

# **DEUTSCHER AUSSCHUSS FÜR STAHLBETON**

DAfStb UA Hohlplatten D 224

## **DAfStb-Richtlinie**

### **Betondecken und -dächer aus Fertigteilhohlplatten**

**Teil 1: Planung, Bemessung und Ausführung von Betondecken/  
-dächern mit Stahlbetonhohlplatten**

Weißdruck-Entwurf vom 29. Juni 2022

**Vorwort zu Teil 1 dieser Richtlinie**

Teil 1 dieser Richtlinie regelt die Planung, Bemessung und Ausführung von Decken und Dächern aus Stahlbetonhohlplatten.

Diese DAfStb-Richtlinie ersetzt keine Norm. Vielmehr ergänzt sie bestehende Regelwerke für die vereinfachte Nachweisführung in Planung und Bemessung und gibt Hinweise für die Anwendung vorgefertigter Stahlbetonhohlplatten in Betondecken und -dächern von baulichen Anlagen.

**Inhalt**

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 1   | Anwendungsbereich.....   | 4 |
| 2   | Normative Verweisungen und Literatur.....  | 4 |
| 3   | Baustoffe .....  | 4 |
| 4   | Querschnitte .....   | 5 |
| 4.1 | Anwendungsgrenzen.....   | 5 |
| 4.2 | Erfahrungsbereich für die Anwendung von Stahlbeton-Hohlplatten in Betondecken und -dächern mit einem Hohlraumseitenverhältnis $b_0 / h_0 \leq 1$ ..... | 5 |
| 4.3 | Erweiterte Anwendungsgrenzen bei einem Hohlraumseitenverhältnis $b_0 / h_0 > 1$ .....  | 5 |
| 5   | Fugenausbildung.....   | 6 |
| 6   | Anordnung einer Querkraftbewehrung.....  | 6 |
| 7   | Bemessung und Detaillierung der unteren Querbewehrung.....   | 6 |
| 8   | Beurteilung der Notwendigkeit von ergänzender Stegbewehrung.....   | 6 |
| 9   | Durchbiegungen .....   | 7 |
| 10  | Brandfall .....  | 7 |

## 1 Anwendungsbereich

(1) Teil 1 dieser Richtlinie gilt für Tragstrukturen, die aus Stahlbetonhohlplatten aus Normalbeton bis zur maximalen Festigkeitsklasse C50/60 und aus gefügedichtem Leichtbeton bis zur maximalen Festigkeitsklasse LC 50/55 hergestellt werden.

(2) Es gilt für Planung und Bemessung für Tragstrukturen grundsätzlich DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, soweit in diesem Teil 1 nichts anderes geregelt ist.

(3) Dieser Teil 1 enthält Anwendungsregeln für Decken- und Dachsysteme aus Stahlbetonhohlplatten.

## 2 Normative Verweisungen und Literatur

Die folgenden Normen enthalten Regelungen, auf die in Teil 1 dieser Richtlinie durch Hinweis Bezug genommen wird. Bei datierten Bezügen gelten spätere Änderungen oder Ergänzungen der zitierten Normen nicht. Jedoch sollte bei Bedarf geprüft werden, ob die jeweils gültige Ausgabe der Normen angewendet werden darf.

|                            |  |
|----------------------------|--|
| DIN 488-1:2009-08          | Betonstahl – Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung   |
| DIN EN 206-1:2001:07       | Beton -Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität in Verbindung mit DIN EN 206-1/A1:2004-10  |
| DIN 1045-2:2008-08         | Änderung A1 und DIN EN 206-1/A2:2005-09 Änderung A2<br>Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 2: Beton, Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität – Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1 |
| DIN EN 1168:2011-12        | Betonfertigteile – Hohlplatten. Deutsche Fassung EN 1168:2005 + A3:2011  |
| DIN EN 1992-1-1:2011-01    | Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau. Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004+AC:2010                                |
| DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 | Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau                      |
| DIN EN 1992-1-2:2010-12    | Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall. Deutsche Fassung EN 1992-1-2:2004+AC:2008                              |
| DIN 4102-4:2016-05         | Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile  |

### Literatur

[1] Aster, H.: Vierseitig gelagerte Stahlbetonhohlplatten. DAfStb-Heft 213. Berlin: Ernst & Sohn 1970

## 3 Baustoffe

(1) Die von dieser Richtlinie erfassten Betondecken und -dächer bestehen aus folgenden Baustoffen:

- Beton nach DIN EN 206-1:2001-07 in Verbindung mit DIN 1045-2:2008-08,
- Betonstähle nach DIN 488-1:2009-08 oder mit einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

(2) Für den Fugenmörtel gelten die Regelungen nach DIN EN 1168:2011-12, Anhang H.2.3 sowie DIN EN 206-1:2001-07 in Verbindung mit DIN 1045-2:2008-08, 5.3.8.

## 4 Querschnitte

### 4.1 Anwendungsgrenzen

(1) Dieser Teil 1 der Richtlinie ist nur für den Erfahrungsbereich bekannter Hohlplattenformate sicher anwendbar. Dieser wird durch geometrische Grenzen angegeben, die im Abschnitt 4.2 angegeben sind. Abweichungen, die auch den durch Abschnitt 4.3 gegebenen, erweiterten Rahmen für die sichere Anwendbarkeit verlassen, sind hinsichtlich ihrer Auswirkung sowohl auf das Tragverhalten der damit errichteten Tragstrukturen im Kaltfall als auch auf den Feuerwiderstand ggf. detaillierter zu prüfen als es auf Grundlage dieser Richtlinie möglich ist.

### 4.2 Erfahrungsbereich für die Anwendung von Stahlbeton-Hohlplatten in Betondecken und -dächern mit einem Hohlraumseitenverhältnis $b_0 / h_0 \leq 1$

(1) Die von der Decken- und Dächerdicke abhängigen Mindestwerte der Nennmaße für  $h_{\text{unten}}$  und  $h_{\text{oben}}$  sollten die Werte in Tabelle 1 erreichen (siehe auch Bild 1). Bei quadratischen bzw. hochstehend rechteckigen Hohlräumen sollte zusätzlich die Bedingung  $b_0 / h_{\text{oben}} \leq 2,5$  erfüllt sein.

(2) Die Stegbreite  $b_{\text{St}}$  sollte dabei mindestens betragen:

a) bei kreisrunden Hohlräumen:  $\min b_{\text{St}} = \max \{35 \text{ mm}; 0,25b_m\}$  (4.1)

b) bei allen anderen Hohlräumen:  $\min b_{\text{St}} = \max \{40 \text{ mm}; 0,25b_m\}$  (4.2)

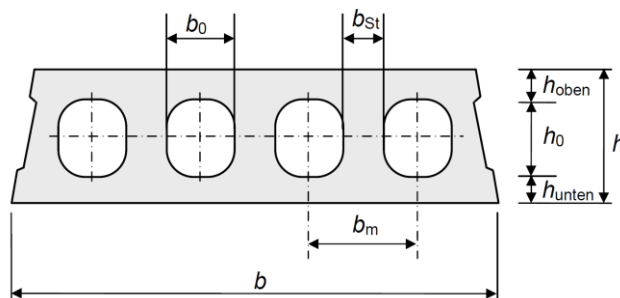


Bild 1: Abmessungen der Hohlplatten (Nennmaße)

Tabelle 1: Mindestwerte der Nennmaße der Hohlplatten

|   | 1                                | 2  |
|---|----------------------------------|--|
|   | Decken- und Dächerdicke $h$ [mm] | $h_{\text{unten}}$ bzw. $h_{\text{oben}}$ [mm] |
| 1 | $h \leq 120$                     | $\geq h / 5$                                   |
| 2 | $120 < h \leq 200$               | $\geq 30$                                      |
| 3 | $200 < h \leq 280$               | $\geq 35$                                      |
| 4 | $h > 280$                        | $\geq 40$                                      |

### 4.3 Erweiterte Anwendungsgrenzen bei einem Hohlraumseitenverhältnis $b_0 / h_0 > 1$

(1) Sind bei den Hohlräumen die Bedingungen nach Abschnitt 4.2 nicht eingehalten, kann ein Nachweis der Querverteilung als Vierendeelträger entsprechend Abschnitt 8 geführt werden. Als Voraussetzung für dieses Vorgehen sind die folgenden zusätzlichen Bedingungen zu erfüllen:

$h_{\text{unten}} \geq 40 \text{ mm}; h_{\text{oben}} \geq 40 \text{ mm}; b_{\text{St}} \geq 50 \text{ mm}; b_0 / h_{\text{oben}} \leq 10$  (Nennmaße siehe Bild 1) (4.3)

## 5 Fugenausbildung

(1) DIN EN 1992-1-1:2011-01, Abschnitt 10.9.3 (Deckensysteme) ist zu beachten. Dies ist auch für Dachsysteme zu beachten. Auf eine bewehrte Ortbetonschicht darf verzichtet werden, wenn die Querverteilung der Lasten über die Fugen durch eine geeignete Ausbildung der Fugen – eventuell mit Verzahnung – gewährleistet wird.

## 6 Anordnung einer Querkraftbewehrung

(1) Bei Betondecken und -dächern aus Stahlbetonhohlplatten in üblichen Hochbauten (Anwendungsgrenzen für übliche Hochbauten nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04, NA.1.5.2.5) oder bei Betondecken und -dächern aus Stahlbetonhohlplatten mit Belastung aus gleichmäßig verteilten Lagerstoffen (wie z. B. Schüttgütern) mit einer Gesamtnutzlast  $q_k \leq 7,0 \text{ kN/m}^2$  darf auf eine Mindestquerkraftbewehrung verzichtet werden, wenn die Bedingung  $V_{Ed} \leq V_{Rd,c}$  nach DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.2.2 (1) eingehalten wird.

(2) Bei Stahlbetonhohlplatten für die Anwendung in Betondecken und -dächern nach Abschnitt 4.2 dürfen als Querkraftbewehrung Querkraftzulagen allein verwendet werden, wenn die Bedingung  $V_{Ed} \leq 0,25V_{Rd,max}$  eingehalten wird.

## 7 Bemessung und Detaillierung der unteren Querbewehrung

(1) Die Regelung in DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04, NA.10.9.8 (2) (Entfall der Querbewehrung), sollte für Stahlbetonhohlplatten, die für die Anwendung in Betondecken und -dächern vorgesehen sind, nur bis zu einer maximalen Breite von  $b = 0,50 \text{ m}$  angewendet werden.

(2) Die nach DIN EN 1992-1-1:2011-01, 9.3.1.1 (2) erforderliche untere Querbewehrung in der Betondecke oder im Betondach darf abweichend auch für ein Biegemoment  $M_{Ed} = (g_d + q_d) \cdot b^2 / 8$  (Unterstützung beider Plattenlängsränder) ermittelt werden. Hierin ist  $(g_d + q_d)$  die Summe der Bemessungswerte aus gleichmäßig verteilter Eigen- und Nutzlast.

## 8 Beurteilung der Notwendigkeit von ergänzender Stegbewehrung

(1) In Betondecken und -dächern, die mit Stahlbetonhohlplatten nach Abschnitt 4.3 hergestellt werden, darf bei Beanspruchung der Stege in Querrichtung auf eine die Integrität und Robustheit der Deckenscheibe oder der Dachscheibe sichernde Stegbewehrung (Bügel) verzichtet werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Der Nachweis der Querverteilung ist nach DAfStb-Heft 213 [1] ungünstigst als Vierendeel-Träger unter Volllast bei Berücksichtigung etwa vorhandener unterschiedlicher Gurtplattendicken zu führen.
- Für die Begrenzung der Biegezugspannung im Beton gilt ein Maximalwert von  $0,8f_{ctm}$ .

(2) Der Erfahrungsbereich für eine sichere Anwendung dieser Platten ohne ergänzende Stegbewehrung in Betondecken und -dächern erstreckt sich auf vorwiegend ruhende Nutzlasten  $q_k \leq 5,0 \text{ kN/m}^2$ .

(3) Die Bedingung  $V_{Ed} \leq V_{Rd,c}$  nach DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.2.2 (1), ist einzuhalten.

(4) Für Nutzlasten  $3,5 \text{ kN/m}^2 < q_k \leq 5,0 \text{ kN/m}^2$  und bei einem Verhältnis  $b_0 / h_{oben} > 5$  ist eine obere Mindestquerbewehrung von 3 Einzelstäben  $\phi = 6 \text{ mm}$  oder 3 Mattenstäben  $\phi = 5 \text{ mm}$  je m anzuordnen, andernfalls kann auf die Stegbewehrung nicht verzichtet werden.

## 9 Durchbiegungen

(1) Als Ersatz für Durchbiegungsberechnungen der gesamten Betondecke oder des gesamten Betondachs, kann auf der sicheren Seite liegend auf die Verformungswerte einzelner Stahlbetonhohlplatten zurückgegriffen werden. Entsprechend DIN EN 1992-1-1:2011-01, 7.4.1, können die einzelnen Decken- oder Dachbauteile einem der drei Verformungsbereiche zugeordnet werden:

- a) Durchhang  $\leq l / 250$  nach DIN EN 1992-1-1:2011-01, 7.4.1 (4),
- b) Durchbiegung  $\leq l / 500$  nach Einbau angrenzender verformungsempfindlicher Bauteile nach DIN EN 1992-1-1:2011-01, 7.4.1 (5),
- c) Durchhang  $> l / 250$ .

## 10 Brandfall

(1) Die Tragwerksbemessung für den Brandfall der Betondecke oder des Betondachs darf nach vereinfachten oder allgemeinem Verfahren nach DIN EN 1992-1-2:2010-12 am einzelnen Plattenelement geführt werden, sofern der Nachweis im Kaltfall für die Stahlbetonhohlplatte gemäß DIN EN 1992-1-1:2011-01 bzw. nach dieser Richtlinie geführt werden kann. Der Nachweis des Feuerwiderstandes der Betondecke oder des Betondachs aus Stahlbetonhohlplatten von oben nach unten (Brandeinwirkung von der Oberseite) gilt bei Einhaltung der Mindestabmessungen der einzelnen Platten gemäß Abschnitt 4.2 und 4.3 als erfüllt.

