

Technisches Merkblatt

Anschlüsse



Herausgeber:

Bundesverband Spannbeton-Fertigdecken e.V.
Paradiesstraße 208
12526 Berlin
Telefon: +49 (0) 30 61 69 57 – 32
Telefax: +49 (0) 30 61 69 57 – 40
E-Mail: info@spannbeton-fertigdecken.de
Internet: www.spannbeton-fertigdecken.de

Vorbemerkung

Spannbeton-Fertigdecken werden in Vollmontagebauweise hergestellt. Daher müssen die Anschlüsse bei der Planung frühzeitig berücksichtigt werden.

Ziel dieses Merkblatts ist es daher, einen kurzen Überblick der üblichen Anschlüsse und deren Nachweise für den Tragwerksplaner zu geben.

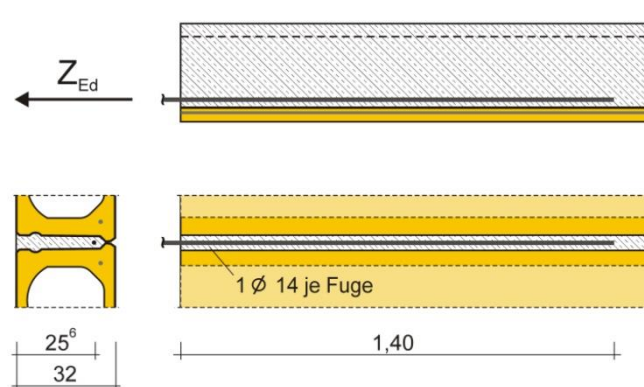
Nachfolgend werden die Anschlüsse für einige wichtige Anwendungsfälle anhand von Beispielen erläutert.



Anschlüsse in Spannrichtung

Der Anschluss an den Plattenenden erfolgt durch Bewehrung, die entweder in den Plattenfugen oder in werkseitig geöffneten Hohlräumen vergossen wird. Am Beispiel der beiden im BVSF-Merkblatt „Konstruktion“ dargestellten Fälle (Details B und C) wird nachfolgend die Übertragung der Verankerungskräfte erläutert.

Bei einer Verankerung in den Fugen wird die Zugkraft durch eine Bewehrung in den Fugenverguss und anschließend durch die Schubkraftübertragung der Fugen in die Fertigdecke eingeleitet. Die Querkzugspannungen werden hierbei von dem umlaufenden Ringanker aufgenommen.



$Z_{Ed} = 65,5 \text{ kN}$
(BVSF-Merkblatt Konstruktion, Detail B)

Schubkraftübertragung über die Plattenfugen C 20/25: Beim Nachweis der Verankerung wird auf der sicheren Seite die Betonfestigkeitsklasse für die rechnerische Zugfestigkeit des Fugenverguss um zwei Stufen vermindert.

$$f_{ctk;0,05} = 1,1 \text{ N/mm}^2 \text{ (C 12/15)}$$

$$f_{ctd} = f_{ctk;0,05} / \gamma_c = 1,1 / 1,8 = 0,61 \text{ N/mm}^2$$

Fugenbeschaffenheit: glatt (DIN EN 1992-1-1 6.2.5)

$$v_{Rdi} = c \cdot f_{ctd} - \mu \cdot \sigma_N = 0,2 \cdot 0,61 - 0,6 \cdot 0 = 0,12 \text{ N/mm}^2$$

