Verfüllen der Längsfugen gebildete Decke

3.1.8**Hohlplatten-Verbunddecke**

durch Aufbringen von Ort beton ergänzte Hohlplattendecke

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 Betonstahl**4.1.1.1 Maximaler Durchmesser des Betonstahls**

Der Durchmesser des Betonstahls ist bei Drähten auf maximal 11 mm und bei Litzen auf maximal 16 mm beschränkt. Die Verwendung von Spannstäben ist nicht zulässig.

4.2 Anforderungen an die Herstellung

Die nachstehenden Abschnitte gelten ergänzend zu EN 13369:2004, 4.2. Insbesondere ist die Druckfestigkeit des Betons zu berücksichtigen.

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) in den beiden äußeren Stegen muss jeweils mindestens ein Stab liegen;
- 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 Gleifertigern 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 Mindeststegdicke
 - 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 $h \leq 200$ mm: ± 10 mm;
 $h \geq 250$ mm: ± 15 mm;
 $200 \text{ mm} < h < 250$ mm: in diesem Fall darf linear interpoliert werden;
- Mittelwert je Platte ± 7 mm;
- die Anforderungen dieses Absatzes dürfen nicht im Widerspruch zu 4.3.1.2.3 dieser Norm stehen.

4.3.1.1.2 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;
- b) Plattenbreite: ± 5 mm;
- c) Plattenbreite von längs gesägten Platten: ± 25 mm.

4.3.1.1.3 Toleranzen für die Betondeckung**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 $(d_g + 5 \text{ mm})$ mit d_g und h in mm;
- für jeden Flansch nicht weniger als der größte der folgenden Werte: $\sqrt{2h}$, 17 mm und $(d_g + 5 \text{ mm})$ 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.

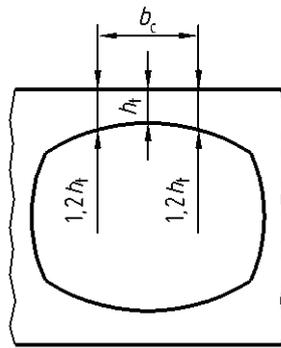


Bild 2 — Mindestdicke des oberen Flansches

4.3.1.2.2 Mindestbetondeckung und Achsabstand des Betonstahls

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:
 - 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: $c_{\min} = 2,5 \varnothing$;

c_{\min} darf durch lineare Interpolation zwischen den nach a) und b) ermittelten Werten bestimmt werden;

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).

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

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.

4.3.2 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.

In Anhang J ist ein Prüfverfahren zum Nachweis der Eignung des Bemessungsmodells für den Schubwiderstand angegeben.

4.3.3.2 Rechnerischer Nachweis

4.3.3.2.1 Spaltzugwiderstand von vorgespannten Hohlplatten

Sichtbare horizontale Spaltzugrisse in den Stegen sind unzulässig.

Die Einhaltung einer der beiden in a) bzw. b) angegebenen Anforderungen verhindert das Auftreten von Spaltzugrisen.

- a) Für den Steg mit der größten auftretenden Spaltzugspannung oder für den gesamten Querschnitt für den Fall, dass die Litzen oder Drähte im Wesentlichen gleichmäßig über die Bauteilbreite verteilt sind, muss die Spaltzugspannung σ_{sp} die folgende Bedingung erfüllen:

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

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

$$\text{und } \alpha_e = \frac{(e_o - k)}{h}$$

Dabei ist

- f_{ct} der Wert der Betonzugfestigkeit zum Zeitpunkt der Eintragung der Vorspannung im Verlauf der Prüfung;
- P_o die anfängliche Vorspannkraft unmittelbar nach Eintragung der Vorspannung in den betrachteten Steg;
- b_w die Dicke eines einzelnen Steges;
- 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 Spaltzugrisse auftreten.

4.3.3.2.2 Tragfähigkeit für Querkraft und Torsion

4.3.3.2.2.1 Allgemeines

Querschnitte zwischen dem Auflagerrand und einem Abstand von $0,5 h$ vom Auflagerrand brauchen nicht geprüft zu werden. Bei elastischen Auflagern muss der abmindernde Einfluss der Schubspannungen in Querrichtung auf die Schubtragfähigkeit berücksichtigt werden.

4.3.3.2.2.2 Quergrafftragfähigkeit – Torsionsfähigkeit

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

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

$$\text{mit } V_{STd} = \frac{T_{Sd}}{2b_w} \times \frac{\sum b_w}{b - b_w}$$

Dabei ist

- V_{Rdn} Nennwert der Querkrafttragfähigkeit;
- $V_{Rd,c}$ der Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit nach EN 1992-1-1:2004, 6.2.2;
- V_{ETd} der Bemessungswert der durch das Torsionsmoment verursachten einwirkenden Querkraft;
- T_{Ed} der Bemessungswert des Torsionsmomentes im untersuchten Querschnitt;
- b_w die Breite des äußeren Steges in Höhe der elastischen Schwerachse (siehe Bild 3).

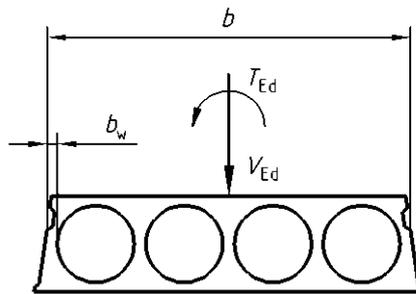


Bild 3 — Exzentrische Querkraft

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 Aufbetonstärke (siehe Bild 4);

h_j die Nettohöhe der Fuge (siehe Bild 4);

h_t die Aufbetonstärke (siehe Bild 4).

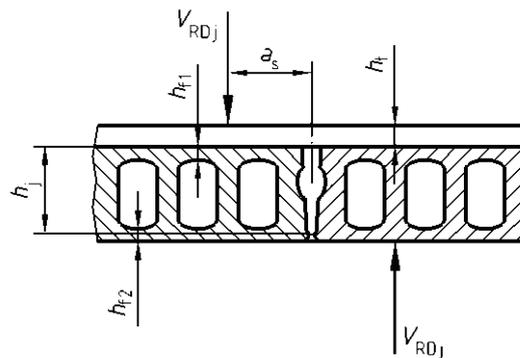


Bild 4 — Querkraft in den Fugen

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

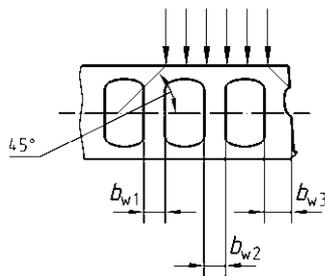
Liegen keine genaueren Angaben vor, so ist die Tragfähigkeit von Platten ohne Aufbeton gegen Durchstanzen V_{Rd} , in Newton, wie folgt als widerstehende Einzellast zu berechnen:

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

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

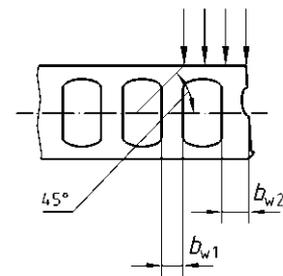
Dabei ist

- b_{eff} die wirksame Stegbreite entsprechend Bild 5;
- σ_{cp} die Druckfestigkeit des Beton an der Schwerlinie infolge der Vorspannkraft.



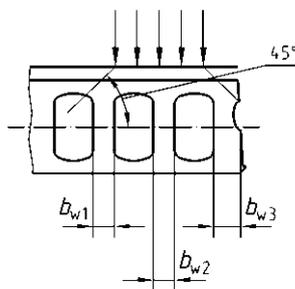
$$b_{\text{eff}} = b_{w1} + b_{w2} + b_{w3}$$

a) Allgemein übliche Anordnung



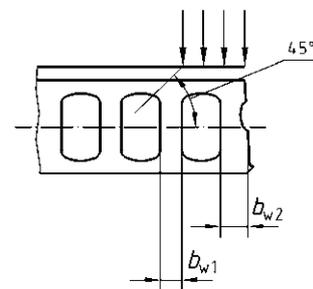
$$b_{\text{eff}} = b_{w1} + b_{w2}$$

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

Bild 5 — Wirksame Stegbreite

Falls bei konzentrierten Lasten mehr als 50 % dieser Last auf den äußeren Steg (b_{w2} in den Bildern 5b) und 5d)) 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:

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

mit $W_t = 2t (h - h_i) (b - b_w)$

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.

4.3.4 Feuerwiderstand und Brandverhalten

4.3.4.1 Feuerwiderstand

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.

ANMERKUNG Der direkt auf das Bauteil aufgebrachte Aufbeton oder der direkt darauf aufgebrachte Estrich darf in die Bewertung des Feuerwiderstands der Decke für die raumabschließende Funktion einbezogen werden; der für eine Hohlplatte angegebene Feuerwiderstand gilt für den Fall, dass sie mit dem nach EN 1992-1-1:2004 geforderten Zugsystem in eine Deckenkonstruktion eingebaut ist.

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 Kontaktwiderstand), 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 Bestimmung der Maße und Oberflächenbeschaffenheit

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

5.2.1 Bauteilmaße

5.2.1.1 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.

5.3 Bauteilgewicht

Es gilt EN 13369:2004, 5.3.

6 Bewertung der Konformität

Es gilt EN 13369:2004, Abschnitt 6.

Für Kontrollprüfungen sind in Anhang A spezielle Regeln angegeben.

Für den Nachweis der Übereinstimmung durch eine unabhängige Stelle darf EN 13369:2004, Anhang E verwendet werden.

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, Tabelle D.3.