(2) Da in DIN EN 1992-1-2:2010-12 keine tabellarischen Daten für Stahlbetonhohlplatten angegeben sind, dürfen die Tabellenwerte nach DIN 4102-4:2016-05:

- 5.5 Stahlbetonhohlplatten (Mindestdicke nach Tabelle 5.7, Mindestachsabstand (nach Tabelle 5.8) für Hohlraumseitenverhältnis  $b_0 / h_0 \leq 1$ ,
- 5.4.3 Mindestdicken von Platten mit Hohlräumen (nach Tabelle 5.4), Mindestachsabstand (nach Tabelle 5.5) für Hohlraumseitenverhältnis  $b_0 / h_0 > 1$ ,

angewendet werden, um über den Geometrievergleich das nationale Sicherheitsniveau nachzuweisen.

## **DAfStb-Richtlinie**

### **Betondecken und -dächer aus Fertigteilhohlplatten**

**Teil 2: Planung, Bemessung und Ausführung von Betondecken/  
-dächern mit Spannbetonhohlplatten**

Weißdruck-Entwurf vom 29. Juni 2022

**Vorwort zu Teil 2 dieser Richtlinie**

Teil 2 regelt die Planung, Bemessung und Ausführung von Decken und Dächern aus Spannbetonhohlplatten.

Teil 2 dieser DAfStb-Richtlinie ersetzt keine Norm. Vielmehr ergänzt sie bestehende Regelwerke für die vereinfachte Nachweisführung in Planung und Bemessung und gibt Hinweise für die Anwendung vorgefertigter Spannbetonhohlplatten in Betondecken und -dächern von baulichen Anlagen.

**Inhalt**

|  |   |    |
|--|---|----|
| 1  | Anwendungsbereich .....   | 12 |
| 2  | Normative Verweisungen und Literatur .....  | 12 |
| 3  | Baustoffe .....   | 13 |
| 4  | Erforderliche Nachweise .....   | 13 |
| 4.1  | Allgemeines .....   | 13 |
| 4.2  | Grundlagen der Nachweisführung .....  | 14 |
| 4.3  | Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit für Biegung .....   | 14 |
| 4.4  | Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit für Querkraft .....   | 14 |
| 4.4.1  | Allgemeines .....   | 14 |
| 4.4.2  | Starre Lagerung .....   | 15 |
| 4.4.3  | Biegeweiche Auflagerung.....  | 17 |
| 4.5  | Nachweis der Stirnzugspannungen (Einleitung der Vorspannkräfte) .....   | 22 |
| 4.6  | Begrenzung der Druckspannungen im Beton .....   | 23 |
| 4.7  | Begrenzung der Spannungen im Spannstahl .....   | 23 |
| 4.8  | Nachweis zur Begrenzung der Rissbreite unter Ansatz der Spannstahlbewehrung .....                                     | 23 |
| 4.9  | Nachweis zur Begrenzung der Verformungen .....  | 23 |
| 4.10   | Nachweise zum Tragverhalten unter Brandeinwirkung .....   | 23 |
| 4.11   | Nachweis der Querdrukspannungen aus Wandauflasten und Randeinspannungen .....   | 24 |
| 4.12   | Nachweis der Querverteilung (Lastverteilungsbreite, Fugenscherkräfte) .....   | 25 |
| 4.13   | Begrenzung der Betonzugspannungen aus Querbiege- und Drillmomenten .....  | 26 |
| 4.14   | Scheibenausbildung durch Ringanker .....  | 26 |
| 4.15   | Konstruktive Durchbildung - Mindestbetondeckung und Achsabstände.....   | 26 |
| 4.16   | Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit für Betondecken und -dächer aus Spannbetonhohlplatten ..... | 27 |
| 4.17   | Dauerhaftigkeit .....   | 28 |
| 5  | Bestimmungen für die Ausführung.....  | 28 |
| Anhang A (normativ) – Bestimmung von Querschnittsparametern für die Bemessung von Betondecken und -dächern bei biegeweicher Auflagerung nach dieser Richtlinie ..... |   | 29 |
| A.1  | Bezogener Querbiegesteifigkeitsparameter $i_{sl,q}$ und Querbiegesteifigkeit $EI_{sl,q}$ .....                        | 29 |
| A.2  | Schubspannungen infolge Querschub .....   | 30 |
| Anhang B – Optionale Prüfung der Zugfestigkeit der Plattenstege.....   |   | 32 |
| Anhang C – Biegezugfestigkeit der unteren Plattenspiegel.....  |   | 35 |

## 1 Anwendungsbereich

(1) Teil 2 dieser Richtlinie gilt für Tragstrukturen, die aus Spannbetonhohlplatten aus Normalbeton bis zur maximalen Festigkeitsklasse C50/60 hergestellt werden. Die Mindestdruckfestigkeitsklasse beträgt C30/37.

(2) Für Planung und Bemessung gelten grundsätzlich DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, soweit in diesem Teil 2 der Richtlinie nichts anderes geregelt ist.

(3) Dieser Teil 2 enthält Anwendungsregeln für Decken- und Dachsysteme aus Spannbetonhohlplatten ohne Querbewehrung und mit maximaler Breite von 1200 mm.

## 2 Normative Verweisungen und Literatur

Die folgenden Normen und Hefte enthalten Regelungen, auf die in Teil 2 dieser Richtlinie durch Hinweis Bezug genommen wird. Bei datierten Bezügen gelten spätere Änderungen oder Ergänzungen der zitierten Normen oder Hefte nicht. Jedoch sollte bei Bedarf geprüft werden, ob die jeweils gültige Ausgabe der Normen oder Hefte angewendet werden darf. Bei undatierten Bezügen gilt die jeweils gültige Ausgabe der zitierten Norm oder des Heftes.

|                            |   |
|----------------------------|---|
| DIN EN 206-1:2001:07       | Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität, einschl. DIN EN 206-1/A1:2004-10 Änderung A1 und DIN EN 206-1/A2:2005-09 Änderung A2  |
| DIN 488-1:2009-08          | Betonstahl – Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung  |
| DIN 1045-2:2008-08         | Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 2: Beton; Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität – Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1   |
| DIN EN 1168:2011-12        | Betonfertigteile – Hohlplatten  |
| DIN EN 1992-1-1:2011-01    | Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau  |
| DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 | Eurocode 2: Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau |
| DIN 4102-4:2016-05         | Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile  |
| DIN EN 13369:2004-09       | Allgemeine Regeln für Betonfertigteile  |
| DIN 18200:2018-09          | Übereinstimmungsnachweis für Bauprodukte – Werkseigene Produktionskontrolle, Fremdüberwachung und Zertifizierung  |
| DAfStb-Heft 600:2020-11    | Erläuterungen zu DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA   |
| DAfStb-Heft 631:2019-05    | Hilfsmittel zur Schnittgrößenermittlung und zu besonderen Detailnachweisen bei Stahlbetontragwerken   |

## Literatur

- [1] Roggendorf, T.: Zum Tragverhalten von Spannbeton-Fertigdecken bei biegeweicher Lagerung. Dissertation RWTH Aachen University, 2010, Heft 30 der Schriftenreihe des Lehrstuhls und Instituts für Massivbau der RWTH Aachen (IMB)
- [2] Roggendorf, T.; Hegger, J.: Zur Querkrafttragfähigkeit von Spannbeton-Fertigdecken bei biegeweicher Lagerung - Teil 1: Modellentwicklung. In: Beton- und Stahlbetonbau 8/2011, Seiten 531-539
- [3] Roggendorf, T.; Hegger, J.: Querkraftbemessung von Spannbeton-Fertigdecken bei biegeweicher Lagerung. In: Beton- und Stahlbetonbau 10/2011, Seiten 685-693

## 3 Baustoffe

(1) Die von dieser Richtlinie erfassten Betondecken und -dächer bestehen aus folgenden Baustoffen:

- a) Beton nach DIN EN 206-1:2001-07 in Verbindung mit DIN 1045-2:2008-08.
- b) Betonstähle nach DIN 488-1:2009-08 oder mit einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.
- c) Kaltgezogene Spannstahllitzen oder Spannstahldrähte, die für Vorspannung mit sofortigem Verbund allgemein bauaufsichtlich zugelassen sind.

ANMERKUNG: In Deutschland ist gemäß nationalem Anhang vom Eurocode 2 der Durchmesser des Spannstahls bei Spannstahldrähten auf maximal 7 mm und bei Spannstahllitzen auf maximal 12,5 mm beschränkt.

(2) Für den Fugenmörtel gelten die Regelungen nach DIN EN 1168:2011-12, Anhang H.2.3 sowie DIN EN 206-1:2001-07 in Verbindung mit DIN 1045-2:2008-08, 5.3.8.

## 4 Erforderliche Nachweise

### 4.1 Allgemeines

(1) Der statische Nachweis für die Tragfähigkeit der Decke ist in jedem Einzelfall zu erbringen.

(2) Die Erklärung von wesentlichen Eigenschaften der einzelnen Spannbetonhohlplatten für mechanische Festigkeit und Feuerwiderstand (für die Tragfähigkeit) ersetzen nicht den Nachweis der Standsicherheit der baulichen Anlage im Ganzen und in seinen Teilen.

ANMERKUNG: Vereinfacht kann jedoch der Nachweis für Betondecken und -dächer als Teil baulicher Anlagen an der einzelnen Platte erbracht werden.

(3) Die aufzustellenden Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit sind:

- a) Lagerausbildung (eventuell inklusive biegeweicher Auflagerung),
- b) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit für Biegung,
- c) Nachweis der Endverankerung und Zugkraftdeckung,
- d) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit für Querkraft,
- e) Nachweis der Stirnzugspannungen (Einleitung der Vorspannkraft),
- f) Begrenzung der Druckspannungen im Beton,
- g) Begrenzung der Spannungen im Spannstahl,
- h) Nachweis zur Rissbreitenbegrenzung,
- i) Dekompressionsnachweis,
- j) Nachweis zur Begrenzung der Verformungen,
- k) Nachweise im Brandfall,
- l) Nachweis der Querdrukspannungen aus Wandaufasten und Randeinspannungen,

- m) Nachweis der Querverteilung (Lastverteilungsbreite, Fugenscherkräfte),
- n) Begrenzung der Betonzugspannungen aus Querbiege- und Drillmomenten,
- o) Scheibenausbildung / Ringanker.

#### 4.2 Grundlagen der Nachweisführung

(1) Bei den Nachweisen der Standsicherheit von Spannbetonhohlplatten wird die Betonzugfestigkeit in Ansatz gebracht. Für den Bemessungswert der Betonzugfestigkeit  $f_{ctd}$  gilt DIN EN 1992-1-1:2011-01 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04. Die maximal zur Ermittlung des Bemessungswertes der Betonzugfestigkeit ansetzbare charakteristische Betonzugfestigkeit  $f_{ctk;0,05}$  beträgt 2,7 N/mm<sup>2</sup>. Eine Abminderung von  $\gamma_c$  für die Betonzugfestigkeit  $f_{ctd}$  von Betonfertigteilen im Sinne von DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04, NDP zu A.2.3(1) ist nicht anwendbar. Für den Beiwert  $\alpha_{ct}$  gilt 0,85.

(2) Die Decken und Dächer, die auf der Grundlage dieser Richtlinie bemessen werden, dürfen nur mit statischen und quasi-statischen Einwirkungen im Sinne von vorwiegend ruhenden Einwirkungen gemäß DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04, Abschnitt 1.5.2.6, belastet werden.

(3) Bei Nachweisen in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit darf die statische Wirksamkeit eines Aufbetons nicht angesetzt werden. Der Beitrag zu den Einwirkungen aus Eigenlast darf nicht vernachlässigt werden.

(4) Soll die Decke im Notfall auch durch schwere Feuerwehrfahrzeuge befahren werden, müssen folgende Punkte beachtet werden:

- a) Die Platte muss für den Lastfall „Radlasten“ und den Lastfall „gleichmäßig verteilte Ersatzlasten“ bemessen werden, da auch die einzelne Deckenplatte versagen kann.
- b) Es wird eine mindestens 70 mm dicke, durchgehende, bewehrte Ortbetonschicht über den Platten (lastverteilend, nicht statisch mitwirkende Ortbetonergänzung) eingebaut.
- c) Das Bauwerk muss so gestaltet und betrieben werden, dass nicht vorwiegend ruhende Verkehrslasten (zum Beispiel Lieferfahrzeuge für Heizöl) nicht auf die Betondecke oder -dächer aus Spannbetonhohlplatten einwirken können.
- d) Der Nachweis der Feuerwiderstandsfähigkeit der Decken und Dächer muss geführt werden.
- e) Durch die Ortbetonschicht entstehen im Brandfall zusätzliche Zwängungen. Diese sind nachzuweisen oder durch eine geeignete Bekleidung auszuschließen.

#### 4.3 Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit für Biegung

(1) Es gelten die Regelungen nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04.

#### 4.4 Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit für Querkraft

##### 4.4.1 Allgemeines

(1) Bei den Nachweisen der Querkrafttragfähigkeit der Decke ist beim Verweis auf  $f_{ct}$  gegenüber den Modellen aus DIN EN 1992-1-1:2011-01 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 oder bei der Verwendung der nach DIN EN 1168:2011-12, Abschnitt 4.3.3 erklärten Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Einwirkungen ein zusätzlicher Sicherheitsfaktor  $\gamma_c'$  von 1,2 zu berücksichtigen.

(2) Auf den zusätzlichen Sicherheitsfaktor  $\gamma_c'$  darf verzichtet werden, wenn die Zugfestigkeit  $f_{ct}$  entsprechend Anhang B geprüft und nach DIN 18200: 2018-09, Anhang A erklärt wird.

(3) Die Korrektheit der Information ist gegebenenfalls in der technischen Dokumentation darzulegen.

#### 4.4.2 Starre Lagerung

(1) In der Haupttragrichtung ist die Querkraftdeckung der Spannbetonhohlplatten in Decken oder Dächern unter Berücksichtigung gerissener und ungerissener Bereiche entsprechend DIN EN 1992-1-1:2011-01 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 nachzuweisen.

(2) Bei Nachweisen in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit darf die statische Wirksamkeit eines Aufbetons auf Decken oder Dächern nicht angesetzt werden. Der Beitrag zu den Einwirkungen aus Eigenlast ist zu berücksichtigen.

(3) Bei den rechnerischen Querkrafttragfähigkeitsnachweisen der Decken und Dächer dürfen nur die Plattenstege berücksichtigt werden, in denen Spannstahl angeordnet ist, wenn vereinfachend die Nachweise über den Tragwiderstand der einzelnen Platte erfolgen.