$$v_{Rd,max} = 0,15 \text{ N/mm}^2$$

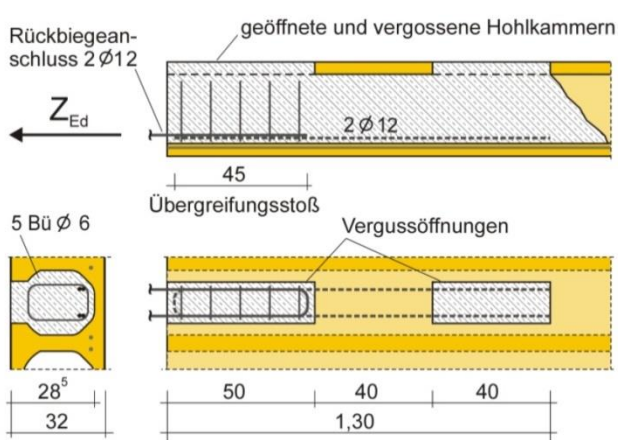
$$v_{Rd} = 0,12 \cdot 2 \cdot 0,256 \text{ m} = 62,5 \text{ kN/m}$$

$$l_{\ddot{u}} = 1,40 - 0,256 = 1,14 \text{ m}$$

$$Z_{Rd} = v_{Rd} \cdot l_{\ddot{u}} = 62,5 \cdot 1,14 = 71,2 \text{ kN} > Z_{Ed} = 65 \text{ kN}$$

BVSF-Merkblatt – Anschlüsse

Bei einer Verankerung in den Hohlkammern mit Rückbiegeanschlüssen wird die Zugkraft zunächst durch einen Übergreifungsstoß auf die anschließende Bewehrung und danach durch den Verbund der ausbetonierten Hohlkammern in die Fertigdecke eingeleitet.



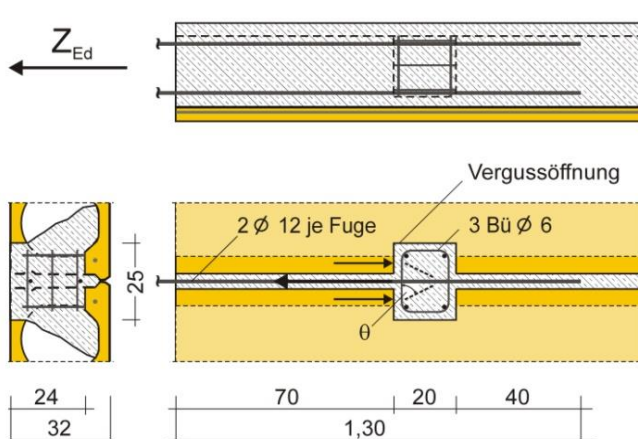
$Z_{Ed} = 72,3 \text{ kN}$
(BVSF-Merkblatt Konstruktion, Detail C)

Die Kraftübertragung in die Platte erfolgt wie bei den Plattenfugen durch die Schubkraftübertragung zwischen Ortbetonverguss und Fertigdecke. Hierbei werden auf der sicheren Seite nur die beiden Seitenflächen angesetzt.

$$\begin{aligned}
 V_{Rdi} &= 0,12 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{Rd,max} &= 0,15 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{Rd} &= \Sigma t_f \cdot 0,12 \text{ N/mm}^2 = 2 \cdot 0,285 \cdot 120 = 68,4 \text{ kN/m} \\
 l_{\ddot{u}} &= 1,30 - 0,285 = 1,02 \text{ m}^*) \\
 Z_{Rd} &= V_{Rd} \cdot l_{\ddot{u}} = 68,4 \cdot 1,02 = 69,8 \text{ kN} \approx Z_{Ed} = 72,3 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

*) Wegen der Lastausbreitung wird die Übertragungslänge um die rechnerische Vergusshöhe t_f vermindert.

Bei größeren Kräften kann die Bewehrung in Vergusstaschen verankert werden, die als Schubnocken wirken. Hierbei wird die Zugkraft durch Betondruckspannung in die Stege der Fertigdecke eingeleitet.