Tabelle A.2 — Prüfung der Herstellung

	Prüfgegenstand	Verfahren	Ziel ^a	Prüfhäufigkeit ^a
Sonstige Fertigungsschritte				
19	Frischbeton	Sichtprüfung nach EN 206-1:2000, Tabelle 18	Konsistenz	Jede Charge
20	Betondruckfestigkeit	Festigkeitsprüfung an geschalteten Betonprobekörpern oder Reife- messung oder mit Rückprall- hammer oder Schallmessung nach Kalibrierung durch Laborprüfungen (siehe EN 13369:2004, 6.3.8)	Nachzugfestigkeit	Täglich ein Probekörper je Fertigungsstrang
21	Beschleunigtes Erhärten	Nachweis der maßgebenden Bedingungen Temperaturmessungen	Übereinstimmung mit vorgesehenen Werksverfahren	Wöchentlich Verfahrensabhängig
22	Querschnitt	Sichtprüfung in Bezug auf Abweichungen und Mängel	Genauigkeit	Jeder Fertigungsstrang
^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, Tabelle D.4, Zeilen 3 und 5.

Tabelle A.3 — Prüfung des Endproduktes

	Prüfgegenstand	Verfahren	Ziel ^a	Prüfhäufigkeit ^a
Produktprüfung				
1	Prüfung von Bauteilen in Originalgröße	Wie in Anhang J beschrieben	Bestätigung des Bemessungsmodells in Bezug auf Schubtragfähigkeit und/oder der ordnungsgemäße Funktion des Fertigers	3 Bauteile ^b nach Einführung einer neuen Produktbemessung oder einer neuen Produktionsanlage, oder bei einer wesentlichen Änderung der Bemessung, der Baustoffart oder des Herstellverfahrens
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	Genaues Bohren	Täglich

Tabelle A.3 (fortgesetzt)

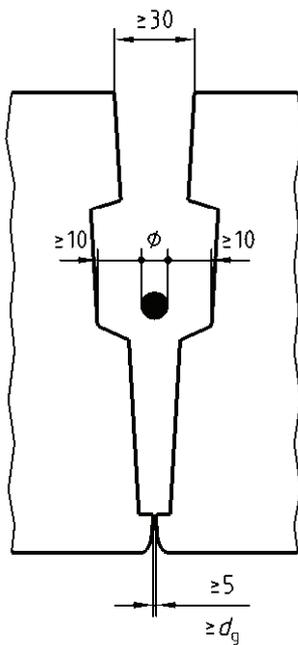
	Prüfgegenstand	Verfahren	Ziel ^a	Prüfhäufigkeit ^a
Produktprüfung				
10	Betonfestigkeit	An Bohrkernen aus dem Bauteil nach EN 12504-1 und EN 12390-3 und Beurteilung nach prEN 13791:2003 oder an Würfeln oder Zylindern nach EN 12390-2 und EN 12390-3 oder An Bohrkernen aus dem Bauteil nach EN 12390-6 und EN 12504-1	Druckfestigkeit oder Spaltzugfestigkeit ^c	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
<p>^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.</p> <p>^b Prüfungen von Bauteilen in Originalgröße, die vor Veröffentlichung dieser Norm durchgeführt wurden, dürfen einbezogen werden, sofern sie die Anforderungen dieser Norm erfüllen.</p> <p>^c Entsprechend dem Fertigungsprozess kann der Hersteller eines der aufgeführten Verfahren auswählen.</p>				

Anhang B (informativ)

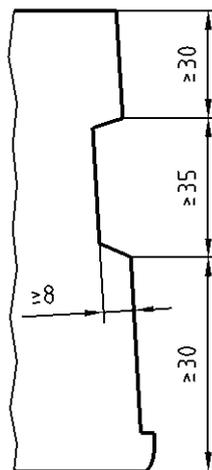
Typische Fugenformen

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

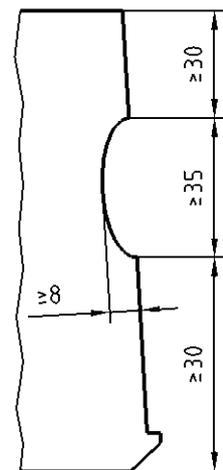
Maße in Millimeter



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

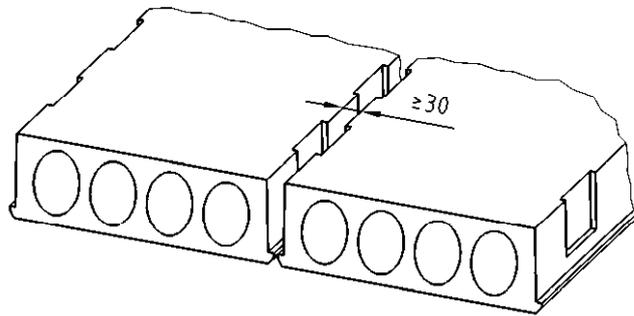


Bild B.2 — Beispiel für ein gezahntes Fugenprofil bei bewehrten Platten

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 Quertugungen;
- 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

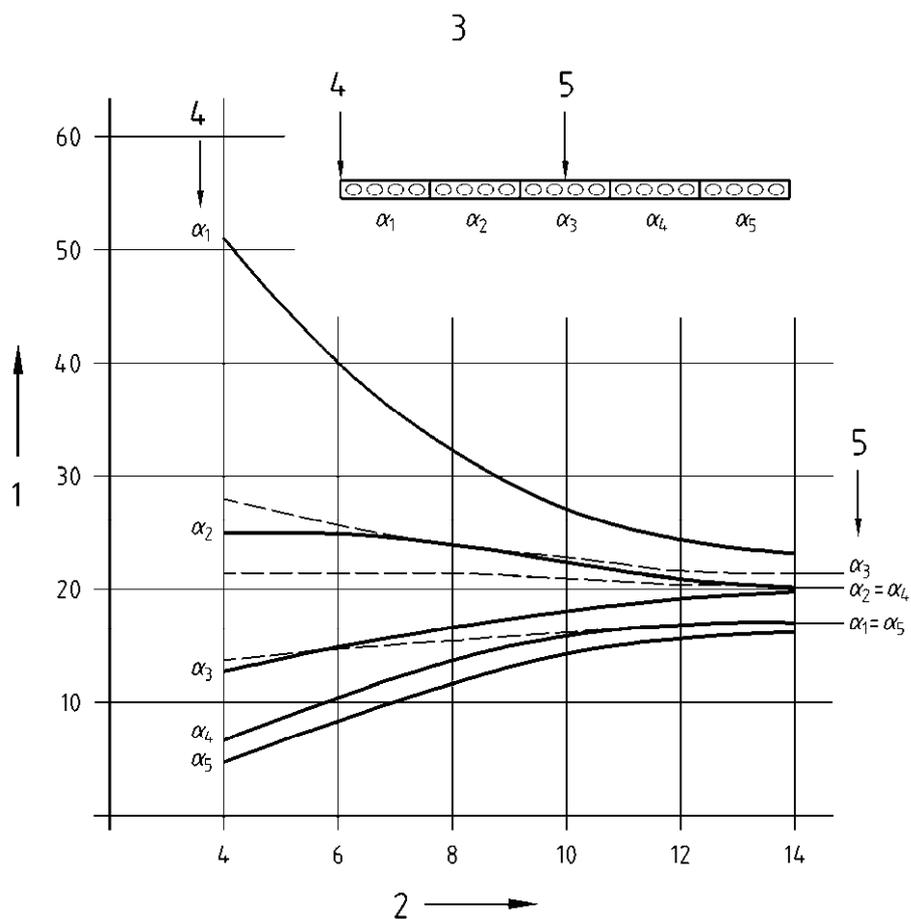
Für mittige Lasten und Randlasten gelten folgende Lastverteilungsbeiwerte:

- 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, $\ell/x \geq 2$, 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.

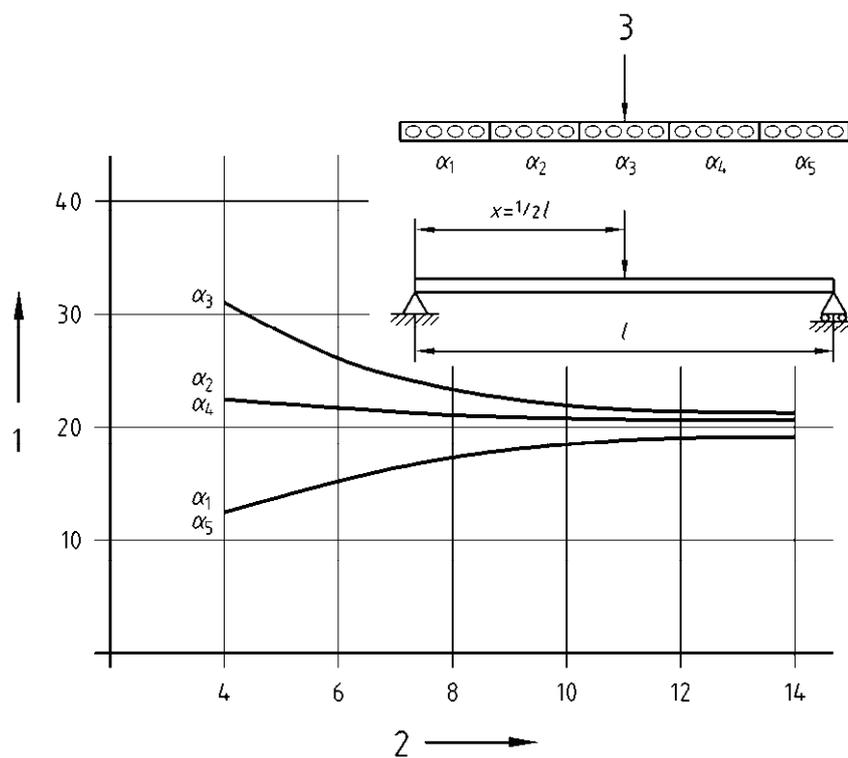
Werden die seitlichen Verschiebungen entsprechend C.3 begrenzt, so dürfen die Torsionsmomente durch 2 dividiert werden.