(4) Um das nationale Sicherheitsniveau zu erfüllen, ist der Nachweis grundsätzlich nach DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.2.2 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 zu führen. Der Mindestwert der Querkrafttragfähigkeit nach Gleichung (6.2b) der DIN EN 1992-1-1:2011-01 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 darf aufgrund des Sicherheitsdefizites gegenüber einem Vollquerschnitt nicht in Ansatz gebracht werden.

(5) Die Gleichung (6.4) der DIN EN 1992-1-1:2011-01 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 ist durch die präzisierende Gleichung (R4.1) zu ersetzen.

(6) Folgende Sicherheitselemente, die allgemein in Deutschland für bauliche Anlagen unter der Anwendung von Spannbetonhohlplatten zu berücksichtigen sind, werden dabei notwendig:

- Der Dauerstandsbeiwert unter Zugebeanspruchung ist  $\alpha_{ct} = 0,85$  und muss berücksichtigt werden.
- Der Einfluss der Auflagertiefe aus den angrenzenden Bauteilen ist für den Nachweis der Querkrafttragfähigkeit zu berücksichtigen.
- Aufgrund der relativ großen Rotation dünner Bauteile und größerer zugehöriger Defizite in der Schubverzahnung gegenüber den in DIN EN 1992-1-1:2011-01 vorwiegend behandelten Massivquerschnitten ist der Querkraftwiderstand aus einer Einzelplattenbeurteilung für den Nachweis der Tragfähigkeit an einem „verschmierten“ Querschnitt mit einem Beiwert  $k_{V,red}$  abzumindern.

$$V_{Rd,c} = k_{V,red} \cdot \frac{I \cdot b_w}{S} \cdot \left( \sqrt{f_{ctd}^2 - \alpha_1 \cdot \sigma_{cp} \cdot f_{ctd}} - \alpha_p \cdot \tau_{cpd} \right) \quad (R4.1)$$

mit:

|             |  |
|-------------|--|
| $k_{V,red}$ | Abminderungsfaktor (global oder für jeden Querschnitt)<br>$k_{V,red} = 0,85$ für Plattendicke 120 mm; $k_{V,red} = 1,0$ für Plattendicken $\geq 200$ mm;<br>Zwischenwerte sind linear zu interpolieren |
| $I$         | das Flächenträgheitsmoment   |
| $b_w$       | Stegbreite im Nachweispunkt  |
| $S$         | das Flächenmoment 1. Grades bezüglich des Nachweispunkts   |
| $f_{ctd}$   | Bemessungswert der Betonzugfestigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01, 3.1.6 (2) in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04, NDP Zu 3.1.6 (2)P  |

$$f_{ctd} = \alpha_{ct} \cdot f_{ctk;0,05} / (\gamma'_c \cdot \gamma_c) \quad (R4.2)$$

mit

$$\alpha_{ct} = 0,85 \text{ und}$$

$$\gamma'_c = 1,2 \text{ zusätzlicher Sicherheitsfaktor} \quad (R4.3)$$

$f_{ctk;0,05}$  unterer Quantilwert der Betonzugfestigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01, Tabelle 3.1 und  $f_{ctk;0,05} \leq 2,7 \text{ N/mm}^2$

$\gamma_c$  Teilsicherheitsbeiwert für Beton nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04, NDP Zu 2.4.2.4 (1), Tabelle 2.1DE:  
Für ständige und vorübergehende Bemessungssituationen ist  $\gamma_c$  mit 1,5 und für außergewöhnliche Bemessungssituationen ist  $\gamma_c$  mit 1,3 anzusetzen

$$\alpha_1 = \frac{l_x}{l_{bpd}} \leq 1,0 \quad (\text{R4.4})$$

mit

$l_x$  der Abstand des betrachteten Querschnitts vom Beginn der Übertragungslänge

$l_{bpd}$  der Bemessungswert der Übertragungslänge; für  $l_{bpd}$  ist je nach Bemessungssituation der ungünstigere Wert  $l_{pt1}$  bzw.  $l_{pt2}$  nach DIN EN 1992-1-1:2011-01, 8.10.2.2 (3), Gleichungen (8.17) oder (8.18) einzusetzen

$\sigma_{cp}$  mittlere Betonnormalspannungen infolge Vorspannung (Druckspannungen sind negativ einzusetzen) zum Zeitpunkt t

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed}}{A_c} \quad (\text{R4.5})$$

$$\alpha_p \cdot \tau_{cpd} \geq 0 \quad (\text{R4.6})$$

mit:

$\alpha_p$  Beiwert zur Berücksichtigung des linearen Verlaufs von  $\tau_{cpd}$  im Bereich der Übertragungslänge  $l_{bpd}$ :

$$\alpha_p = 2 - \frac{h + 2 \cdot a}{l_{bpd}}, \text{ mit } h = \text{Plattendicke und } a = \text{Auflagerlänge} \quad (\text{R4.7})$$

$l_{bpd}$  der Bemessungswert der Übertragungslänge; für  $l_{bpd}$  ist je nach Bemessungssituation der ungünstigere Wert  $l_{pt1}$  bzw.  $l_{pt2}$  nach DIN EN 1992-1-1:2011-01, 8.10.2.2 (3), Gleichungen (8.17) oder (8.18) einzusetzen

$\tau_{cpd}$  über die Übertragungslänge gemittelter Bemessungswert der Schubspannung aus Spannkrafteinleitung in der maßgebenden Querschnittshöhe

Im maßgebenden Querschnitt in einer Entfernung 0,5h vom Auflager- rand ist über die Plattendicke mit o.a. Gleichung die Stelle mit der geringsten Querkrafttragfähigkeit zu ermitteln, wobei wie folgt vorzu- gehen ist:

Der Querschnitt ist entsprechend Bild 1 in Lamellen von höchstens 10 mm Höhe zu unterteilen. Im Schnitt M-M ergibt sich die Schubkraft  $T_{M-M}$  durch die Integration der Spannungen  $\sigma_{x,p}$  infolge Vorspannung wie folgt:

$$T_{M-M} = - \int_{z=0}^{z_M} \sigma_{x,p} dA \approx - \sum_{i=1}^m \sigma_{x,p} \cdot h_m \cdot b_i \text{ mit:} \quad (\text{R4.8})$$

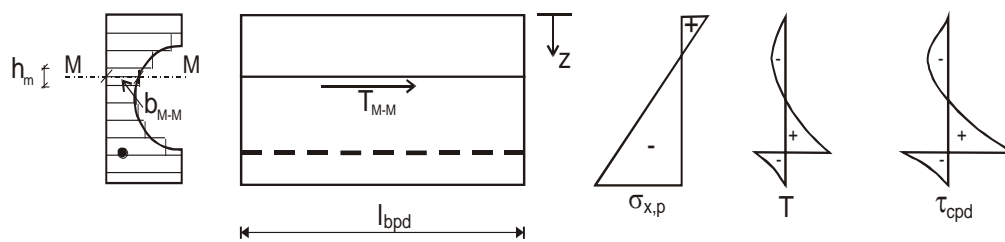
m Anzahl der Lamellen oberhalb des untersuchten Schnittes

$h_m$  Lamellenhöhe

$b_i$  Breite der i-ten Lamelle

Die gemittelte Schubspannung  $\tau_{cpd}$  im Schnitt M-M ergibt sich zu:

$$\tau_{cpd,M-M} = \frac{T_{M-M}}{l_{bpd} \cdot b_{M-M}} \quad (\text{R4.9})$$



**Bild 1:** Ermittlung der Schubspannung aus Spannkrafteinleitung

#### 4.4.3 Biegeweiche Auflagerung

(1) Es gelten für eine biegeeweiche Auflagerung folgende Anwendungsgrenzen:

- Plattendicke: 160 mm bis 500 mm
- bezogenes Trägheitsmoment: 90.000 mm<sup>4</sup>/mm bis 300.000 mm<sup>4</sup>/mm
- Oberer Plattenspiegel: gemäß Bild 2
- Unterer Plattenspiegel: gemäß Bild 2
- Mittlere Stegbreite: gemäß Bild 3
- Breite des Fertigteils: ≤ 1200 mm

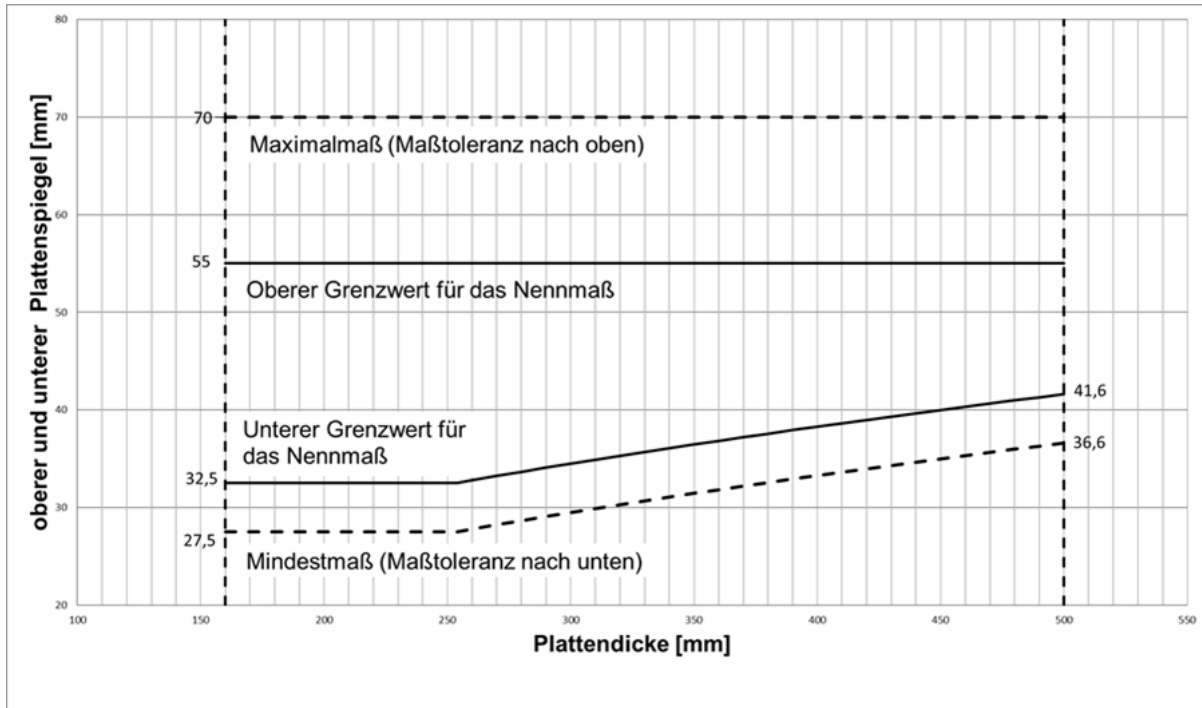
ANMERKUNG 1: Bei der Verminderung der Querkrafttragfähigkeit der Betondecke infolge biegeeweicher Lagerung handelt es sich um ein Tragfähigkeitsphänomen, das durch das Zusammenwirken mehrerer parallel aufgelagerter Spannbetonhohlplatten auf einem sich unter Last durchbiegenden Träger entsteht. Es handelt sich damit um ein Problem, dass der Bauart und nicht der einzelnen Platte zuzurechnen ist, jedoch durch spezifische Platteneigenschaften beeinflusst wird. Vereinfacht kann die Nachweisführung aber auf der sicheren Seite liegend über Betrachtungen zur Tragfähigkeit einzelner starr gelagerter Platten unter Annahme weiterer Beiwerte geführt werden, die das Zusammenwirken abbilden.

ANMERKUNG 2: Die Regelungen zur biegeweichen Auflagerung basieren auf den Forschungsarbeiten von Roggendorf et al. [1] bis [3].

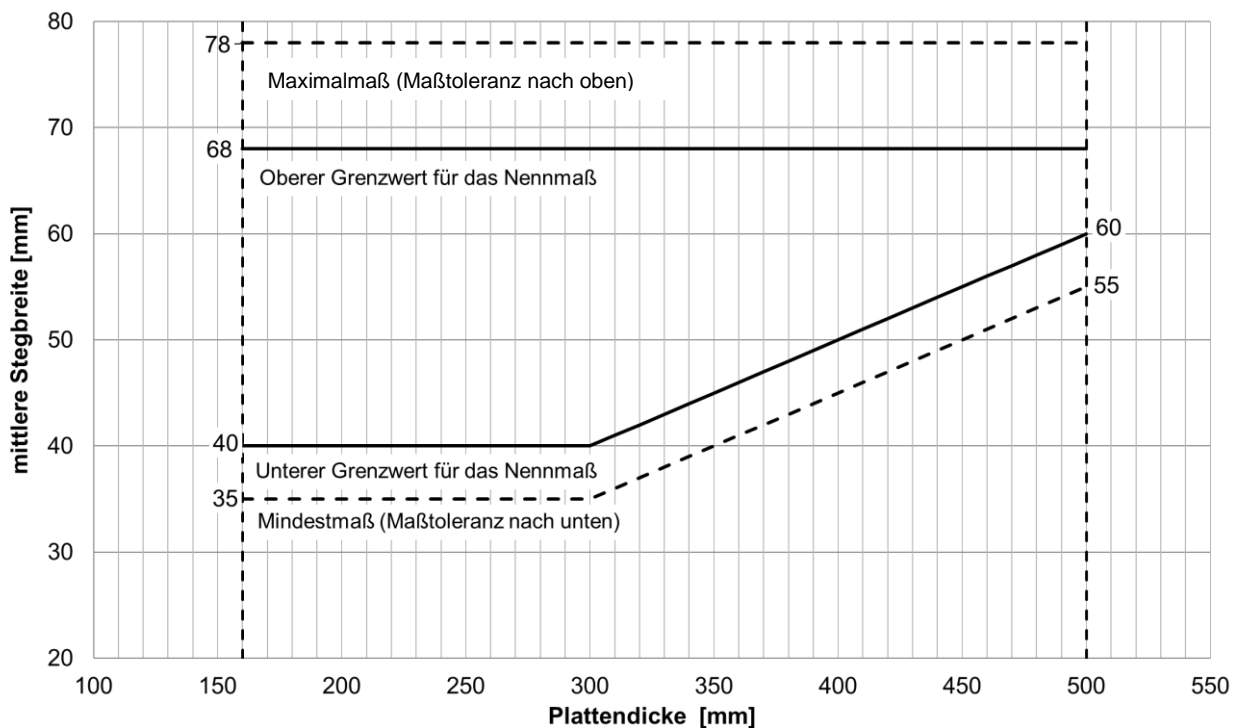
(2) Bei biegeweicher Lagerung muss der abmindernde Einfluss auf die Querkrafttragfähigkeit von ungerissenen Querschnittsbereichen berücksichtigt werden.

(3) Als biegeeweiche Lagerung wird die Auflagerung von Spannbetonhohlplatten auf Trägern mit begrenzter Biegesteifigkeit bezeichnet. Ein biegeweiches Auflager im Sinne dieses Abschnittes liegt dann vor, wenn die beiden folgenden Bedingungen gleichzeitig zutreffen:

- Auflagerträger über einer lichten Öffnungsbreite  $\geq 2400$  mm.
- Die Verformungen des Auflagerträgers unter den seltenen (charakteristischen) Einwirkungen, die nach dem Fugenverguss auf das Verbundsystem aus Träger und Platten einwirken ist  $\geq L/2000$ . Dabei ist  $L$  der Abstand der Momentennullpunkte des Trägers. Weiterhin dürfen die Verformungen des Auflagerträgers aus Kriechen und Schwinden vernachlässigt werden. Die Begrenzung der Durchbiegung sowie die Tragfähigkeit der Träger sind ohne Ansatz einer Verbundwirkung mit den Spannbetonhohlplatten nachzuweisen. Bei einer Unterstützung der Träger im Bauzustand ist auch das Eigengewicht der Konstruktion beim Nachweis der Durchbiegung zu berücksichtigen. Eine mögliche Steifigkeitsabminderung des Auflagerträgers im Zustand II ist gegebenenfalls zu beachten.



**Bild 2:** Nennmaße und Toleranzen der Plattenspiegel in Abhängigkeit der Plattendicke von Spannbetonhohlplatten bei biegeweicher Lagerung



**Bild 3:** Nennmaße und Toleranzen der mittleren Stegbreite in Abhängigkeit der Plattendicke von Spannbetonhohlplatten bei biegeweicher Lagerung

(4) Bei biegeweicher Lagerung unter den Voraussetzungen von 4.4.3 (1) kann die gegenüber einer starren Lagerung verringerte Querkrafttragfähigkeit der Betondecke  $V_{Rd,c,flex}$  ausgehend von (Gl. 6.4) in DIN EN 1992-1-1:2011-01 mittels nachstehend modifizierter Gleichung (R 4.10) angenommen werden:

$$V_{Rd,c,flex} = k_{V,red} \cdot \frac{I \cdot b_w}{S \cdot (1 + \alpha_{comp} \cdot \beta_i \cdot k_{xz,c} \cdot m \cdot \mu)} \left( \sqrt{f_{ctd}^2 - \alpha_1 \cdot \sigma_{cp} \cdot f_{ctd} - \left( \sqrt{1 - \frac{\alpha_1 \cdot \sigma_{cp}}{f_{ctd}} \cdot k_v \cdot \tau_{zy,c}} \right)^2} - \alpha_p \cdot \tau_{cpd} \right) \leq 0,75 \cdot V_{Rd,c} \quad (R4.10)$$

mit:

$k_{V,red}; I; b_w; S; f_{ctd}; \alpha_1; \sigma_{cp}; \alpha_p; \tau_{cpd}$  siehe Erläuterung zu Gleichung (R4.1)

$\alpha_{comp}$  Beiwert zur Berücksichtigung des Anteils der Einwirkungen nach Aktivierung einer Verbundwirkung mit dem Träger (bezogen auf den Tragwiderstand)

$$\alpha_{comp} = \frac{V_{Ed,comp}}{V_{Rd,c,flex}} \quad (R4.11)$$

$V_{Ed,comp}$ : Querkraftbeanspruchung der Platte nach Aktivierung einer Verbundwirkung mit dem Träger (i. d. R. durch Fugenverguss)

ohne Unterstützung des Trägers im Bauzustand i.d.R.  $V_{Ed,comp} = V_{Ed,\Delta g} + V_{Ed,q}$

mit Unterstützung des Trägers im Bauzustand i.d.R.  $V_{Ed,comp} = V_{Ed}$

Im Allgemeinen ist eine iterative Berechnung erforderlich; vereinfachend darf unter Ansatz von

$$\alpha_{comp} = \frac{V_{Ed,comp}}{0,4 \cdot V_{Rd,c}} \quad (R4.12)$$

auf eine iterative Berechnung verzichtet werden

$V_{Rd,c}$  Bemessungswiderstand der Querkrafttragfähigkeit bei starrer Lagerung nach Gleichung (R4.1)

$\beta_i$  Abminderungsfaktor zur Berücksichtigung einer Hohlkammervorfüllung  
 $\beta_i = 1,0$  gilt, wenn Hohlkammern nicht verfüllt werden.

Abminderungen von  $\beta_i$  nach Gleichung (R4.13) sind nur möglich, wenn Absatz (5) berücksichtigt wird:

$$\beta_i = 1 - 0,2 \frac{l_f - 50}{h - 50} \geq 0,8 \quad (R4.13)$$

$l_f$  Fülltiefe in [mm]

$h$  Plattendicke in [mm]

$k_{xz,c}$  Querschnittsparameter nach Anhang A

$m$  Anzahl der Stege des Plattenquerschnitts

$\mu$  Beiwert zur Berücksichtigung der Verbundwirkung zwischen Träger und Platten (mit  $h$  in mm)

$\mu = 0,2 + 1,1 \cdot 10^{-3} \cdot h$  Träger ohne verbundsteigernde Maßnahmen <sup>1)</sup>

$\mu = 0,8 + 1,1 \cdot 10^{-3} \cdot h$  Träger mit verbundsteigernden Maßnahmen <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> als verbundsteigernde Maßnahmen sind z.B. Profilierungen der Trägerstege einzuordnen, wenn diese bis in den unteren Bereich der Plattenstirnfläche oberhalb der Lagerfuge reichen.

$k_v$  Beiwert zur Berücksichtigung einer Querbiegebeanspruchung

$$k_v = 1 + \frac{L_b^3}{E \cdot I_b} \frac{E \cdot I_{sl,q}}{b^3} \cdot \frac{V_{Ed,b,comp}}{V_{Ed,comp} \cdot L_b}$$

- $L_b$  Trägerspannweite [m],  
bei Durchlaufträgern Abstand der Momentennullpunkte im Feldbereich
- $E \cdot I_b$  Biegesteifigkeit des Trägers [MNm<sup>2</sup>]  
bei Stahlbeton, Spannbeton und Verbundträgern unter Berücksichtigung der Rissbildung ( $E \cdot I_{bil}$ )
- $b$  Plattenbreite [m] (mit  $b = 1,2$  m auch bei Passplatten und schmaleren Querschnitten zur Berechnung von  $k_v$ )
- $E \cdot I_{sl,q}$  Querbiegesteifigkeit des Plattenquerschnitts [MNm<sup>2</sup>] für Vollquerschnitte mit  $b = 1,2$  m auch bei Passplatten und schmaleren Querschnitten
- $I_{sl,q} = i_{sl,q} \cdot l_{sl,q}$
- $i_{sl,q}$  Querschnittsparameter nach Anhang A.1 in [mm<sup>4</sup>/mm]
- $l_{sl,q} = a + h/2$  [mm] (mit  $a$ : Auflagerlänge)
- $V_{Ed,b,comp}$  Querkraftbeanspruchung des Trägers am Auflager durch Lasten nach Aktivierung einer Verbundwirkung mit den Platten (in der Regel durch Fugenverguss)

$$V_{Ed,b,comp} = v_{Ed,comp} \cdot L_b \quad \left( \rightarrow \frac{V_{Ed,b,comp}}{v_{Ed,comp} \cdot L_b} = 1,0 \right)$$

bei symmetrischer, beidseitiger Belastung eines (Innen)trägers durch Lasten aus zwei Deckenfeldern

$$V_{Ed,b,comp} = v_{Ed,comp} \cdot L_b/2 \quad \left( \rightarrow \frac{V_{Ed,b,comp}}{v_{Ed,comp} \cdot L_b} = 0,5 \right)$$

bei einseitiger Belastung eines (Rand)trägers durch ein Deckenfeld

$$v_{Ed,comp} = V_{Ed,comp}/b_{sl}$$

ANMERKUNG: Modell bei nennenswerten Einzel- oder Linienlasten auf den Platten oder den Trägern und bei deutlich unterschiedlichen Flächenlasten ( $q_{Ed,min}/q_{Ed,max} \max < 0,5$ ) in den Deckenfeldern an einem Träger nicht anwendbar.

$\tau_{zy,c}$  Schubspannung infolge Querschub

$$\tau_{zy,c} = \frac{3}{2} k_{zy,c} \cdot m \cdot \mu \cdot \frac{V_{Ed,comp}}{b_w(y) \cdot l_{sl,q}}$$

$k_{zy,c}$  Querschnittsparameter nach Anhang A

(5) Der Reduktionsfaktor  $\beta_f$  darf nur angesetzt werden, wenn die Hohlkammern im Werk verfüllt werden. Dabei sind alle Hohlkammern der Randplatten bei Einfeldträgersystemen bzw. der Platten neben den Momentennullpunkten bei Durchlaufträgern über eine Tiefe entsprechend der Plattendicke mit einem schwindarmem Vergussbeton mit einem Größtkorn von 8 mm oder mit einem Beton, der bei der Plattenherstellung verwendet wird, „frisch in frisch“ auszubetonieren. Es ist sicherzustellen, dass ein Verbund zwischen dem Hohlkammerquerschnitt und dem Vergussbeton vorhanden ist. Zur Kontrolle der kraftschlüssigen Betonierung bei nachträglichem Verguss sind in den oberen Plattenspiegeln aller Hohlkammern maximal 50 mm vor dem Ende der Verfüllung sogenannte Entlüftungsöffnungen mit einem Durchmesser von 20 mm anzuordnen. Die Hohlkammerwände sind vor der Verfüllung zu säubern, matt anzufeuchten und der Vergussbeton ist sorgfältig zu verdichten.

(6) Die Absicherung der Maßnahmen zum Ansatz des Abminderungsfaktors  $\beta_f < 1,0$  über die werkseigene Produktionskontrolle ist nach DIN EN 13369:2004-09 Abschnitt 6.3 insbesondere 6.3.3 bis 6.3.5 möglich und in der technischen Dokumentation darzulegen.

(7) Die Durchbiegung des Trägers darf unter den seltenen (charakteristischen) Einwirkungen den Wert  $l/300$  nicht überschreiten. Dabei sind gegebenenfalls zeitabhängige Verformungen und eine mögliche Abminderung der Steifigkeit zu berücksichtigen.

(8) Passplatten dürfen nicht als Randplatten bei Einfeldsystemen des biegeweichen Trägers bzw. neben den Momentennullpunkten bei Durchlaufträgersystemen eingebaut werden.

(9) Falls  $V_{Ed} > 0,5 V_{Rd,c}$  und die Querkrafttragfähigkeit nach Absatz (4) nachgewiesen wurde, dürfen die Stege der Platten im Randbereich und im Bereich der Momentennullpunkte im Abstand von 1,50 m von ihrem Auflager keine Durchbrüche, Auswechslungen oder sonstige Schwächungen aufweisen.

(10) Spannbetonhohlplatten sind auf einem Elastomerlager aufzulegen. Ein Auflagerbett aus Zementmörtel oder Beton ist bei einer biegeweichen Auflagerung nicht anwendbar.

ANMERKUNG: Der Nachweis der Randabstände des Elastomerlagers ist in DAfStb-Heft 600 „Erläuterungen zu DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA“ beschrieben.

Die Breite des Elastomerlagers ist anhand der Auflagerpressung für die gesamte Auflagerlast nachzuweisen und darf 35 mm nicht unterschreiten. Die Dicke des Elastomerlagers darf 10 mm nicht unterschreiten.

(11) Bei biegeweicher Lagerung ist die konstruktive Durchbildung einer Deckenscheibe besonders sorgfältig zu planen. Wenn zusätzliche Maßnahmen zur Aufnahme von Schubkräften in der Längsfuge bei Schubspannungen von  $\geq 0,15 \text{ N/mm}^2$  erforderlich sind, dürfen keine Schwächungen oder Öffnungen im Eckbereich der Deckenscheibe (kleiner als 1,5 m vom Plattenende und -rand) vorhanden sein.

(12) Zugankerbewehrungen der Deckenscheibe größer  $2 \phi 14 \text{ mm}$  sind in der Regel im Ortbetonstreifen zu verlegen. Bei größeren Bewehrungsmengen sind besondere Maßnahmen zur Betonierbarkeit zu beachten, wenn die erforderliche Bewehrung in geöffnete Kammern von Randplatten eingefädelt und nachträglich mit Vergussbeton ausbetoniert wird.

ANMERKUNG: Besondere Maßnahmen zur Betonierbarkeit sind z. B. die Verwendung der Konsistenzklasse F4 oder F5 und eines Größtkorns von 8 mm.

(13) Bei Plattenspannweiten  $l > 20 h$  (mit  $h$ : Plattendicke) darf eine Interaktion von Querkraft und Torsion vernachlässigt werden. Andernfalls ist nachzuweisen, dass  $(V_{Ed}/V_{Rd,c,flex})^2 + (T_{Ed}/T_{Rd})^2 < 1$  eingehalten ist, wobei  $(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 0,9$  betragen muss.

$T_{Rd}$  ist aus DIN EN 1168:2011-12 Abschnitt 4.3.3.2.2.4 zu entnehmen.

ANMERKUNG: Bei biegeweicher Lagerung kann eine Torsionsbeanspruchung aus unterschiedlichen Verdrehungen bzw. Durchbiegungen der Auflager(träger) an beiden Plattenenden auftreten.

(14) Unterschiedliches Kriechen und Schwinden von Hohlplatten und Betonträgern sind für den Nachweis der Standsicherheit vernachlässigbar, wenn

- a) die Festigkeitsklasse des Hohlplattenbetons nicht mehr als zwei Klassen über dem Beton des Auflagerträgers liegt;
- b) die Festigkeitsklasse des Fugenmörtels kleiner oder gleich der Festigkeitsklasse des Hohlplattenbetons ist.