Legende

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

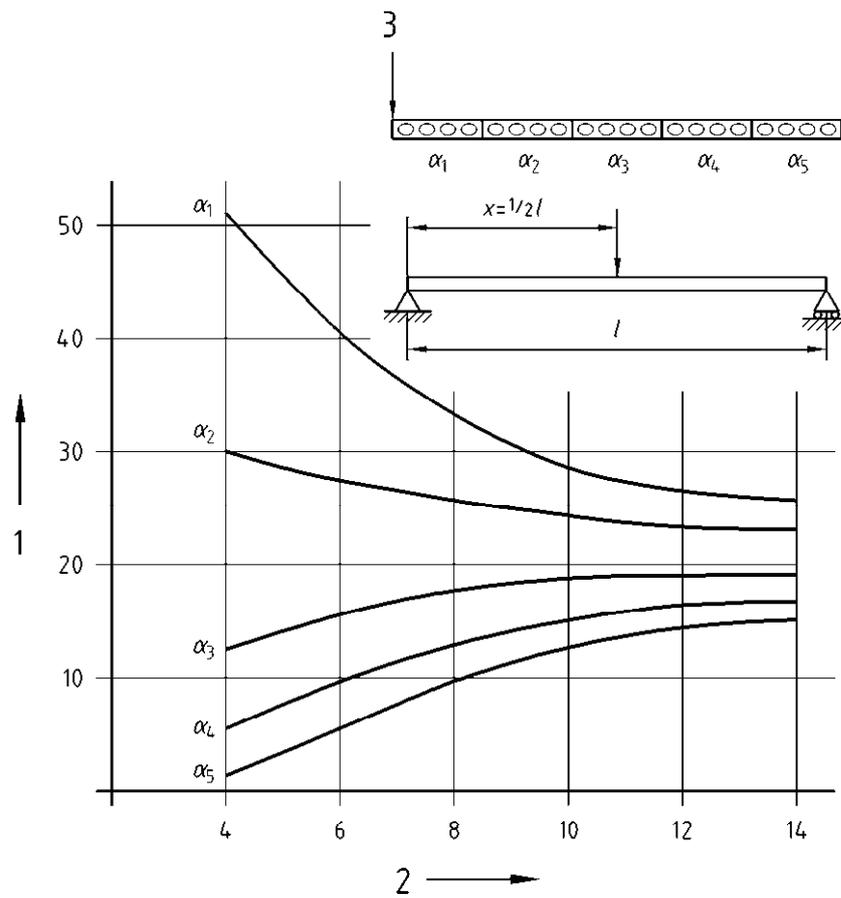
Bild C.1 — Lastverteilungsbeiwerte für Streckenlasten



Legende

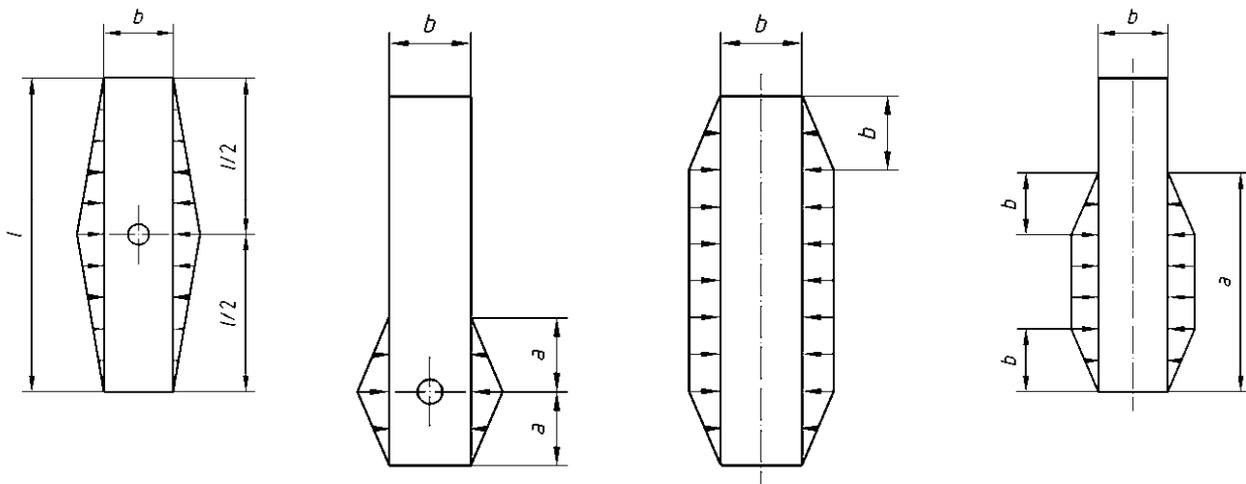
- 1 Belastungsanteil (%)
- 2 Stützweite (l) in m
- 3 Einzellast

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 Lastverteilungsbeiwerte bei drei- oder vierseitiger Auflagerung

Für drei- oder vierseitige Auflagerung gelten folgende Lastverteilungsbeiwerte:

a) Für Linien- und Einzellasten dürfen für die Auflagerkräfte die Bilder C.5 und C.6 zugrunde gelegt werden.

Für drei- oder vierseitige Auflagerung gelten folgende Lastverteilungsbeiwerte.

Ist die Anzahl der Bauteile (n) größer als 5, sollte die Auflagerkraft mit dem folgenden Faktor (siehe Bilder C.5 und C.6) multipliziert werden:

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

Dabei ist

s der Abstand der Last vom Auflager, in Millimeter;

b die Plattenbreite, in Millimeter.

Bei vierseitiger Auflagerung sollte die Auflagerkraft des der einwirkenden Kraft nächstgelegenen Auflagers mit dem folgenden Faktor multipliziert werden:

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

- b) Ist der Abstand zwischen Last und Längsaufleger größer als $4,5 b$, so darf die Auflagerkraft zu null angenommen werden.
- c) 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.

Die in Bild C.5 angegebene Auflagerkraft darf mit dem Verhältnis von Lastlänge zu Stützweite multipliziert werden.

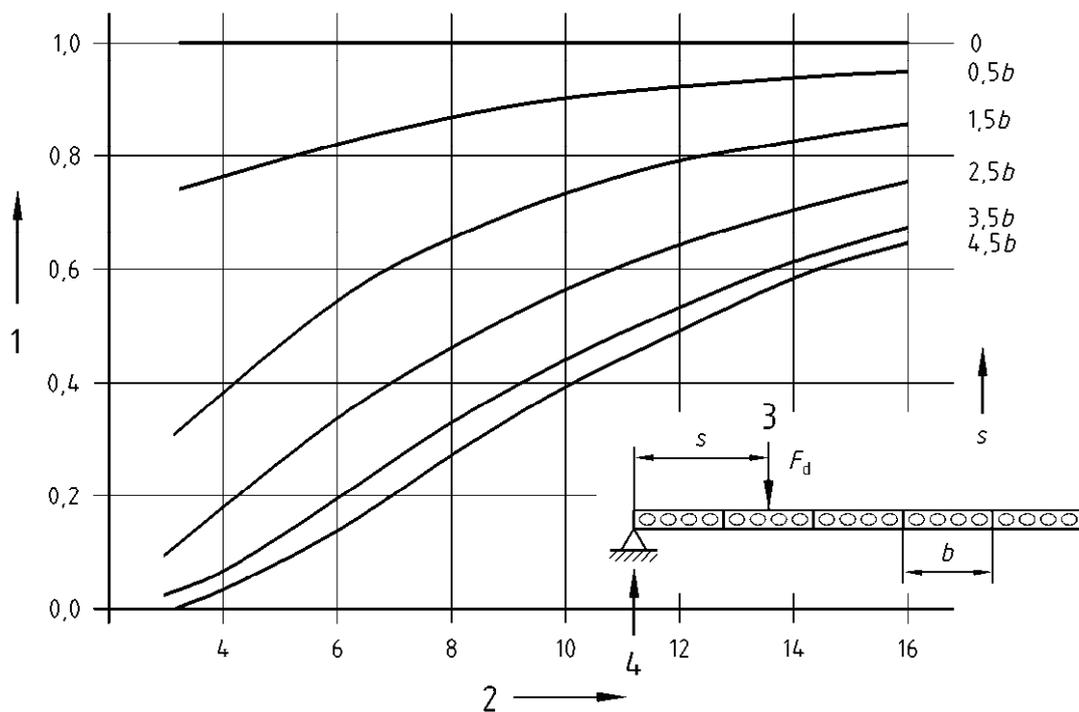
- d) Für Einzellasten in Feldmitte, $\ell/x = 2$, können die Auflagerkräfte Bild C.6 entnommen werden.

Für Lasten in Auflagernähe, $\ell/x \geq 2$, sollten die Auflagerkräfte zu null angenommen werden. Für ℓ/x -Werte zwischen 2 und 20 sollte die Auflagerkraft durch lineare Interpolation berechnet werden

Die Länge der Auflagerkraft sollte als doppelter Abstand zwischen Lastmitte und nächstgelegenen Auflager angenommen werden.

Die Größe dieser Kraft ist der Wert aus Bild C.6, multipliziert mit $2x/\ell$.

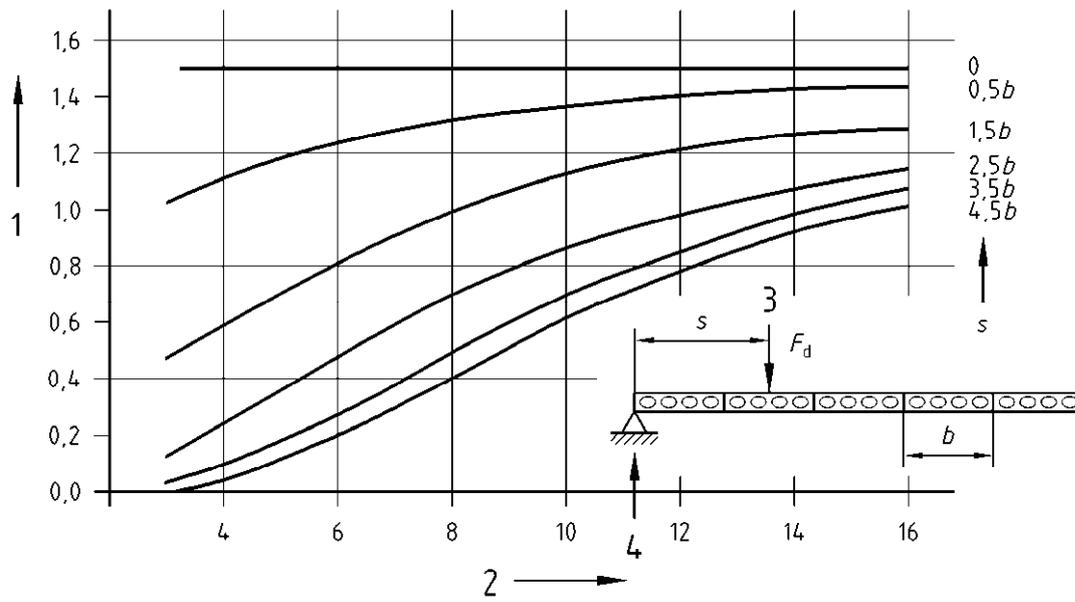
- e) Die Querverteilung infolge der Auflagerkraft sollte unter Berücksichtigung der Auflagerkraft als (negative) Randlast nach C.4 berechnet werden.



Legende

- 1 Auflagerkraft/Streckenlast
- 2 Stützweite (l) in m
- 3 Streckenlast
- 4 Auflagerkraft

Bild C.5 — Auflagerkraft am Längsauflagerrand infolge Streckenlast



Legende

- 1 Auflagerkraft x Stützweite/Einzellast
- 2 Stützweite (l) in m
- 3 Einzellast
- 4 Auflagerkraft

Bild C.6 — Auflagerkraft am Längsauflagerrand infolge Einzellast in Feldmitte

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.

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

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

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

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:

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

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.

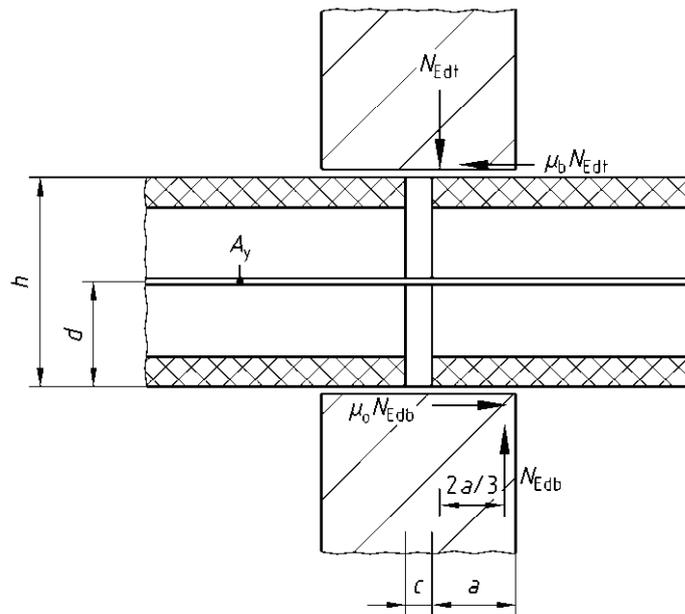


Bild E.1 — Ungewollte Einspannmomente

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 nach EN 1992-1-1:2004 sollte durch die folgende Anforderung ersetzt werden:

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

$$\text{mit } \tau_{Sd} = \frac{V_{Sdg} S}{\sum b_w I} + \frac{V_{Sdq} S_o}{\sum b_w I_o}$$

$$\text{und } \tau_{Rd} = \sqrt{f_{ctd}^2 + a \sigma_{cpm} f_{ctd}}$$

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

Dabei ist

- V_{Edg} der Bemessungswert der Querkraft infolge Eigenlast (Bauteil + Aufbeton);
- V_{Edq} der Bemessungswert der Querkraft infolge zusätzlicher Lasten;
- S, S_o das statische Moment des Bauteils bzw. des Bauteils mit Aufbeton;
- I, I_o 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} die mittlere Betonspannung infolge der voll wirksamen Vorspannkraft (unterer Wert).

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 $V_{Rdt,c}$, so ist die Querkrafttragfähigkeit einer Platte mit n ausgefüllten Hohlräumen:

$$V_{Rdt} + \frac{2}{3} n b_c d f_{ctd}$$

Dabei ist

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

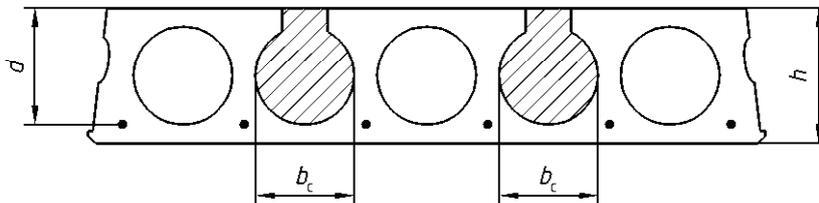


Bild F.1 — Platte mit ausgefüllten Hohlräumen

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)

Feuerwiderstand

G.1 Berechnungsverfahren für Belastungsbedingungen

Der Feuerwiderstand (R) ist unter Berücksichtigung der folgenden zusätzlichen Regelungen nach EN 1992-1-2:2004, 4.2 oder 4.3, zu berechnen.

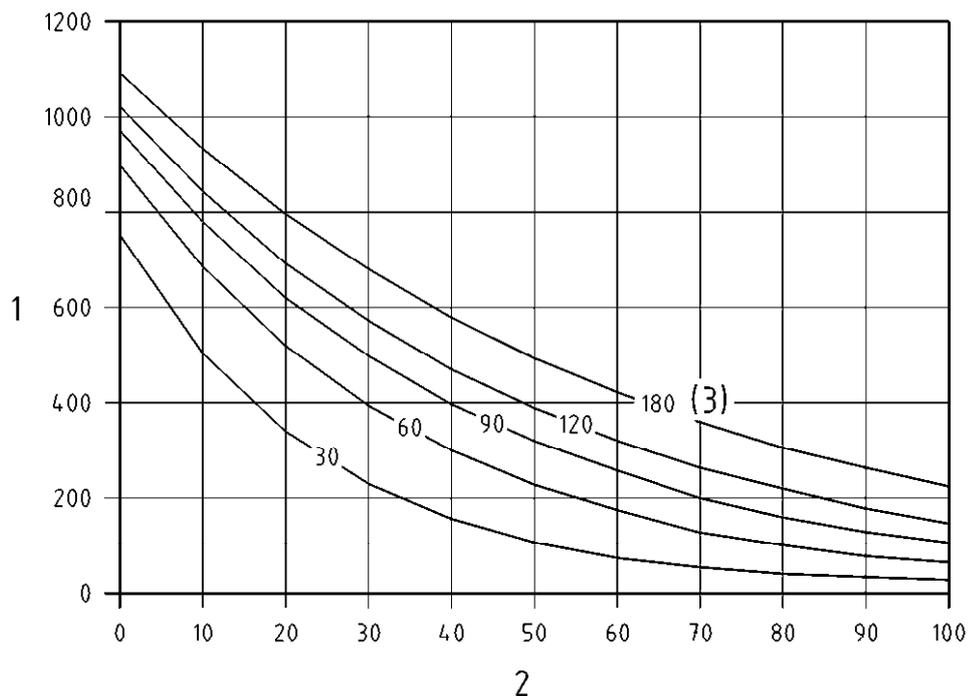
Es dürfen die in EN 1992-1-2:2004, Bild A.2 angegebenen Temperaturkurven (siehe Bild G.1) verwendet werden, wobei a der durchschnittliche Achsabstand des Stahls von der Plattenunterseite ist. Die Stahlfestigkeit wird für das vereinfachte Berechnungsverfahren nach EN 1992-1-2:2004, 4.3, Bilder 4.2 a), 4.2 b) und für die komplexeren Berechnungsverfahren nach EN 1992-1-2:2004, Abschnitt 3, bestimmt.

Der durchschnittliche Achsabstand darf bei Beton mit Gesteinskörnungen aus Kalkstein um 10 % verringert werden.

Die Verringerung der Betonfestigkeit und des Querschnitts darf nach EN 1992-1-2:2004, Abschnitt 3, bestimmt werden.

Falls für die Bestimmung des Feuerwiderstands alternativ ein vereinfachtes Verfahren angewendet werden soll, darf es das in EN 1992-1-2:2004, Anhang B, Anhang D oder Anhang E angegebene sein.

ANMERKUNG Falls ein Aufbeton oder ein Estrich direkt auf das Fertigteil aufgebracht wird, dürfen diese unter bestimmten Bedingungen in die Bestimmung des Feuerwiderstands einbezogen werden.



Legende

- 1 Temperatur θ (°C)
- 2 Abstand von der beflamten Oberfläche (mm)
- 3 Minuten

Bild G.1 — Temperatur im Inneren von Hohlplatten aus Beton mit Kies als Gesteinskörnung während einer Brandbeanspruchung

G.2 Tabellenwerte

Wenn alternativ Tabellenwerte verwendet werden, darf die Anforderung an den Feuerwiderstand durch Anwendung von Tabelle G.1 und der in EN 1992-1-2:2004, Abschnitt 5 angegebenen Regeln sowie im Falle von Fugen in trennenden Tragwerken durch Anwendung der in EN 1992-1-2:2004, 4.6 angegebenen Regeln erfüllt werden. Die Tabelle enthält die Mindestplattendicke (h) und Mindestwerte für den Achsabstand (a) des Betonstahls zur Unterseite frei aufliegender Platten aus Normalbeton mit Kies als Gesteinskörnung. Werden kalkhaltige Gesteinskörnungen verwendet, gelten die in EN 1992-1-2:2004, 5.1, angegebenen Anforderungen.