Anderenfalls sind Kriechen und Schwinden zu berücksichtigen. Dies kann vereinfacht bei im Bauzustand nicht unterstützten Konstruktionen durch einen Ansatz von 20% des Eigenge-

wichts bei den rechnerischen Einwirkungen nach dem Fugenverguss ( $V_{Ed,comp} = 0,2 \cdot V_{Ed,G} + V_{Ed,\Delta g} + V_{Ed,Q}$ ) erfolgen.

ANMERKUNG: Wenn der Auflagerträger im Bauzustand unterstützt ist, siehe Erläuterung von  $\alpha_{comp}$  in Absatz (4) bzw. Gleichung 4.10.

#### 4.5 Nachweis der Stirnzugspannungen (Einleitung der Vorspannkkräfte)

(1) Auf die nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 Abschnitt 8.10.2.1 für Decken- und Dachplatten vorausgesetzte Spaltzugbewehrung kann verzichtet werden, wenn der Nachweis der Stirnzugspannungen erfüllt ist.

(2) Eine Gefährdung der Standsicherheit ist dann nicht zu besorgen, wenn ein ausreichender Widerstand gegen Spaltzugspannungen im Stirnbereich der Platten durch Erfüllung nachfolgender Bedingung nachgewiesen wurde und keine Risse vor Einbau des Produktes festgestellt wurden:

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

mit:

$$\sigma_{sp} = \frac{P_{m0}}{b_w \cdot e_0} \times \frac{15 \cdot \alpha_e^{2,3} + 0,07}{1 + \left(\frac{l_{pt1}}{e_0}\right)^{1,5} (1,3 \cdot \alpha_e + 0,1)}$$

$$\alpha_e = \frac{e_0 - k}{h} \geq 0$$

$f_{ct,sp}$  der Bemessungswert der Stirnzugfestigkeit zum Zeitpunkt des Umspannens, =  $0,7 f_{ctm}(t)$  bei Einhaltung des Grenzwerts in Abschnitt 4.7 (2);

$P_{m0}$  Vorspannkraft auf den betrachteten Querschnitt direkt nach dem Umspannen;

$l_{pt1}$  der untere Bemessungswert der Übertragungslänge nach Gl. (8.17) in DIN EN 1992-1-1:2011-01 mit:

$$l_{pt1} = 0,8 l_{pt};$$

$\eta_{p1} = 2,85$  für profilierte Drähte mit  $\varnothing \leq 8$  mm und Litzen mit  $\varnothing \leq 12,9$  mm;

$\alpha_{ct} = 0,85$  und  $\gamma_c = 1,5$  für den Bemessungswert der Betonzugfestigkeit;

$\alpha_2 = 0,25$  für Spannstahl mit runden Querschnitten;

$\alpha_2 = 0,19$  für Litzen mit 3 und 7 Drähten.

$b_w$  die Dicke des betrachteten maßgeblichen einzelnen Stegs;

$e_0$  die Exzentrizität der Vorspannkraft in Bezug auf den Schwerpunkt des Querschnitts;

$k$  die untere Kernweite des betrachteten Querschnitts.

Die berechnete Stirnzugspannung ist der größte Wert der Spannung in dem Einzelsteg mit der größten Vorspannung.

#### 4.6 Begrenzung der Druckspannungen im Beton

(1) Es gelten die Regelungen und Nachweisgrenzen nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04.

#### 4.7 Begrenzung der Spannungen im Spannstahl

(1) Es gelten grundsätzlich die Regelungen nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04.

(2) Der Nachweis der Mindestbewehrung zur Sicherung eines robusten Tragverhaltens der Betondecke nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 darf entfallen, wenn unmittelbar nach Eintragung der Vorspannung auf den Beton die Spannstahlspannung auf

$$\sigma_{pm0} \leq f_{p0,1k} - 500 \quad (\text{mit: } \sigma_{pm0} \text{ und } f_{p0,1k} \text{ in [N/mm}^2\text{]}) \quad (\text{R4.29})$$

begrenzt ist und damit für die Robustheit der baulichen Anlage eine zusätzliche Verformungsreserve für unvorhergesehene Beanspruchungen vorgesehen wird.

#### 4.8 Nachweis zur Begrenzung der Rissbreite unter Ansatz der Spannstahlbewehrung

(1) Es gelten die Regelungen nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04.

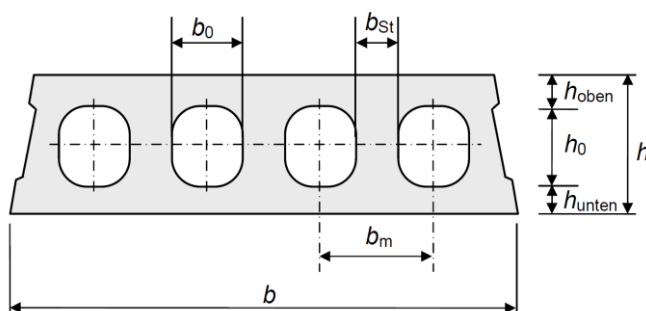
#### 4.9 Nachweis zur Begrenzung der Verformungen

(1) Es gelten die Regelungen nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04.

#### 4.10 Nachweise zum Tragverhalten unter Brandeinwirkung

(1) Bei Erfüllung der Nachweise der Standsicherheit unter normalen Temperaturen kann die Tragfähigkeit unter Brandeinwirkung gemäß ETK für eine Dauer von 90 Minuten unter den in Tabelle 1 in Verbindung mit Bild 4 dargestellten Bedingungen und bei Beachtung von (2) bis (6) als erfüllt angesehen werden.

ANMERKUNG: Bei Einhaltung der Maße nach Tabelle 1 gelten dabei auch die Nachweise für die Brandeinwirkung von der Oberseite (Brand von oben nach unten) als erbracht.



**Bild 4: Abmessungen der Hohlplatten (Nennmaße)**

(2) Für die Mindestachsabstände der Längsbewehrung der Betondecke bzw. des -daches gilt DIN 4102-4:2016-05, Tabelle 5.5 bzw. Tabelle 5.8. Dabei ist der Achsabstand für Spannstahlbewehrung nach DIN 4102-4:2016-05 Abschnitt 5.1.2 zu vergrößern, wenn nicht ein Nachweis nach dem allgemeinen Berechnungsverfahren nach DIN EN 1992-1-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-2/NA geführt wird.

**Tabelle 1: Geometrische Anforderungen<sup>a</sup> an Betondecken und -dächer aus Spannbetonhohlplatten für Anwendungen, die eine Dauer des Feuerwiderstands von 90 Minuten aufweisen sollen.**

| S   | 1                                  | 2  | 3                               |
|---|------------------------------------|--|---------------------------------|
|   | Deckendicke $h$ ohne Aufbeton [mm] | Spiegeldicken $h_{\text{unten}}$ bzw. $h_{\text{oben}}^b$ [mm] | Stegbreite $b_{\text{st}}$ [mm] |
| 1   | $160 \leq h \leq 200$              | $\geq 27$  | $\geq 0,20 b_m$                 |
| 2   | $200 < h \leq 280$                 | $\geq 31$  | $\geq 40$                       |
| 3   | $h > 280$                          | $\geq 35$  | $\geq h/10 + 5$                 |
| <sup>a</sup> Die Werte der Nennmaße enthalten ein Vorhaltemaß von 5 mm. Dies bedeutet, dass die für das bedingungsgemäße Verhalten unter Brandeinwirkung tolerierbare Grenzabweichung - 5 mm beträgt.<br><sup>b</sup> Verhältnis von Hohlkörperbreite zu oberer Spiegeldicke $b_0/h_{\text{oben}} \leq 5,5$ . |                                    |  |                                 |

(3) Der Bemessungswert der einwirkenden Querkraft für das Deckensystem darf den kleineren der unter a) und b) angegebenen Werte nicht überschreiten:

- 60% der Querkrafttragfähigkeit  $V_{\text{Rd,c}}$  nach DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.2.2 (1), Gleichung (6.2a) in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04, NDP zu 6.2.2 (1). Der Mindestwert der Querkrafttragfähigkeit nach Gleichung (6.2b) darf nicht in Ansatz gebracht werden.
- $V_{\text{Rd,c,fi}}$  nach DIN EN 1168:2011-12, Anhang G, Gleichung 1.3. Die Tabellenwerte nach DIN EN 1168:2011-12, Anhang G, Abschnitt G.2 (Tabelle G.2) sind für den Nachweis der zusammenwirkenden Tragstruktur nicht anzuwenden, da durch die Bauartbestimmungen in dieser Richtlinie die erforderlichen Nachweisvoraussetzungen nicht gegeben sind.

(4) Als konstruktive Regel ist umlaufend ein Ringanker mit mindestens 2Ø14 B500B anzuordnen.

(5) Die Auflager müssen nach 90 Minuten Brandeinwirkung eine direkte Lagerung gewährleisten. Im Falle einer biegeweichen Lagerung ist die Durchbiegung der Auflagerträger für die nachzuweisende Feuerwiderstandsdauer unter Berücksichtigung der Einwirkungskombination im Brandfall und der thermischen Dehnungen auf den Wert  $l/100$  (mit  $l$ : Trägerspannweite) zu begrenzen. Der Bemessungswert der einwirkenden Querkraft ist auch hier auf  $V_{\text{Rd,c,fi}}$  nach DIN EN 1168:2011-12, Anhang G, Abschnitt G.1.3 zu begrenzen.

#### 4.11 Nachweis der Querdruckspannungen aus Wandauflasten und Randeinspannungen

(1) Wandauflasten sind so zu begrenzen, dass die Querdruckspannungen in den unbewehrten Stegen der Betondecken aus Spannbetonhohlplatten unter Berücksichtigung von DIN EN 1992-1-1:2011-01, 12.3.1 und DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04, 12.3.1 nachgewiesen werden können.

(2) Falls Randeinspannungen am Deckenrand nicht durch konstruktive Maßnahmen ausgeschlossen werden, sind die Empfehlungen von DIN EN 1168:2011-12, Anhang E zu beachten. Danach sind die Biegetragfähigkeit und die Querkrafttragfähigkeit unter Berücksichtigung der möglichen negativen Einspannmomente nachzuweisen.

#### 4.12 Nachweis der Querverteilung (Lastverteilungsbreite, Fugenscherkräfte)

(1) Die mitwirkende Lastverteilungsbreite für Betondecken aus Spannbetonhohlplatten darf wie bei monolithischen Betondecken gemäß DAfStb-Heft 631 berechnet werden, wobei für Einzel- und Linienlasten am Rand eines Deckenfeldes ohne genauere Nachweise maximal 1 m anzusetzen ist. DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12, NCI zu 6.3.1.2 (8) darf angewendet werden.

(2) Diagramme zur Ermittlung der Fugenquerkräfte bzw. der anteiligen Lasten benachbarter Platten in einem Deckenfeld für bestimmte Einzel- und Linienlaststellungen in DIN EN 1168:2011-12, Anhang C (informativ) dürfen für die Nachweisführung zur Standsicherheit in der Decken- bzw. Dachscheibe angewendet werden.

(3) Für allgemeine Laststellungen sind bei der Planung projektspezifische Ingenieurmodelle zur Ermittlung der Querverteilung und der Beanspruchungen bei den gegebenen Laststellungen erforderlich.

(4) Der Nachweis der Schubtragfähigkeit der ausbetonierten Längsfugen in der Decke bzw. im Dach zur Querverteilung von vertikalen Schubkräften darf unter Anwendung von DIN EN 1168:2011-12, Abschnitt 4.3.3.2.3 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1:2011-01 und DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 geführt werden.

(5) Aussparungen in Betondecken oder -dächern aus Spannbetonhohlplatten sind statisch nachzuweisen.

(6) In den Decken- oder Dachbereichen, in denen Passplatten eingebaut werden, muss sichergestellt sein, dass die geneigte Druckstrebe zwischen benachbarten Platten infolge einer Querverteilung von vertikalen Schubkräften vom oberen bzw. unteren Plattenspiegel im Bereich der Hohlkammer am Plattenlängsschnitt der Passplatte aufgenommen werden kann. Vereinfacht kann der Nachweis der Plattenspiegel vor dem Längsschnitt als Kragarm unter Ansatz des Bemessungswertes der Betonzugfestigkeit  $f_{ctd,pl}$  nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04, 12.3.1(2) geführt werden. Der Zwischenraum ist vollständig mit Beton nach DIN 1045-2 der Konsistenzklasse  $\geq F3$  und Größtkorn der Gesteinskörnungen von 8 mm auszufüllen. Für die Anwendung von Passplatten in Betondecken oder -dächern gilt:

a) In Betondecken oder -dächern eingebaute Passplatten dürfen nicht außerhalb des Herstellwerkes geschnitten worden sein. Die Längsschnitte zur Erzeugung von Passplatten dürfen den wirksamen und gleichmäßigen Spannsteelverbund im Bereich der Stege nicht stören und daher nur im Bereich der Hohlräume planparallel zu den Stegen geführt werden, um das Gesamttragverhalten der Decke nicht zu stören. Die Randstege müssen über eine vorgespannte Längsbewehrung verfügen, um die Risiken einer reduzierten Vorspannung zu begrenzen.

b) Die Standsicherheitsnachweise für die Betondecke bzw. -dächer unter hilfsweisem Rückgriff auf die mechanische Festigkeit der Einzelplatten setzen eine nahezu symmetrische Anordnung der Vorspannung über die Plattenbreite voraus. Asymmetrien sind in der Regel nicht abschließend erfasst. Die Auswirkungen von Schrägschnitten am Auflagerrand  $\leq 10^\circ$  gegenüber der Orthogonalen dürfen vernachlässigt werden.

c) Passplatten dürfen nicht auf der Baustelle gebrochen werden.

d) Passplatten sind nach dem Transport und vor dem Einbau in Hinsicht auf nicht bedingungsgemäße Rissbildung zu kontrollieren, da temporäre Zustände während der Lagerung auf der Baustelle und während des Transportes die Formstabilität und die Torsionssteifigkeit nachträglich gefährden können. Abweichende Passplatten dürfen nicht in Betondecken und -dächern eingebaut werden.

e) In Passplatten, die für den Einbau in Betondecken und -dächern bestimmt sind, dürfen nach der Fertigung außerhalb des Herstellwerkes keine Aussparungen mehr hergestellt werden. Kernbohrungen müssen außerhalb der Stege vorgenommen werden, sind statisch nachzuweisen und sind zulässig.

f) Es dürfen maximal zwei Passplatten nebeneinander eingebaut werden, wobei die geschnittenen Kanten nicht aneinanderstoßen dürfen.