Tabelle G.1 — Nennwerte des Achsabstands und der Plattendicke (siehe Bild G.2)

Maße in Millimeter

	Geforderter Feuerwiderstand REI							
	REI 15	REI 20	REI 30	REI 45	REI 60	REI 90	REI 120	REI 180
Achsabstand (<i>a</i>) des Betonstahls^b	10 ^a	10 ^a	10 ^a	15	20	30	40	55
Plattendicke (<i>h</i>)	100	100	100	100	120	140	160	200
^a Üblicherweise gilt die nach EN 1992-1-1 geforderte Betondeckung. ^b Bei vorgespannten Platten muss der Achsabstand nach EN 1992-1-2:2004, 5.2 (5), vergrößert werden.								

Wird die Bewehrung, ähnlich wie in Bild G.2 dargestellt, in mehreren Lagen angeordnet, sollte der mittlere Achsabstand nicht kleiner sein als der in der Tabelle angegebene Achsabstand (siehe EN 1992-1-2:2004, Gleichung (5.5)). Der Achsabstand von Einzelstäben sollte nicht kleiner als 10 mm sein.

Die in Tabelle G.1 angegebene Plattendicke entspricht der in EN 1992-1-2:2004, Tabelle 5.8, angegebenen Mindestdicke für Decken-Vollplatten und wurde nach der folgenden Umrechnungsformel für Hohlplatten berechnet:

$$t_e = \sqrt{\frac{A_c}{b \times h}}$$

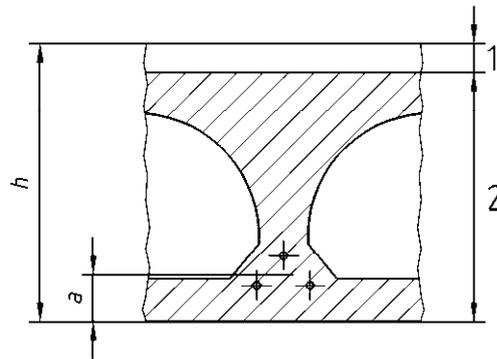
Dabei ist

- 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 basiert auf einer Mindestbetonfläche von 55 %.

Wird eine größere Betonfläche als im nachfolgenden Bild vorgesehen, darf die Gesamtdicke entsprechend verringert werden.

Wird ein Aufbeton oder Estrich aufgebracht, darf die Dicke der nichtbrennbaren Schicht in die Bestimmung des Feuerwiderstands der Decke für die raumabschließende Funktion einbezogen werden.

**Legende**

- 1 Aufbeton und/oder Estrich
- 2 Vorgefertigte Hohlplatte

Bild G.2 — Definition von (a) und (h)

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 Quertugen 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 Quertugen 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).

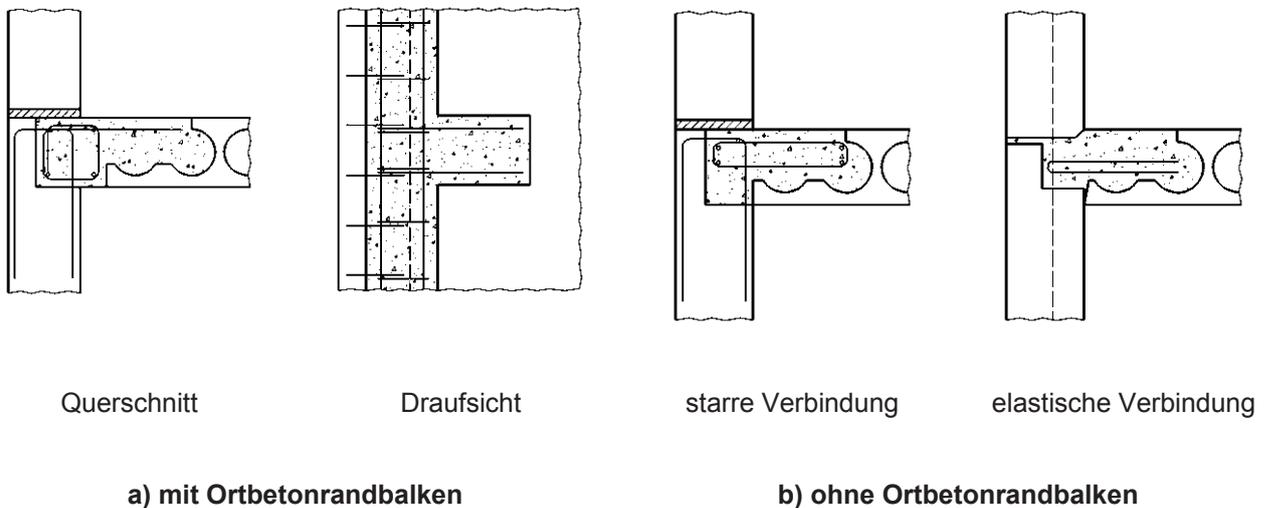


Bild H.1 — Grundsätze der Verbindung von Decke und aussteifendem Bauteil an den Randfugen

H.2.3 Fugenmörtel

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

- der Mörtel sollte mindestens der Druckfestigkeitsklasse C12/15 nach EN 1992-1-1:2004, 3.1.2, entsprechen;
- die Frischmörtelkonsistenz sollte so sein, dass der Fugenspalt vollständig ausgefüllt wird und Leckagen sowie ein mögliches Setzen oder Hohlräume verhindert werden;
- die Mörtelzusammensetzung sollte Setzungen und Risse infolge Schwindens verhindern;
- der Durchmesser der Gesteinskörnung sollte auf die mittlere Fugenbreite abgestimmt werden;
- die Fugen sollten sorgfältig gereinigt werden, und die Fugenflächen sollten vor dem Verfüllen nicht zu trocken sein;
- die Fugen sollten in einem Arbeitsgang bis zur vollen Höhe gefüllt werden;

Bei kalter Witterung sollten Maßnahmen gegen Schnee und Eis in den Fugen oder ein Gefrieren des frischen Mörtels getroffen werden.

Anhang J (normativ)

Prüfung von Bauteilen in Originalgröße

J.1 Allgemeines

In diesem Anhang wird die Prüfung von Bauteilen in Originalgröße beschrieben. Zweck der Prüfung ist die Bestätigung des Bemessungsmodells für den Schubwiderstand und /oder der ordnungsgemäßen Funktion der Ausrüstung zur Herstellung der Fertigteile.

Sofern erforderlich, sollte zur Durchführung des Versuchs erfahrenes Versuchspersonal hinzugezogen werden.

J.2 Versuchseinrichtung

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

J.3 Vorbereitung des Prüfkörpers und Aufbewahrung der Prüfproben

Der Prüfkörper ist mit derselben Produktionslinie und derselben Betonfamilie (Betonklasse) herzustellen, wie für die jeweils aktuelle Produktion vorgesehen.

Der Versuch muss bei einer Temperatur zwischen 0 °C und 40 °C durchgeführt werden. Die Temperatur muss aufgezeichnet werden.

Um Bezugswerte für die Betonfestigkeit zu erhalten, müssen aus dem Bauteil zylindrische Bohrkern entnommen werden. Um diese Bohrkern zu erhalten, muss aus dem Spannbett ein Plattenteil von 50 mm ± 5 mm mal 200 mm ± 5 mm direkt neben dem betreffenden Prüfkörper herausgesägt werden. Dieser Prüfkörper muss unter feuchten Bedingungen gelagert werden. Unmittelbar vor dem Versuch sind aus dem Plattenkörper drei Bohrkern zu entnehmen (siehe auch Tabelle A.3).

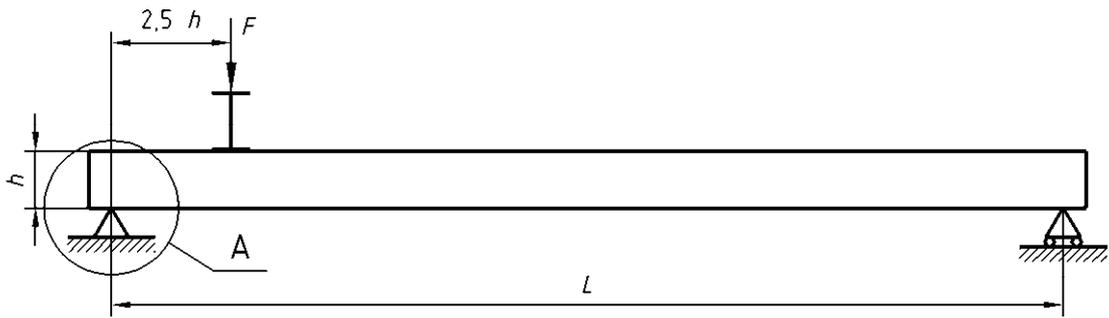
Statt der Bohrkern dürfen zur Bestimmung des Referenzwertes der Festigkeit auch Würfel oder Zylinder verwendet werden, vorausgesetzt, dass durch den Vergleich der Dichte (siehe auch Tabelle A.3) nachgewiesen werden kann, dass die Verdichtung dieser Probekörper der Verdichtung der betreffenden Platte entspricht.

Der Prüfkörper muss eine Platte voller Breite mit einer Stützweite von 4 m oder $15 \times h$ sein, wobei der größere Wert maßgebend ist.

Das dem Lasteintragungspunkt nächstgelegene Auflager muss als Rollenlager ausgebildet werden, so dass durch eine Verdrehung des Bauteils auf dem Lager keine Längskräfte eingetragen werden. Zwischen Hohlplatte und Stützbalken muss ein lastverteilendes Material wie z. B. 10 mm Masonit oder Neopren oder ein Mörtel- oder Gipsbett angeordnet werden. Dieses Material dient dazu, die Unebenheit der Bauteiloberfläche und eine eventuelle Krümmung des Bauteils in Querrichtung auszugleichen.