ANMERKUNG: Dadurch werden die sicherheitsrelevanten Auswirkungen der Schnitte bei der Herstellung der Passplatten auf das Gesamttragverhalten der mit diesen Platten gefertigten Betondecken und -dächer geringgehalten.

g) Passplatten dürfen in der Ausführung von Betondecken und -dächern nicht dreiseitig aufgelagert werden, wenn sie weniger als 60 cm breit sind oder weniger als 3 Stege haben.

#### 4.13 Begrenzung der Betonzugspannungen aus Querbiege- und Drillmomenten

(1) Unter den charakteristischen Einwirkungen sind Betonzugspannungen aus Querbiege- und Drillmomenten in Betondecken oder -dächern aus Spannbetonhohlplatten auf  $0,7 f_{ctk;0,05}$  zu begrenzen.

ANMERKUNG: Im Gegensatz zu Deckenarten mit Querbewehrung und auf Grund des nur begrenzt duktilen Verformungsvermögens nach Rissbildung besteht eine Sicherheit von 1,5 auf die Rissbildung. Diese gewährleistet eine Reserve für Festigkeitsverluste aus Zugkriechen und für die nur auf den Zugeigenschaften des in Querrichtung unbewehrten Betons beruhende Funktion der Betondecken und -dächer.

(2) Bei Einzellasten, dreiseitig gelagerten Platten und bei Platten mit Schrägschnitten größer  $10^\circ$  sind die Zugspannungen aus Beanspruchungen durch Querkraft und Torsion unter Berücksichtigung der Begrenzung der Betonzugspannungen nach Abschnitt 4.13 (1) nachzuweisen.

(3) Die Spannungen sind an räumlichen Tragmodellen unter Berücksichtigung aller Einwirkungen und realistischer Steifigkeiten zu ermitteln.

#### 4.14 Scheibenausbildung durch Ringanker

(1) In jeder Deckenebene ist stets ein Ringanker auszubilden. Es gelten die Regelungen nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04, insbesondere 9.10.2 und 10.9.3.

#### 4.15 Konstruktive Durchbildung - Mindestbetondeckung und Achsabstände

(1) Es gelten die Mindestbetondeckungen zur Verbundsicherung nach Tabelle 2.

**Tabelle 2: Mindestbetondeckung zur Verbundsicherung**

| S<br>Z  | 1  | 2  | 3   |
|---|--|--|---|
| 1   | Wenn der Abstand der Spannstahlachsen $\geq 3 \varnothing$ ist   | $c_{\min} = 2,0 \varnothing$<br>$\geq 20 \text{ mm}$ | Zu angrenzenden Hohlräumen kann die Betondeckung um $0,5 \varnothing$ reduziert werden, wenn eine Mindestbetondeckung von 15 mm eingehalten wird. |
| 2   | Wenn der Abstand der Spannstahlachsen $\leq 2,5 \varnothing$ ist | $c_{\min} = 3,0 \varnothing$<br>$\geq 20 \text{ mm}$ |   |
| Eine Interpolation zwischen den Zeilen 1 und 2 ist möglich. |  |  |   |

ANMERKUNG: Die nationalen Anforderungen zur Sicherheit baulicher Anlagen sehen für Deckensysteme und Dächer aus Beton generell eine wirksame Querbewehrung, eine Spaltzugbewehrung bei der Spannkrafteinleitung und einen Mindestbewehrungsanteil zur Sicherung des duktilen Bauteilverhaltens vor. Keine dieser konstruktiven Maßnahmen zur Sicherung einer robusten Bauweise ist direkt bei der Anwendung von Spannbetonhohlplatten erfüllbar, weshalb für die Anwendung in Betondecken und -dächern die Forderungen zur Mindestbetondeckung nach Tabelle 2 gegenüber DIN EN 1168 erhöht sind.

(2) Bei Überschreitung von  $\sigma_{pm0} = 1000 \text{ N/mm}^2$  ( $\sigma_{p,max}$  im Spannbett  $1100 \text{ N/mm}^2$ ) sind die Betondeckung für den Verbund und der lichte Mindestabstand der Spannglieder nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04, insbesondere nach Abschnitt 4.4.1.2 sowie Bild 8.14 und Abschnitt 8.10.1.2 einzuhalten, soweit sie nicht zu kleineren Werten führen.

(3) Die Mindestanforderungen für die Achsabstände zur Sicherung des Tragverhaltens unter Brandeinwirkungen (Abschnitt 4.10) und an die Betondeckungen zur Sicherung der Dauerhaftigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 sind zu beachten.

#### **4.16 Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit für Betondecken und -dächer aus Spannbetonhohlplatten**

(1) Im Bereich der Spannkrafteinleitung ist zur Vermeidung von Rissbildung unter der jeweiligen maßgebenden charakteristischen Lastfallkombination (Herstellung, Transport- und Montagezustand, Endzustand) die Betonrandzugspannung am oberen Querschnittsrand auf den zum Zeitpunkt  $t$  maßgebenden unteren Grenzwert der Betonzugfestigkeit  $f_{ctm}(t)$  zu begrenzen.

ANMERKUNG: Um die Verformungsverträglichkeit des auflagernahen Bereiches der Betondecken und -dächer zu wahren, der durch Querkraftbeanspruchung besonders gefährdet ist, ist die Vorspannung so auszulegen, dass Betonrandspannungen effektiv begrenzt werden.

(2) Für jede Decke bzw. jedes Dach ist nach DIN EN 1992-1-1:2011-01, Tabelle 7.1DE zu prüfen, inwieweit ein Nachweis der Rissbreitenbegrenzung notwendig wird. Der Nachweis der Rissbreitenbegrenzung ist in Abhängigkeit von den Expositionsklassen für die Ober- und Unterseite der Platte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01, 7.3 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 zu führen.

(3) Für den Grenzzustand der Dekompression ist nachzuweisen, dass der Betonquerschnitt unter der jeweils maßgebenden Einwirkungskombination im Bauzustand am Rand der infolge Vorspannung vorgedrückten Zugzone und im Endzustand vollständig unter Druckspannung steht. Die maßgebende Einwirkungskombination (quasi-ständig oder häufig) und der Dekompressionsnachweis wird in Abhängigkeit von der Expositionsklasse durch DIN EN 1992-1-1:2011-01, Tabelle 7.1DE bestimmt.

(4) Auf den Nachweis für die Einhaltung des Grenzzustandes der Dekompression nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 7.3.1(5) darf verzichtet werden, wenn die folgenden Randbedingungen eingehalten werden:

- Die Spannbeton-Hohlplatten dürfen bei Verwendung im offenen Parkhaus nur in den Expositionsklassen XC3 und XF1 eingesetzt werden.
- Die maximale Randzugspannung unter charakteristischen Einwirkungen darf die mittlere Zugfestigkeit von  $f_{ctm} = 3,8 \text{ N/mm}^2$  nicht überschreiten.
- Der Nachweis der Rissbreitenbegrenzung ist nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA zu führen. Die rechnerische Rissbreite darf  $0,02 \text{ mm}$  nicht überschreiten.
- Die Betondeckung der Spannbewehrung muss mit  $c_{nom} \geq 35 \text{ mm}$  eingehalten werden.
- Die erhöhten Anforderungen an die Biegezugfestigkeit sind für jede Spannbahn mit 3 Proben gleichmäßig über die Bahn verteilt nach Anhang C nachzuweisen.

- Jede Spannbetonhohlplatte ist zusätzlich gut lesbar und mindestens bis zum Einbau der Platten dauerhaft identifizierbar sein:  $f_{cti} \geq 5,0 \text{ N/mm}^2$

#### 4.17 Dauerhaftigkeit

(1) Es gilt DIN EN 1992-1-1:2011-01 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04, Abschnitt 4, ergänzt hinsichtlich der Anforderungen an den Beton durch DIN EN 206-1:2001-07 in Verbindung mit DIN 1045-2:2008-08.

### 5 Bestimmungen für die Ausführung

(1) Die Spannbetonhohlplatten müssen von sachkundigen Unternehmen transportiert und eingebaut werden. Spannbetonhohlplatten mit Rissen und/oder anderen Beschädigungen, die Einfluss auf die Tragfähigkeit und/oder Gebrauchstauglichkeit haben (z. B. Rissbildung an den Plattenenden im Bereich der Spannkrafteinleitung), dürfen nicht in Betondecken und -dächern eingebaut werden.

(2) Aussparungen sollten im Werk hergestellt werden. Das Bohren von Löchern z. B. für Installationsleitungen im Bereich der Hohlräume darf auf der Baustelle nur von Fachkräften durchgeführt werden. Aussparungen sind in Abstimmung mit Hersteller/Werk/Planer zu planen und hinsichtlich ihrer Auswirkung auf Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit statisch nachzuweisen. Sie sind nur unter Anwendung entsprechender erschütterungsarmer Verfahren (z. B. Kernlochbohrung oder Sägen) möglich. Stemmarbeiten an den Spannbetonhohlplatten sind nicht auszuführen. Sonderregeln nach Abschnitt 4.12 (6) sind zu beachten.

(3) Die Spannbetonhohlplatten müssen im Endzustand vollflächig und gleichmäßig aufliegen. Das kann über Elastomerstreifen oder ein Auflagerbett aus geeignetem Zementmörtel oder Beton sichergestellt werden. Die Elastomerstreifen sind unter Berücksichtigung des Randabstands zur Vermeidung von Abplatzungen des stützenden Bauteils möglichst nah an der Vorderkante des Trägers anzuordnen. Neben Elastomerstreifen, Mörtel oder Beton dürfen auch andere gleichwertige ausgleichende Zwischenlagen verwendet werden, wenn nachteilige Folgen für Standsicherheit (z. B. erhöhte Querzugspannungen) und Verformungen ausgeschlossen sind. Eine Horizontalverschiebung einzelner Platten oder Plattenbereiche muss durch konstruktive Maßnahmen ausgeschlossen werden.

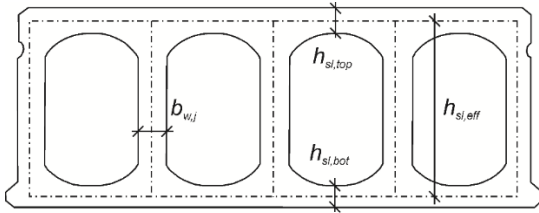
(4) Bei einer biegeweichen Auflagerung sind die Ausführungsregeln nach 4.4.3 zu beachten.

(5) Wenn nicht anders nachgewiesen, dürfen die Spannbetonhohlplatten im Bauzustand (unvergossen) nur durch ihre Eigenlast und eine Verkehrslast von maximal  $1,5 \text{ kN/m}^2$  ( $\gamma_F = 1,0$ ) belastet werden.

## Anhang A (normativ) – Bestimmung von Querschnittsparametern für die Bemessung von Betondecken und -dächern bei biegeweicher Auflagerung nach dieser Richtlinie

### A.1 Bezogener Querbiegesteifigkeitsparameter $i_{sl,q}$ und Querbiegesteifigkeit $EI_{sl,q}$

(1) Die Biegesteifigkeiten der Platten in Querrichtung (Querbiegesteifigkeitsparameter  $i_{sl,q}$ ) können anhand idealisierter Stabtragwerke gemäß Bild A.1 mit starrer Lagerung unterhalb der Mittelachsen der Außenstege bestimmt werden. Bei der Idealisierung eines Plattenquerschnitts als Stabtragwerk (Vierendeelträger mit biegesteifen Knoten) werden in den Mittelachsen der Stege bzw. Flansche, Stäbe mit entsprechender Dicke (Steg/Flansch) angeordnet.



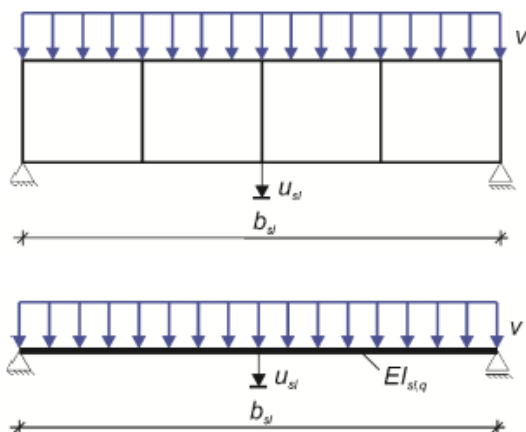
**Bild A.1: Stabtragwerk zur Idealisierung der Plattenquerschnitte**

(2) Bild A.2 stellt exemplarisch eine Platte mit fünf Stegen dar, die durch eine vertikale Linienlast  $v$  belastet wird. Die absolute Steifigkeit ist proportional zur angesetzten Tiefe der Platten in Längsrichtung im Modell. Als mitwirkende bzw. effektive Plattentiefe in Längsrichtung wird vereinfacht der Abstand  $l_{sl,q}$  des Nachweisschnittes für den Querkraftwiderstand vom Plattenende angesetzt ( $l_{sl,q} = a + h/2$ ).

(3) Es wird die Mittendurchbiegung  $u_{sl}$  des idealisierten Systems infolge einer konstanten Linienlast  $v$  berechnet (Bild A.2). Durch Umformung der analytischen Gleichung zur Ermittlung einer Balkendurchbiegung unter Gleichstreckenlast  $v$  ergibt sich für die weiteren Berechnungen eine Ersatzsteifigkeit bzw. Querbiegesteifigkeit  $EI_{sl,q}$  des Plattenquerschnitts:

$$u_{sl} = \frac{5}{384} \frac{v b_{sl}^4}{EI_{sl,q}} \Rightarrow EI_{sl,q} = \frac{5}{384} \frac{v b_{sl}^4}{u_{sl}} \quad (\text{R.A.1-1})$$

Die betrachteten Ersatzbalken zur Bestimmung der Querbiegesteifigkeit  $EI_{sl,q}$  haben eine Spannweite entsprechend dem Abstand  $b_{sl}$  der Mittelachsen der Außenstege. Die Querbiegesteifigkeit ist neben der Plattendicke stark von der Steganzahl und den Stegbreiten abhängig.

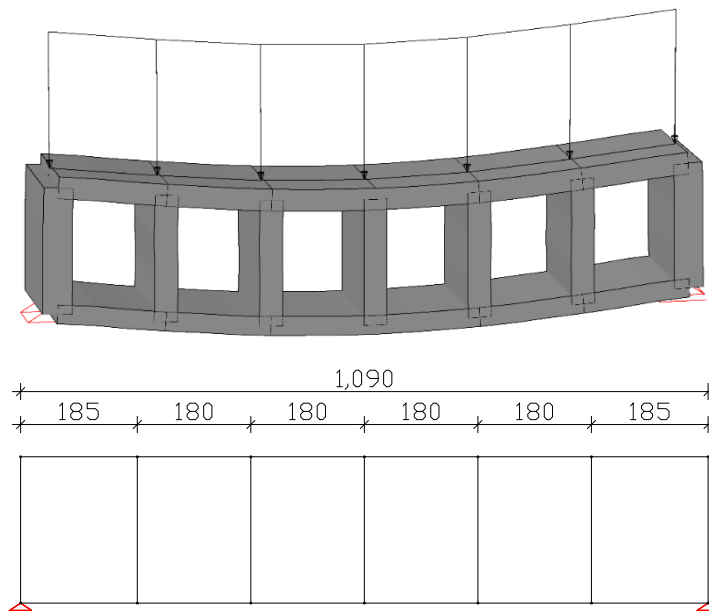


**Bild A.2: Prinzip der Berechnung einer Querbiegesteifigkeit  $E \cdot I_{sl,q}$  der Platten**

(4) Um eine rein querschnittsbezogene Kenngröße unabhängig vom angesetzten E-Modul des Betons und der Auflagertiefe  $a$  bzw. dem Abstand zwischen dem Plattenende und dem Nachweisschnitt der Zulassungen  $l_{sl,q} = a + h/2$  zu erhalten, wird das bezogene Trägheitsmoment  $i_{sl,q}$  in Querrichtung je Millimeter Plattentiefe in der Einheit  $[\text{mm}^4/\text{mm}]$  ermittelt:

$$i_{sl,q} = \frac{E \cdot I_{sl,q}}{E \cdot l_{sl,q}} \quad (\text{R.A1-2})$$

(5) Beispielhaft ist in Bild A.3 das Stabwerkmodell eines Plattenquerschnitts mit sechs Hohlkammern dargestellt.



**Bild A.3: Stabwerkmodell eines Plattenquerschnitts mit sechs Hohlkammern**

## A.2 Schubspannungen infolge Querschub

(1) Mittels idealisiertem Stabwerkmodell eines Plattenquerschnitts entsprechend Bilder A.1 und A.4 und werden die Schnittkräfte  $V_{z,c}$  und  $V_{y,c}$  im lastabgewandten Außensteg einer Platte infolge der Querschubkraft  $c$  berechnet, aus denen die bezogenen Hilfsgrößen  $k_{xz,c}$  und  $k_{zy,c}$  für das Bemessungsmodell zu ermitteln sind:

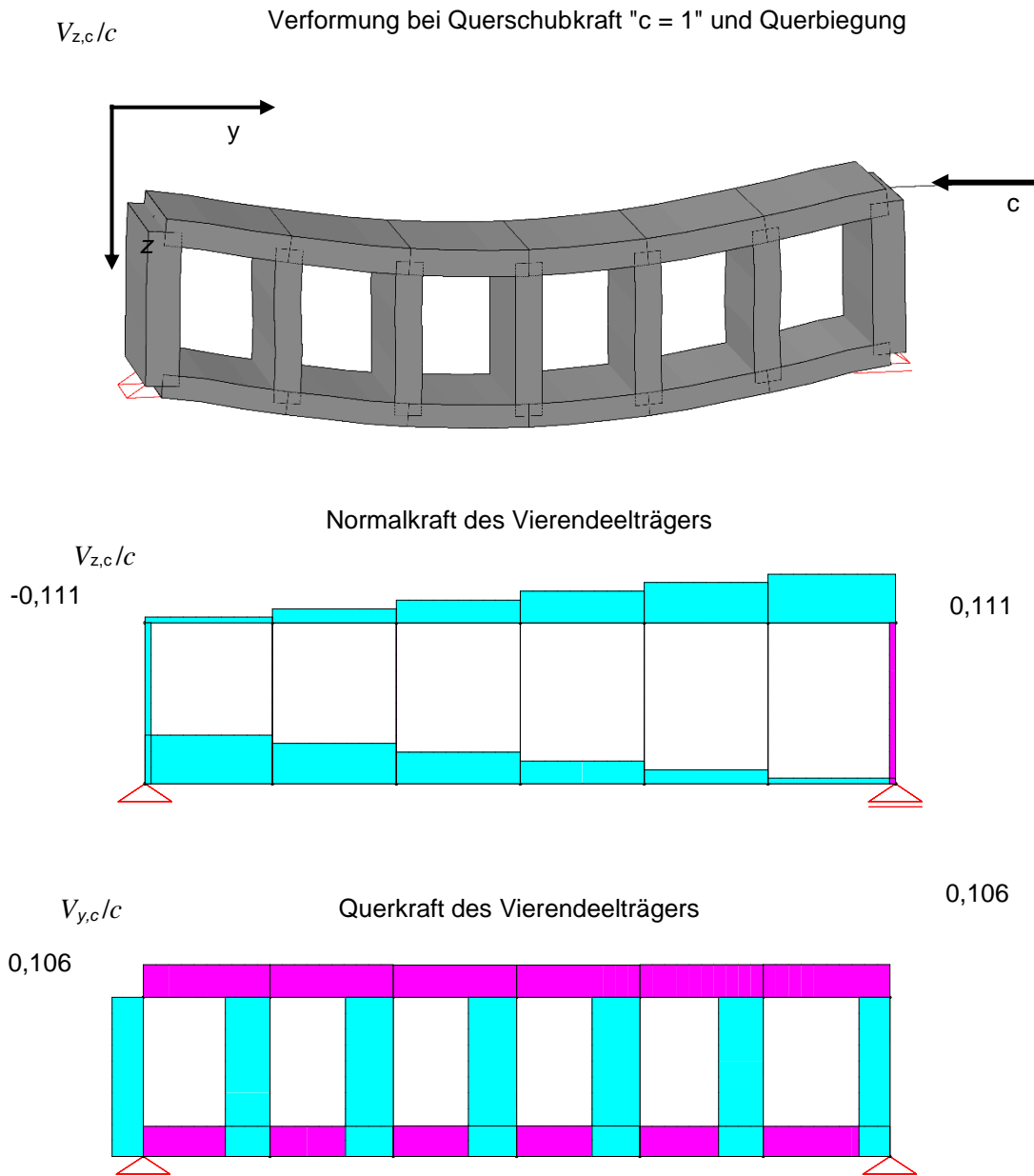
$$k_{xz,c} = \frac{V_{z,c}}{c} \quad (\text{R.A2-1})$$

$$k_{zy,c} = \frac{V_{y,c}}{c} \quad (\text{R.A2-2})$$

(2) In Bild A.4 sind beispielhaft das Stabwerkmodell und die ermittelten bezogenen Schnittkräfte  $V_{z,c}/c$  und  $V_{y,c}/c$  im Randsteg eines Plattenquerschnitts mit sechs Hohlkammern dargestellt.

Bild A.4 (mittig) stellt die resultierenden Normalkräfte in den Plattenspiegeln und den Stegen dar. Die Normalkraft in den Stegen entspricht dabei einer zusätzlichen bzw. entgegenwirkenden Querkraftkomponente zusätzlich zum Querkrafttraganteil des Steges beim einaxialen Lastabtrag einer starr gelagerten Platte.

Bild A.4. (unten) stellt die resultierenden Querkräfte senkrecht zur Ebene der Plattenspiegel und der Stege dar (Plattenbeanspruchung). Die Querkraft in den Stegen entspricht dabei der zusätzlichen Komponente senkrecht zur Stegebene infolge der biegeweichen Lagerung.



**Bild A.4: Schnittkräfte im Stabwerkmodell eines Plattenquerschnitts mit sechs Hohlkammern infolge einer Querschubkraft von „1“**

## Anhang B – Optionale Prüfung der Zugfestigkeit der Plattenstege

(1) Aus der entsprechend DIN EN 1168:2011-12, Anhang ZA erklärten Betondruckfestigkeit wird im Regelfall auf eine Betonfestigkeitsklasse nach DIN EN 1992-1-1:2011-01, Tabelle 3.1 geschlossen. In der Bemessungsspezifikation werden die dieser Betonfestigkeitsklasse zugeordneten Festigkeitskennwerte der Zugfestigkeit für Nachweise in den Grenzzuständen weiterverwendet. In den Fällen, in denen die Bemessungsspezifikation Bestandteil der Leistungserklärung ist, werden die in der Bemessungsspezifikation verwendeten Festigkeitskennwerte damit erklärt.

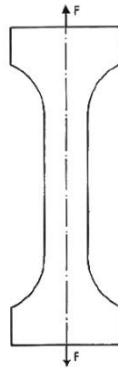
(2) Bedingt durch die Fertigungsspezifik von Spannbetonhohlplatten sind ohne weitere Maßnahmen größere Unsicherheiten bezüglich des tatsächlichen Erreichens der mit der Druckfestigkeit nur schlecht korrelierten Zugfestigkeit zu erwarten. Dies betrifft damit verbundene Tragfähigkeits- und Gebrauchstauglichkeitszustände (z. B. Querkraft, Torsion als auch die Rissbreitenbegrenzung). Das durch DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 für den konventionellen Fall unter üblicher Fertigung und Bewehrung von Vollquerschnitten vorgesehene nationale Sicherheitskonzept, in dem auch die Zugfestigkeit weniger entscheidend ist, würde diese größeren Unsicherheiten nicht umfassend abbilden können. Vergrößerte Unsicherheiten müssen also durch einen zusätzlichen Sicherheitsfaktor entsprechend Abschnitt 4.4.1 (2) aufgefangen werden.

(3) Qualitätssichernde Maßnahmen während der Fertigung, die in vielen Fällen fertigungsabhängig ergriffen werden, sind geeignet, diese Unsicherheit deutlich zu reduzieren. Anhand stabil reproduzierbarer Zugfestigkeiten mit vordefinierten Mindestwerten und Erwartungswerten sowie ohne größere Streuungen in repräsentativen Tests kann die Wirksamkeit ergriffener Maßnahmen gezeigt werden. Es liegt in der Entscheidung des Herstellers, auf Grundlage solcher Tests auf den zusätzlichen Sicherheitsfaktor nach 4.4.1 (2) verzichten zu können.

(4) Nachstehend wird eine Konzeption für Zugfestigkeitstests erläutert, die dazu geeignet ist, die dafür notwendige Sicherheit und das Vertrauen in die Zugfestigkeit der gefertigten Produkte herzustellen. Dieses Testkonzept evaluiert die Zugfestigkeit an Prüfkörpern aus der realen Fertigungssituation und in der im Grenzzustand der Tragfähigkeit am stärksten belasteten Raumrichtung im direkten Zugtest.

(5) Durch den Einbezug und die ausführliche Beschreibung in dieser Richtlinie können diese Versuche grundsätzlich von nach Art. 43 Verordnung (EU) Nr. 305/2011 qualifizierten Drittstellen stichprobenartig durchgeführt werden, ohne die Notwendigkeit nach Art. 30 Verordnung (EU) Nr. 305/2011 qualifizierte Stellen zusätzlich einzuschalten.

(6) Die Zugfestigkeit der Plattenstege ist an etwa 200 mm breiten aus der zu beurteilenden Fertigung gesägten Proben gemäß dem folgenden Bild B.1 im Betonalter von 28 Tagen zu bestimmen.



**Bild B.1: Stegprobe für zentralen Zugversuch als Ausschnitt aus einem zu untersuchenden Querschnitt**

(7) Tabelle B.1 enthält wichtige Anhaltspunkte, um die notwendige Repräsentativität der Prüfungen abzusichern. Das Vorgehen lehnt sich an die allgemeinen Prüfprinzipien in der Betonherstellung an.

**Tabelle B.1: Häufigkeiten der Probeentnahme für die Prüfung der Zugfestigkeit der Plattenstege**

| S<br>Z  | 1   | 2                                      |  |
|---|---|--|--|
| 1   | Herstellung   | Häufigkeiten der Probeentnahme         |  |
| 2   |   | Erste 50 m <sup>3</sup> der Produktion | Nach den ersten 50 m <sup>3</sup> <sup>a</sup>     |
| 3   | Erstherstellung (bis mindestens 35 Ergebnisse erhalten werden)                  | 3 Proben                               | 3/200 m <sup>3</sup> oder 2/Produktionswoche       |
| 4   | Stetige Herstellung <sup>b</sup> (wenn mindestens 35 Ergebnisse verfügbar sind) | --                                     | 3/500 m <sup>3</sup> oder 3/zwei Produktionswochen |
| <sup>a</sup> Die Probeentnahme muss über die Herstellung verteilt sein und für je 25 m <sup>3</sup> sollte höchstens eine Probe genommen werden.<br><sup>b</sup> Wenn die Standardabweichung der letzten 15 Prüfergebnisse $1,37 \sigma$ überschreitet, ist die Probeentnahmehäufigkeit für die nächsten 35 Prüfergebnisse auf diejenigen zu erhöhen, die für die Erstherstellung gefordert wird. |   |  |  |

(8) Es ist darauf zu achten, dass die Unterschiedlichkeit der Querschnittstypen in die Festlegung der Probennahme und des Probenumfangs einbezogen wird, um sicherzustellen, dass die Spezifik der jeweiligen Fertigung vollständig abgebildet ist und die jeweilig wesentlichen potentiellen Unsicherheiten erfasst werden.

(9) In nachweisbarer Abstimmung mit der Drittstelle sollten besonders fragile oder durch die Produktionserfahrung schwerer zu steuernde Querschnitte häufiger als erfahrungsgemäß unkritischere Querschnitte getestet werden.

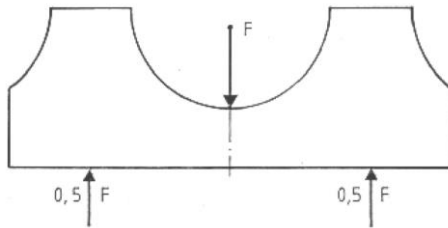
(10) Als Beurteilungskriterien für die Zugfestigkeit der Plattenstege gilt die folgende Tabelle B.2.