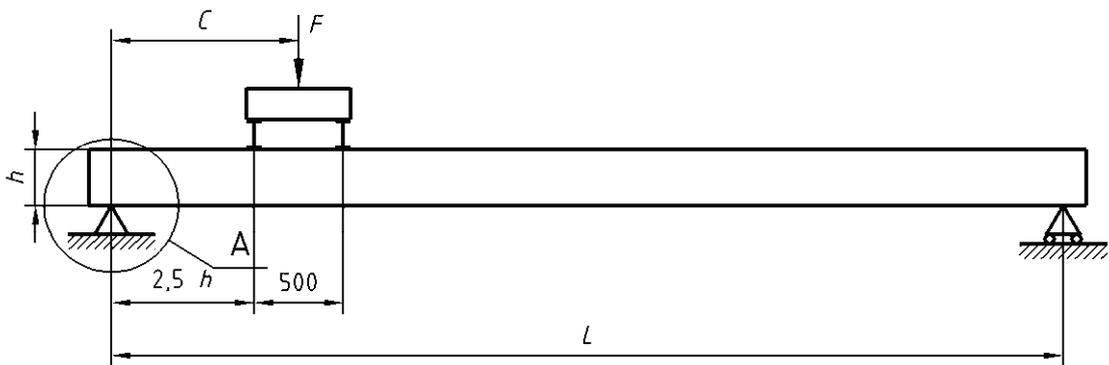
Die Last muss in einer Entfernung von $2,5 \times h$ vom Auflager eingetragen werden, wobei h die volle Querschnittsdicke ist. Die Auflagerbedingungen müssen eine über die gesamte Bauteilbreite gleichmäßige Lastverteilung sicherstellen.

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



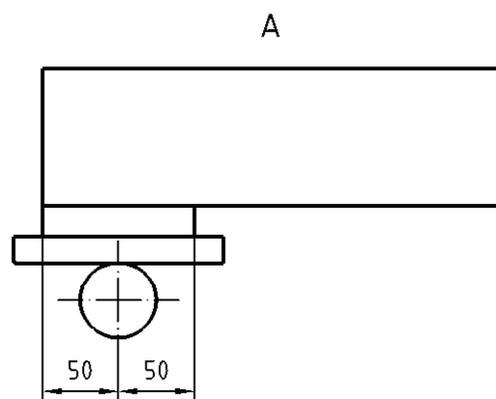
a) eine Linienlast

Maße in Millimeter



b) zwei Linienlasten

Maße in Millimeter



c) Auflagerdetail in a) und b)

Bild J.1 — Versuchsanordnung

J.4 Belastung

Die Last ist mit Lastwiederholung in 10 Zyklen einzutragen. Die Lasthöhe der ersten 9 Zyklen muss $70\% \pm 2\%$ der nach EN 1992-1-1:2004, 6.2.208 berechneten Bruchlast betragen. Dazu sind die charakteristischen Werte der Vorspannkraft und die tatsächliche Betonfestigkeit nach J.3 zum Zeitpunkt der Prüfung anstelle des Bemessungswertes einzusetzen. Im letzten Zyklus ist die Last bis zur Bruchlast zu steigern.

Die Belastungsgeschwindigkeit darf 10 % der berechneten Bruchlast je min nicht überschreiten.

J.5 Auswertung

Die Ergebnisse des Versuchs sind den berechneten Werten gegenüberzustellen. Die Ergebnisse des Versuchs sind mit dem Wert, der mit der tatsächlichen Betonfestigkeit des Prüfkörpers berechnet wurde, zu vergleichen. Die tatsächliche Betonfestigkeit wird zum Zeitpunkt der Prüfung gemessen, wie in J.3 festgelegt.

J.6 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss folgende Angaben enthalten:

- a) Bezeichnung des Prüfkörpers;
- b) Herstellungsdatum oder sonstiger Code;
- c) Datum und Ort des Versuchs;
- d) Versuchsanstalt und Name des Durchführenden;
- e) alle für den Versuch erforderlichen Baustoffkennwerte;
- f) Prüfverfahren;
- g) verwendete Messeinrichtung;
- h) Temperatur am Versuchsstand;
- i) Wert der Bruchlast;
- j) Versagensart;
- k) alle den Versuch betreffenden Beobachtungen und alle beobachteten Besonderheiten (Risse usw.);
- l) Erklärung, dass der Versuch in Übereinstimmung mit dieser Norm durchgeführt wurde, und alle gegebenenfalls vorgenommenen Änderungen.

Anhang Y (informativ)

Auswahl des Verfahrens zur CE-Kennzeichnung

Für die CE-Kennzeichnung sollte der Hersteller eines der in ZA.3 beschriebenen Verfahren auf der folgenden Grundlage wählen.

Y.1 Verfahren 1

Die Angabe der geometrischen Daten und der Baustoffeigenschaften können nach ZA.3.2 erfolgen, wenn folgende Bedingung vorliegt:

- serienmäßig hergestellte Produkte und Produkte, die über einen Produktkatalog zu bestellen sind.

Y.2 Verfahren 2

Die Angabe der Produkteigenschaften, die nach dieser Norm und nach den Eurocodes bestimmt werden, sollte nach ZA.3.3 erfolgen, wenn folgende Bedingung vorliegt:

- vorgefertigtes Produkt mit Angabe der Produkteigenschaften durch den Hersteller.

Y.3 Verfahren 3

Die Erklärung der Übereinstimmung mit festgelegten Bemessungsunterlagen kann nach ZA.3.4 erfolgen, wenn folgende Bedingung vorliegt:

- in allen anderen Fällen als Y.1 und Y.2.

Anhang ZA (informativ)

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

ZA.1 Anwendungsbereich und maßgebende Eigenschaften

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen des Mandates 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 EG-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 EG-Richtlinien, die die Eignung für den vorgesehenen Verwendungszweck nicht beeinflussen, gelten.

ANMERKUNG 1 Zusätzlich zu den konkreten Abschnitten dieser Norm, die sich auf gefährliche Substanzen beziehen, kann es weitere Anforderungen an die Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, geben (z. B. umgesetzte europäische Rechtsvorschriften und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der EG-Bauproduktenrichtlinie zu erfüllen, ist es notwendig, die besagten Anforderungen, sofern sie Anwendung finden, ebenfalls einzuhalten.

ANMERKUNG 2 Eine Informations-Datenbank über europäische und nationale Bestimmungen über gefährliche Substanzen ist auf der Bauprodukten-Website EUROPA (Zugang über <http://europa.eu.int/comm/enterprise/construction/internal/dangsub/dangmain.htm>) verfügbar.

In diesem Anhang werden die Bedingungen für die CE-Kennzeichnung von Hohlplatten aus Stahl- oder Spannbeton zur Verwendung im Hoch- und Tiefbau, ausgenommen Brücken, festgelegt. Die anzuwendenden Abschnitte sind angegeben.

Der Anwendungsbereich dieses Anhangs entspricht Abschnitt 1 dieser Norm und wird in Tabelle ZA.1 festgelegt.

Tabelle ZA.1 — Maßgebende Abschnitte

Wesentliche Eigenschaften		Anforderungsabschnitte in dieser Norm	Stufen und/oder Klasse(n)	Anmerkungen und Einheit
Druckfestigkeit (des Betons)	Alle Verfahren	4.2 Anforderungen an die Herstellung	Keine	N/mm ²
Zugfestigkeit und Streckgrenze (des Stahls)	Alle Verfahren	EN 13369:2004: 4.1.3 Betonstahl und 4.1.4 Spannstahl	Keine	N/mm ²
Mechanische Festigkeit (durch Berechnung ermittelt)	Verfahren 1	In ZA.3.2 aufgeführte Angaben	Keine	Geometrie und Material
	Verfahren 2	4.3.3 Mechanische Festigkeit	Keine	kNm, kN, kN/m
	Verfahren 3	Bemessungsunterlagen	Keine	
Feuerwiderstand (für die Tragfähigkeit)	Verfahren 1	In ZA.3.2 aufgeführte Angaben	R	Geometrie und Baustoffe
	Verfahren 2	4.3.4 Feuerwiderstand	R	min
	Verfahren 3	Bemessungsunterlagen	R	
Luftschalldämmung und Trittschallübertragung	Alle Verfahren	4.3.5 Schallschutztechnische Eigenschaften	Keine	dB
Bauliche Durchbildung	Alle Verfahren	4.3.1 Geometrische Eigenschaften	Keine	mm
		8 Technische Dokumentation		/
Dauerhaftigkeit	Alle Verfahren	4.3.7 Dauerhaftigkeit	Keine	Umgebungsbedingungen

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

Verfahren 2 = Angabe der Werte der Produkteigenschaften (siehe ZA.3.3)

Verfahren 3 = Angabe der Übereinstimmung mit den Bemessungsunterlagen (siehe ZA.3.4).

Der Hersteller muss das im gegebenen Fall anzuwendende Verfahren nach Anhang Y auswählen.

Die Anforderung an eine bestimmte Eigenschaft gilt nicht in denjenigen Mitgliedsstaaten, in denen es keine gesetzlichen Bestimmungen für diese Eigenschaft für den vorgesehenen Verwendungszweck des Produkts gibt. In diesem Fall sind Hersteller, die ihre Produkte auf dem Markt dieser Mitgliedsstaaten einführen wollen, nicht verpflichtet, die Leistung ihrer Produkte in Bezug auf diese Eigenschaft zu bestimmen oder anzugeben, und es darf die Option „Leistungsmerkmal nicht bestimmt (LNB),“ in den Angaben zur CE-Kennzeichnung (siehe ZA.3) verwendet werden. Von der Option LNB darf jedoch kein Gebrauch gemacht werden, wenn für die Eigenschaft ein einzuhaltender Grenzwert angegeben ist.

ZA.2 Verfahren der Konformitätsbescheinigung von Hohlplatten

ZA.2.1 System der Konformitätsbescheinigung

Das angegebene System der Konformitätsbescheinigung für die wesentlichen Eigenschaften von Hohlplatten nach Tabelle ZA.1 gilt für die dort angegebenen Verwendungszwecke, Stufen und Klassen. Das System entspricht der Entscheidung der Kommission 1999/94/EG vom 25. Januar 1999, die im Anhang III des Mandats M/100 „Vorgefertigte Betonerzeugnisse“ angegeben ist.

Tabelle ZA.2 — System der Konformitätsbescheinigung

Produkt(e)	Vorgesehene(r) Verwendungszweck(e)	Stufe(n) oder Klasse(n)	System(e) der Konformitätsbescheinigung
Hohlplatten für Decken	Für tragende Zwecke	—	2+
System 2+: Siehe Richtlinie 89/106/EWG (BPR), Anhang III.2.(ii), Möglichkeit 1, einschließlich Zertifizierung der werkseigenen Produktionskontrolle durch ein zugelassene Stelle auf Grund einer Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle sowie der laufenden Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle.			

Die Konformitätsbescheinigung von Hohlplatten hinsichtlich der in Tabelle ZA.1 aufgeführten wesentlichen Eigenschaften muss auf den in Tabelle ZA.3 angegebenen Verfahren zur Konformitätsbewertung beruhen, das sich aus der Anwendung der dort angegebenen Abschnitte dieser Europäischen Norm oder anderer Europäischer Normen ergibt.

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

Aufgaben		Aufgabeninhalt	Anzuwendende Abschnitte
Aufgaben des Herstellers	Erstprüfung	Alle Eigenschaften in Tabelle ZA.1 ^a	EN 13369:2004, 6.2
	Werkseigene Produktionskontrolle	Parameter, die sich auf alle Eigenschaften in Tabelle ZA.1 beziehen	EN 13369:2004, 6.3 und Anhang A
	Weitere Prüfungen an im Werk entnommenen Proben	— mechanische Festigkeit; — alle Eigenschaften in Tabelle ZA.1	EN 13369:2004, 6.2.3, Tabelle A.3, Punkt 1
Aufgaben der benannten Stelle	Zertifizierung der werkseigenen Produktionskontrolle auf folgenden Grundlagen:	Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle	EN 13369:2004, 6.1.3.2 a) und 6.3
		laufenden Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle	
		— Druckfestigkeit (des Betons); — Zugfestigkeit und Streckgrenze; — bauliche Durchbildung; — Dauerhaftigkeit; — Feuerwiderstand <i>R</i> (beim Nachweis durch Prüfung)	EN 13369:2004, 6.1.3.2 b) und 6.3
		— Druckfestigkeit (des Betons); — Zugfestigkeit und Streckgrenze; — bauliche Durchbildung; — Dauerhaftigkeit; — Feuerwiderstand <i>R</i> (beim Nachweis durch Prüfung)	
^a Zur Bestimmung des Feuerwiderstands (falls dieser durch Prüfungen nachgewiesen wird) sollten die Prüfungen von einer Prüfstelle durchgeführt werden.			

ZA.2.2 EG-Zertifikat und Konformitätserklärung

Wenn Übereinstimmung mit den Bedingungen dieses Anhangs erzielt worden ist und nach Ausstellung des unten erwähnten Zertifikates durch die benannte Stelle, muss der Hersteller oder sein im EWR ansässiger Bevollmächtigter eine Konformitätserklärung erstellen und aufbewahren, welche es dem Hersteller erlaubt, die CE-Kennzeichnung anzubringen. Die Konformitätserklärung muss folgende Angaben enthalten:

- Name und Anschrift des Herstellers oder seines im EWR ansässigen Bevollmächtigten und Herstellungsort;
- Beschreibung des Produkts (Art, Kennzeichnung, Verwendung, usw.) sowie eine Kopie der zur CE-Kennzeichnung gehörenden Angaben;
- Bestimmungen, denen das Produkt entspricht (z. B. Anhang ZA dieser EN);
- besondere Verwendungshinweise (z. B. Hinweise für die Verwendung unter bestimmten Bedingungen, usw.);
- Nummer des beigefügten Zertifikates über die werkseigene Produktionskontrolle;
- Name und Funktion der Person, die berechtigt ist, im Namen des Herstellers oder seines Bevollmächtigten die Erklärung zu unterzeichnen.

Der Erklärung muss ein Zertifikat über die werkseigene Produktionskontrolle beigefügt sein, das von der benannten Stelle erstellt wurde und zusätzlich zu den oben angegebenen Informationen folgende Angaben enthält:

- Name und Anschrift der benannten Stelle;
- Nummer des Zertifikats über die werkseigene Produktionskontrolle;
- Bedingungen und Gültigkeitsdauer des Zertifikates, sofern zutreffend;
- Name und Funktion der Person, die berechtigt ist, das Zertifikat zu unterzeichnen.

Sowohl die Erklärung als auch das Zertifikat sind in der Amtssprache bzw. den Amtssprachen des Mitgliedsstaates, in dem das Produkt zur Verwendung gelangen soll, vorzulegen.

ZA.3 CE-Kennzeichnung und Etikettierung

ZA.3.1 Allgemeines

Der Hersteller oder sein im EWR ansässiger Bevollmächtigter ist verantwortlich für das Anbringen der CE-Kennzeichnung. Das CE-Konformitätssymbol muss der Richtlinie 93/68/EWG entsprechen und ist am Produkt (oder, wenn dies nicht möglich ist, auf dem Etikett, auf der Verpackung oder in den Begleitdokumenten, z. B. auf dem Lieferschein) anzubringen.

Das CE-Symbol ist durch folgende Angaben zum Produkt und zu den wesentlichen Eigenschaften zu ergänzen:

- Kennnummer der Zertifizierungsstelle;
- Name oder Bildzeichen und eingetragene Anschrift des Herstellers;
- die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die Kennzeichnung angebracht wurde;

EN 1168:2005 (D)

- Nummer des EG-Zertifikates über die werkseigene Produktionskontrolle;
- Nummer dieser Europäischen Norm;
- Beschreibung des Produktes: Oberbegriff und vorgesehener Verwendungszweck;
- Angaben zu den wesentlichen, in Tabelle ZA.1 aufgeführten Eigenschaften, die unter ZA.3.2, ZA.3.3 oder ZA.3.4 angegeben sind;
- die Angabe „Leistungsmerkmal nicht bestimmt“ (LNB) für Eigenschaften, auf die sie zutrifft.

Die Option „Leistungsmerkmal nicht bestimmt“ (LNB) darf nicht verwendet werden, wenn für die Eigenschaft ein Grenzwert festgelegt wurde. Die Option „Leistungsmerkmal nicht bestimmt“ darf hingegen angewendet werden, sofern für einen bestimmten Verwendungszweck die Eigenschaft nicht Gegenstand gesetzlicher Anforderungen im Bestimmungsmitgliedstaat ist.

In den folgenden Unterabschnitten werden die Bedingungen für das Anbringen der CE-Kennzeichnung angegeben. Bild ZA.1 enthält das vereinfachte Etikett, das am Produkt anzubringen ist. Das Etikett enthält die Mindestangaben und einen Verweis auf das beigefügte Dokument, das die weiteren geforderten Angaben enthält. Einige Angaben zu den wesentlichen Eigenschaften dürfen durch einen eindeutigen Verweis auf folgende Unterlagen erfolgen:

- technische Informationen (Produktkatalog) (siehe ZA.3.2);
- technische Dokumentation (ZA.3.3);
- Bemessungsunterlagen (ZA.3.4).

Die Mindestangaben, die auf dem Etikett und in den Begleitdokumenten aufzuführen sind, sind den Bildern ZA.2, ZA.3 und ZA.4 zu entnehmen.

ZA.3.1.1 Vereinfachtes Etikett

Bei vereinfachten Etiketten ist das CE-Symbol durch folgende Angaben zu ergänzen:

- Name oder Bildzeichen und eingetragene Anschrift des Herstellers;
- Identifikationsnummer des Produktes (zur Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit);
- die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die Kennzeichnung angebracht wurde;
- Nummer des EG-Zertifikates über die werkseigene Produktionskontrolle;
- Nummer dieser Europäischen Norm.

Die Angaben zum Produkt in den Begleitdokumenten sind mit derselben Identifikationsnummer zu versehen.

Bild ZA.1 enthält ein Beispiel für ein vereinfachtes Etikett für die CE-Kennzeichnung.

	CE-Konformitätskennzeichnung, bestehend aus dem CE-Symbol nach der Richtlinie 93/68/EWG
AnyCo Ltd., PO. Box 21, B-1050	Name oder Bildzeichen und eingetragene Anschrift des Herstellers
45PJ76	Identifikationsnummer des Produktes
05	Die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die Kennzeichnung angebracht wurde
0123 BPR 0456	Nummer des Zertifikates über die werkseigene Produktionskontrolle
EN 1168	Nummer dieser Europäischen Norm

Bild ZA.1 — Beispiel für ein vereinfachtes Etikett

Für kleine Elemente und bei Verwendung von Produktstempeln kann das Etikett durch Weglassen des Verweises auf die EN und/oder des Zertifikats über die werkseigene Produktionskontrolle verkleinert werden.

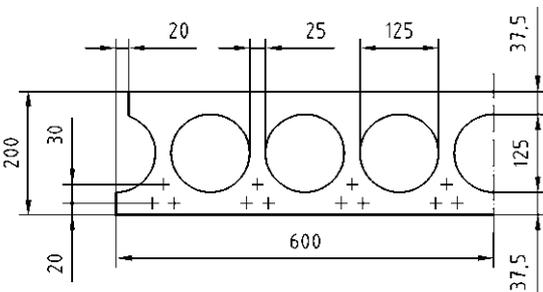
ZA.3.2 Angabe der geometrischen Daten und der Materialeigenschaften

(Verfahren 1 zur Bestimmung der Eigenschaften hinsichtlich der wesentlichen Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Standsicherheit sowie an den Brandschutz).

Die Bilder ZA.2 und ZA.3 enthalten jeweils ein Beispiel für die CE-Kennzeichnung von vorgefertigten Stützen und Trägern einschließlich der Angaben, die zur Feststellung der Eigenschaften in Bezug auf mechanische Festigkeit, Standsicherheit und Feuerwiderstand sowie einige Aspekte der Dauerhaftigkeit und der Gebrauchstauglichkeit in Übereinstimmung mit den am Ort der Verwendung gültigen Bemessungsvorschriften benötigt werden.