**Tabelle B.2: Beurteilungskriterien für die Zugfestigkeit der Plattenstege**

| S<br>Z   | 1                   | 2                                      | 3   | 4   |
|--|---------------------|--|---|---|
| 1  | Herstellung         | Anzahl "n" der Ergebnisse in der Reihe | Kriterium 1   | Kriterium 2 <sup>a</sup>                                      |
| 2  |                     |  | Mittelwert von „n“ Ergebnissen ( $f_{ctm}$ )<br>N/mm <sup>2</sup> | Jedes einzelne Prüfergebnis ( $f_{ci}$ )<br>N/mm <sup>2</sup> |
| 3  | Erstherstellung     | 3                                      | $\geq 0,85 f_{ctk;0,05} + 0,3$                                    | $\geq 0,85 f_{ctk;0,05} - 0,3$                                |
| 4  | Stetige Herstellung | 15                                     | $\geq 0,85 f_{ctk;0,05} + 1,48 \sigma$                            | $\geq 0,85 f_{ctk;0,05} - 0,3$                                |
| <sup>a</sup> Bei Unterschreitung ist zu prüfen und abzusichern, inwieweit die mit der deklarierten Bemessungsspezifikation zu erreichenden Werte tatsächlich stabil vorhanden sind. Ist dies noch gesichert, sind die zusätzlichen Teilsicherheiten nach Abschnitt 4.2 zu berücksichtigen. |                     |  |   |   |

## Anhang C – Biegezugfestigkeit der unteren Plattenspiegel

(1) Die Biegezugfestigkeit in Querrichtung des unteren Plattenspiegels ist an etwa 20 cm breiten Proben gemäß Bild C,1 zu bestimmen.



**Bild C.1: Belastungsanordnung Biegeversuch**

Bei Berücksichtigung des Nachweises erhöhter Biegezugfestigkeiten nach Abschnitt 4.16 (4) müssen für die Prüfung folgende Konformitätskriterien erfüllt sein:

**Tabelle C.1: Beurteilungskriterien für die Biegezugfestigkeit der unteren Plattenspiegel**

| Herstellung         | Anzahl "n" der Ergebnisse in der Reihe | Kriterium 1   | Kriterium 2   |
|---------------------|--|---|---|
|                     |  | Mittelwert von "n" Ergebnissen ( $f_{ctm}$ )<br>N/mm <sup>2</sup> | Jedes einzelne Prüfergebnis ( $f_{ci}$ )<br>N/mm <sup>2</sup> |
| Erstherstellung     | 3                                      | $\geq 2 (0,85 f_{ctk;0,05} + 0,3)$                                | $\geq 5,0$ N/mm <sup>2</sup>                                  |
| Stetige Herstellung | 15                                     |   |   |

(2) Es muss durch eine Überprüfung der Biegezugfestigkeit der unteren Plattenspiegel für jede gefertigte Spannbetonhohlplatte sichergestellt sein, dass alle Platten mit einer zu geringen Biegezugfestigkeit der unteren Plattenspiegel ausgesondert werden. Die für diesen Fall notwendigen Maßnahmen sind zu dokumentieren.

## **DAfStb-Richtlinie**

# **Betondecken und -dächer aus Fertigteilhohlplatten**

### **Teil 3: Allgemeine Anforderungen**

Weißdruck-Entwurf vom 29. Juni 2022

**Vorwort zu Teil 3 dieser Richtlinie**

Der Teil 3 dieser Richtlinie fasst die Anforderungen an Spannbeton- und Stahlbetonhohlplatten für den Einbau in Betondecken und -dächern zusammen. Darüber hinaus enthält der Teil 3 Angaben zum Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen sowie Angaben zur Überwachung.

**Inhalt**

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 1   | Anwendungsbereich.....   | 4 |
| 2   | Verweisungen.....  | 4 |
| 3   | Anforderungen für die Verwendung in baulichen Anlagen.....         | 4 |
| 4   | Technische Dokumentation.....                                      | 6 |
| 5   | Überwachung .....  | 7 |
| 5.1 | Allgemeine Überwachung.....  | 7 |
| 5.2 | Überwachung der Prüfungen der Zugfestigkeit der Plattenstege ..... | 7 |

## 1 Anwendungsbereich

(1) Der Teil 3 der Richtlinie behandelt Spannbeton- und Stahlbetonhohlplatten, welche in Betondecken und -dächern eingebaut werden sollen.

## 2 Verweisungen

(1) Diese Richtlinie enthält Verweisungen auf Normen, Richtlinien und Literatur. Diese Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert. Von den nachstehend aufgeführten Normen und Richtlinien gilt jeweils die letzte Ausgabe sowie die aktuellen Berichtigungen und Änderungen.

|                      |   |
|----------------------|---|
| DIN EN 206-1:2001-07 | Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität<br>DIN EN 206-1/A1:2004-10 Änderung A1.<br>DIN EN 206-1/A2:2005-09 Änderung A2.    |
| DIN 488-1:2009-08    | Betonstahl – Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung  |
| DIN 1045-2:2008-08   | Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 2: Beton; Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität – Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1 |

## 3 Anforderungen für die Verwendung in baulichen Anlagen

(1) In Tabelle 1 werden die Anforderungen an Spannbeton- und Stahlbetonhohlplatten für die Verwendung in baulichen Anlagen als Betondecken oder -dächer zusammengefasst.

**Tabelle 1 – Anforderungen an Spannbeton- und Stahlbetonhohlplatten**

| S  | 1   | 2  | 3  |
|--|---|--|--|
| Z  | Produktmerkmal  | Erforderliche Leistung   | Maßgebliche Spezifikation zur Ermittlung der erforderlichen Leistung |
| <b>Verwendete Baustoffe</b>  |   |  |  |
| 1  | Beton   | Übereinstimmung mit der maßgeblichen Spezifikation zur Ermittlung der vorhandenen Leistung   | DIN EN 206-1:2001-07<br>in Verbindung mit<br>DIN 1045-2:2008-08      |
| 2  | Betonstahl  |  | DIN 488-1:2009-08  |
| 3  | Spannstahl <sup>a)</sup>  |  | allgemeine bauaufsichtliche Zulassung                                |
| <b>Geometrische Eigenschaften</b>  |   |  |  |
| 4  | Bauteilmaße   | gemäß bautech. Unterlagen <sup>c)</sup>  | -  |
| <b>Mechanische und physikalische Eigenschaften</b>   |   |  |  |
| 5  | Druckfestigkeitsklasse des Betons   | gemäß bautech. Unterlagen <sup>c)</sup> ,<br>mindestens C30/37,<br>höchstens C50/60  | DIN EN 206-1:2001-07<br>in Verbindung mit<br>DIN 1045-2:2008-08      |
| 6  | Zugfestigkeit der Plattenstege <sup>a) b)</sup>   | Einhaltung der Konformitätskriterien nach Teil 2, Tab. B.2   | Teil 2, Anhang B der Richtlinie                                      |
| 7  | Biegezugfestigkeit der unteren Plattenspiegel <sup>a)</sup>                                     | Einhaltung der Konformitätskriterien nach Teil 2, Tab.C.1  | Teil 2, Anhang C der Richtlinie                                      |
| 8  | Betonstahlsorte   | gemäß bautech. Unterlagen <sup>c)</sup> ,<br>B500A oder B500B  | DIN 488-1:2009-08  |
| 9  | Festigkeitsklasse des Spannstahls <sup>a)</sup>   | gemäß bautech. Unterlagen <sup>c)</sup> ,<br>St 1570/1770 oder<br>St 1660/1860 für Litzen,<br>St 1470/1670 oder<br>St 1570/1770 für Drähte | allgemeine bauaufsichtliche Zulassung                                |
| 10   | Tragfähigkeit   | gemäß bautech. Unterlagen <sup>c)</sup> ,<br>Nachweisführung nach Teil 1<br>bzw. Teil 2 der Richtlinie                                     | Teil 1 bzw. Teil 2 der Richtlinie                                    |
| 11   | Feuerwiderstand (für die Tragfähigkeit)   | gemäß bautech. Unterlagen <sup>c)</sup> ,<br>Nachweisführung nach Teil 1<br>bzw. Teil 2 der Richtlinie                                     | Teil 1 bzw. Teil 2 der Richtlinie                                    |
| 12   | Schallschutzeigenschaften für Anforderungen entsprechend der Funktion der Decke bzw. des Daches | gemäß bautech. Unterlagen <sup>c)</sup> ,<br>Schallschutznachweis  | Abschnitt A.5 der MVV<br>TB <sup>d)</sup>                            |
| 13   | Bauliche Durchbildung   | gemäß bautech. Unterlagen <sup>c)</sup> ,<br>Nachweisführung nach Teil 1<br>bzw. Teil 2 der Richtlinie                                     | Teil 1 bzw. Teil 2 der Richtlinie                                    |
| 14   | Dauerhaftigkeit   | gemäß bautech. Unterlagen <sup>c)</sup> ,<br>Nachweisführung nach Teil 1<br>bzw. Teil 2 der Richtlinie                                     | Teil 1 bzw. Teil 2 der Richtlinie                                    |
| <sup>a)</sup> gilt nur für Spannbetonhohlplatten<br><sup>b)</sup> gilt nur im Zusammenhang mit einer Überwachung nach Abschnitt 5.2<br><sup>c)</sup> Zu den bautechnischen Unterlagen (auch Bemessungsspezifikation) gehören die für die Ausführung des Bauwerks notwendigen Zeichnungen, die statische Berechnung, ggf. eine ergänzende Projektbeschreibung sowie bauaufsichtlich erforderliche Verwendbarkeitsnachweise für Bauprodukte bzw. Bauarten.<br><sup>d)</sup> Es gilt das jeweilige Landesrecht. |   |  |  |

#### 4 Technische Dokumentation

(1) Die Einhaltung der Anforderungen nach Abschnitt 3, Tabelle 1 ist zu dokumentieren (technische Dokumentation).

(2) Die Tabelle 2 enthält die in der technischen Dokumentation vom Hersteller zu übermittelnden Angaben über die vorhandenen Leistungen der Spannbeton- oder Stahlbetonhohlplatten. Es ist sicherzustellen, dass alle gelieferten Platten erfasst sind.

**Tabelle 2 – Angaben des Herstellers über die vorhandenen Leistungen der Spannbeton- oder Stahlbetonhohlplatten**

| S  | 1   | 2   |
|--|---|---|
| Z  | Produktmerkmal  | Vorhandene Leistung   |
| <b>Verwendete Baustoffe</b>  |   |   |
| 1  | Beton   | Übereinstimmung mit DIN EN 206-1:2001-07 in Verbindung mit DIN 1045-2:2008-08 |
| 2  | Betonstahl  | Übereinstimmung mit DIN 488-1:2009-08   |
| 3  | Spannstahl <sup>a)</sup>                                    | Übereinstimmung mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung                   |
| <b>Geometrische Eigenschaften</b>  |   |   |
| 4  | Bauteilmaße   | Übereinstimmung mit bautechnischen Unterlagen <sup>c)</sup>                   |
| <b>Mechanische und physikalische Eigenschaften</b>   |   |   |
| 5  | Druckfestigkeitsklasse des Betons                           | Angabe der vorhandenen Klasse   |
| 6  | Zugfestigkeit der Plattenstege <sup>a) b)</sup>             | Teil 2, Tabelle B.2 der Richtlinie eingehalten                                |
| 7  | Biegezugfestigkeit der unteren Plattenspiegel <sup>a)</sup> | Teil 2, Tabelle C.1 der Richtlinie eingehalten                                |
| 8  | Betonstahlsorte   | Angabe der vorhandenen Sorte  |
| 9  | Festigkeitsklasse des Spannstahls <sup>a)</sup>             | Angabe der vorhandenen Klasse   |
| 10   | Tragfähigkeit   | Teil 1 bzw. Teil 2 der Richtlinie eingehalten                                 |
| 11   | Feuerwiderstand (für die Tragfähigkeit)                     | Teil 1 bzw. Teil 2 der Richtlinie eingehalten                                 |
| 12   | Schallschutzeigenschaften                                   | Übereinstimmung mit bautechnischen Unterlagen <sup>c)</sup>                   |
| 13   | Bauliche Durchbildung                                       | Teil 1 bzw. Teil 2 der Richtlinie eingehalten                                 |
| 14   | Dauerhaftigkeit   | Teil 1 bzw. Teil 2 der Richtlinie eingehalten                                 |
| <sup>a)</sup> gilt nur für Spannbetonhohlplatten<br><sup>b)</sup> gilt nur im Zusammenhang mit einer Überwachung nach Abschnitt 5.2<br><sup>c)</sup> Zu den bautechnischen Unterlagen (auch Bemessungsspezifikation) gehören die für die Ausführung des Bauwerks notwendigen Zeichnungen, die statische Berechnung, ggf. eine ergänzende Projektbeschreibung sowie bauaufsichtlich erforderliche Verwendbarkeitsnachweise für Bauprodukte bzw. Bauarten. |   |   |

## 5 Überwachung

### 5.1 Allgemeine Überwachung

(1) Die Überwachung ergibt sich aus der notwendigen CE-Kennzeichnung für Stahl- und Spannbetonhohlplatten nach Verordnung (EU) Nr. 305/2011 für Stahl- und Spannbetonhohlplatten.

### 5.2 Überwachung der Prüfungen der Zugfestigkeit der Plattenstege

(1) Wenn für Spannbetonhohlplatten entsprechend Teil 2, Abschnitt 4.4.1 (2) auf den zusätzlichen Sicherheitsfaktor  $\gamma_c$  verzichtet wird, dann ist in jedem Herstellwerk die im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle freiwillig durchgeführte Prüfung der Zugfestigkeit der Plattenstege nach Teil 2, Anhang B durch eine regelmäßige, repräsentative Stichprobennahme von einer unabhängigen Überwachungsstelle zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

(2) Die Aufgaben der unabhängigen Überwachungsstelle können von einer nach Artikel 43 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 notifizierte Stelle wahrgenommen werden.

(3) Von einer ausreichenden Qualifizierung ist auszugehen, wenn diese Stelle nach Teil 6, lfd. Nr. 5.3 des Verzeichnisses der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen nach den Landesbauordnungen für Eignungsnachweise zur Herstellung von vorgefertigten tragenden Bauteilen aus Beton der Überwachungsklasse 2 oder 3 anerkannt ist.