In Bezug auf Tabelle ZA.1 und die unter ZA.3.1 aufgeführten Angaben sind folgende Eigenschaften anzugeben:

- Druckfestigkeit des Betons;
- Zugfestigkeit des Betonstahls;
- Streckgrenze des Betonstahls;
- Zugfestigkeit des Spannstahls;
- 0,1%-Dehngrenze des Spannstahls;
- geometrische Daten (nur für kritische Maße);
- Dauerhaftigkeit;
- sofern erforderlich, Verweis auf technische Informationen (Produktkatalog) hinsichtlich baulicher Durchbildung, Dauerhaftigkeit und geometrischer Daten.

 0123
AnyCo Ltd., P.O. Box 21, B-1050 02 0123-BPR-0456
EN 1168  <p style="text-align: center;">Hohlplatten für Decken</p> <p style="text-align: center;">SPANNBETONHOHLPLATTE (für Decken)</p> <p>Beton: Druckfestigkeit f_{ck} = 60 N/mm²</p> <p>Betonstahl: Zugfestigkeit f_{pk} = 1 860 N/mm² 0,1%-Dehngrenze $f_{p0,1k}$ = 1 580 N/mm² Maße in Millimeter</p> <p>Länge $L = 4\ 800 \pm 25$ mm Litzen 8×3 (3W ϕ 5,2 – Fe 1 860) Relaxionsverlust $\zeta_{1\ 000} = 2,5$ % Anfangsvorspannung $\sigma_{pi} = 1\ 420$ N/mm² Überstand der Litzen am Bauteilende $l = 0$ mm</p> <p>Für die bauliche Durchbildung und zur Dauerhaftigkeit siehe die technischen Informationen Technische Informationen: Produktkatalog ABC : 2002 – Abschnitt ii</p>

CE-Konformitätskennzeichnung, bestehend aus dem CE-Zeichen nach der Richtlinie 93/68/EWG

Kennnummer der benannten Stelle

Name oder Bildzeichen und eingetragene Anschrift des Herstellers

Die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem das Kennzeichen angebracht wurde

Nummer des Zertifikats über die werkseigene Produktionskontrolle

Nummer und Titel der Europäischen Norm

Oberbegriff und Verwendungszweck

Informationen zur Geometrie und zu den Materialeigenschaften des Produkts einschließlich baulicher Durchbildung (vom Hersteller an das jeweilige Produkt anzupassen)

ANMERKUNG Die Zahlenwerte dienen nur als Beispiel.

ANMERKUNG Auf die Skizze kann verzichtet werden, wenn die technischen Informationen (Produktkatalog) gleichwertige Angaben enthalten.

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

ZA.3.3 Angabe der Produkteigenschaften

(Verfahren 2 zur Bestimmung der Eigenschaften hinsichtlich der wesentlichen Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Standsicherheit sowie an den Brandschutz).

Alle bemessungsrelevanten Daten einschließlich der für die Berechnung erforderlichen Modelle und Parameter können den technischen (Bemessungs-)Unterlagen entnommen werden.

In Bezug auf Tabelle ZA.1 und die unter ZA.3.1 aufgeführten Angaben sind folgende Eigenschaften anzugeben:

- Druckfestigkeit des Betons;
- Zugfestigkeit des Betonstahls;
- Streckgrenze des Betonstahls;
- Zugfestigkeit des Spannstahls;
- 0,1%-Dehngrenze des Spannstahls;
- mechanische Festigkeit des Bauteils (Bemessungswerte für erdbebenfreie Gebiete) mit Angabe der axialen Druckfestigkeit für einige Exzentrizitäten oder mit Angabe der Biege- und Schubfestigkeit der kritischen Teile;
- in die Berechnung einbezogene Sicherheitsfaktoren für Beton und Stahl;
- Feuerwiderstand, Klasse R;
- weitere national bestimmte Parameter, die in die Berechnung einbezogen wurden;
- Dauerhaftigkeit;
- sofern erforderlich, Verweis auf die technische Dokumentation hinsichtlich geometrischer Daten, baulicher Durchbildung, Dauerhaftigkeit und weiterer national bestimmter Parameter.

Das Bild ZA.3 enthält ein Beispiel für die CE-Kennzeichnung von Spann- oder Stahlbetonhohlplatten für den Fall, dass der Hersteller die Eigenschaften in Bezug auf mechanische Festigkeit und Standsicherheit sowie auf Brandschutz durch Anwendung der Eurocodes bestimmt.

Hinsichtlich der national bestimmten Parameter sind die Bemessungswerte der mechanischen Festigkeit und die Klasse des Feuerwiderstands des Bauteils entweder unter Anwendung der in EN 1992-1-1:2004 bzw. EN 1992-1-2:2004 empfohlenen Werte oder der im nationalen Anhang der Eurocodes angegebenen Werte für den jeweiligen Verwendungszweck zu ermitteln.

 0123
AnyCo Ltd., P.O. Box 21, B-1050 02 0123-BPR-0456
EN 1168 Hohlplatten für Decken SPANNBETON-/STAHLBETONHOHLPLATTE (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 Mechanische Festigkeit (Bemessungswerte): Biegetragfähigkeit (des mittleren Querschnitts) mmm kNm Querkrafttragfähigkeit (der Endquerschnitte) vvv kN In der Festigkeitsberechnung für die Baustoffe angewendete Teilsicherheitsbeiwerte: für Beton $\gamma_c = z,zz$ für Stahl $\gamma_s = x,xx$ Feuerwiderstand RXX für $\eta_{fi} = 0,xx$ RYY für $\eta_{fi} = 0,yy$ Für geometrische Daten, bauliche Durchbildung, schallschutztechnische Parameter und mögliche ergänzende Angaben zum Feuerwiderstand und zu den national bestimmten Parametern siehe die Technische Dokumentation Technische Dokumentation: Lfd. Nummer xxxxx

CE-Konformitätskennzeichnung, bestehend aus dem CE-Zeichen nach der Richtlinie 93/68/EWG

Kennnummer der benannten Stelle

Name oder Bildzeichen und eingetragene Anschrift des Herstellers

Die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem das Kennzeichen angebracht wurde

Nummer des Zertifikats über die werkseigene Produktionskontrolle

Nummer und Titel der Europäischen Norm

Oberbegriff und Verwendungszweck

Angaben zu mandatierten Produkteigenschaften einschließlich der baulichen Durchbildung (vom Hersteller an das jeweilige Produkt anzupassen)

ANMERKUNG Die Werte der Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Einwirkungen beziehen sich auf das Betonfertigteil ohne Aufbeton.

ANMERKUNG Die Werte des Feuerwiderstands können durch einen Verweis auf den betreffenden Teil der Technischen Dokumentation ersetzt werden.

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

ZA.3.4 Erklärung der Übereinstimmung mit gegebenen Bemessungsunterlagen

(Verfahren 3 zur Bestimmung der Eigenschaften hinsichtlich der wesentlichen Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Standsicherheit sowie an den Brandschutz).

Das Bild ZA.4 enthält ein Beispiel für die CE-Kennzeichnung von Spann- oder Stahlbetonhohlplatten für den Fall, dass das Produkt nach Bemessungsunterlagen hergestellt wird, in denen festgelegt wird, dass die Eigenschaften in Bezug auf mechanische Festigkeit und Standsicherheit sowie auf Feuerwiderstand nach den für das Bauwerk geltenden Bemessungsregeln zu bestimmen sind.

In Bezug auf Tabelle ZA.1 und die unter ZA.3.1 aufgeführten Angaben sind folgende Eigenschaften anzugeben:

- Druckfestigkeit des Betons;
- Zugfestigkeit des Betonstahls;
- Streckgrenze des Betonstahls;
- Zugfestigkeit des Spannstahls;
- 0,1%-Dehngrenze des Spannstahls;
- Klasse des Feuerwiderstands.

Dieses Verfahren gilt auch für die Bemessung nach anderen Vorgaben als den Eurocodes.

 0123
AnyCo Ltd., P.O. Box 21, B-1050 02 0123-BPR-0456
EN 1168 Deckenhohlplatten SPANNBETON-/STAHLBETONHOHLPLATTE (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 die geometrischen Daten, bauliche Durch- bildung, mechanische Festigkeit, den Feuerwiderstand, schallschutztechnische Parameter und für die Dauerhaftigkeit siehe die Bemessungsunterlagen Bemessungsunterlagen Bestellcode xxxxx

CE-Konformitätskennzeichnung, bestehend aus dem CE-Zeichen nach der Richtlinie 93/68/EWG

Kennnummer der benannten Stelle

Name oder Bildzeichen und eingetragene Anschrift des Herstellers

Die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem das Kennzeichen angebracht wurde

Nummer des Zertifikats über die werkseigene Produktionskontrolle

Nummer und Titel der Europäischen Norm
Oberbegriff und Verwendungszweck

Angaben zu den mandatierten Produkteigenschaften einschließlich der baulichen Durchbildung (vom Hersteller an das jeweilige Produkt anzupassen)

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

Zusätzlich zu den oben angegebenen besonderen Angaben zu gefährlichen Substanzen sollten dem Produkt, sofern erforderlich und in geeigneter Form, Dokumente beigefügt werden, in denen alle übrigen gesetzlichen Bestimmungen über gefährliche Substanzen, die nach Angabe des Herstellers beachtet wurden, sowie alle Informationen, die auf Grund dieser gesetzlichen Bestimmungen erforderlich sind, aufgeführt werden.

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

Literaturhinweise

- [1] EN ISO 9001:2000, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen.*
- [2] ENV 13670-1:2000, *Ausführung von Betonbauwerken — Teil 1: Allgemeines.*
- [3] ISO 1803:1997, *Building construction — Tolerances — Expression of dimensional accuracy — Principles and terminology.*