Zentrische Zugkraft
 $Z_{Ed} = 100 \text{ kN}$ (2 Ø 12)

Schubkraftübertragung über die Plattenstege C 45/55:

Es werden die beiden Randstege ($b \approx 50 \text{ mm}$) aktiviert. Die unterbrochenen Stege werden nicht auf Querkraft beansprucht. Es liegt eine reine Schubbeanspruchung vor:

$$\tau_{Rd} = f_{ctk;0,05} / \gamma_c = 2,7 / 1,8 = 1,5 \text{ N/mm}^2$$

Es wird nur der untere Schnitt angesetzt (sichere Seite):

$$\begin{aligned}
 V_{Rd} &= \tau_{Rd} \cdot b = 1,5 \cdot 50 = 75 \text{ kN/m (je Steg)} \\
 Z_{Rd} &= V_{Rd} \cdot l_{\ddot{u}} = 2 \cdot 75 \cdot 0,70 = 105 \text{ kN} > Z_{Ed} = 100 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Die horizontalen Querkzugspannungen werden durch Bügel aufgenommen.

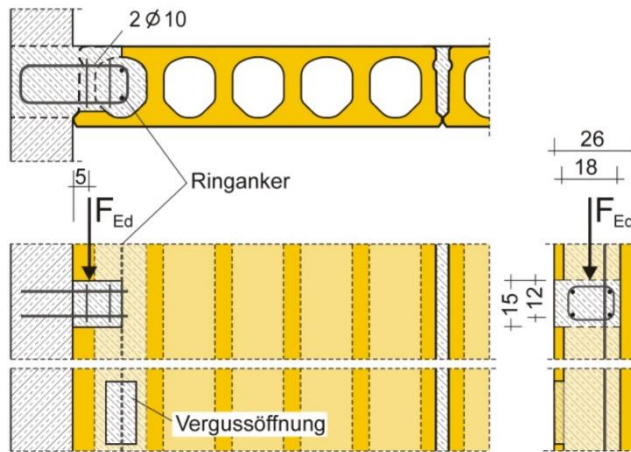
Annahme: $\cot \theta = 0,5$ i. M.

$$Z_{Ed, \text{Bü}} = Z_{Ed} / 2 \cdot \cot \theta = 100 / 2 \cdot 0,5 = 25 \text{ kN}$$

$$A_{s, \text{erf}} = Z_{Ed, \text{Bü}} / f_{yd} = 25 / 43,5 = 0,6 \text{ cm}^2 < 1,6 \text{ cm}^2 (3\text{Ø}6)$$

Anschlüsse quer zur Spannrichtung

Der seitliche Anschluss an den Plattenlängsrändern erfolgt durch Bewehrung, die ebenfalls in werkseitig geöffneten Hohlräumen vergossen wird. Diese Anschlussart wird verwendet, um die Deckenscheiben mit horizontal aussteifenden Wänden zu verbinden (BVSF-Merkblatt Deckenscheibe).



$F_{Ed} = 70 \text{ kN}$
je Schubtasche längs der Wand

Nachweis wie bei einer Konsole
(DIN EN 1992-1-1 Abs. 6.2.2):

$$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c = 20 / 1,5 = 13,3 \text{ N/mm}^2$$

Die Horizontalkraft wird dem Randsteg zugewiesen.

Hieraus ergeben sich die Konsolabmessungen zu:

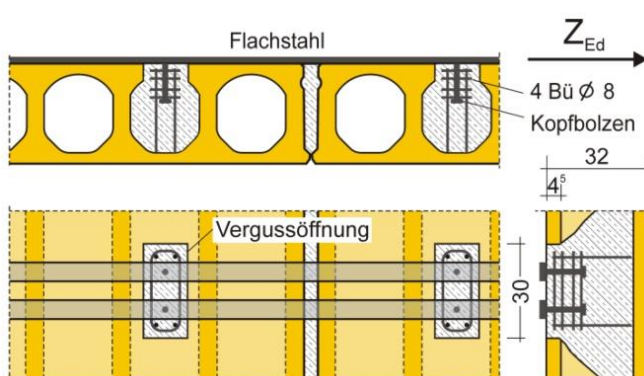
$$b / h_c / d / a_c \approx 18 / 15 / 12 / 5 \text{ (cm)}$$

$$\begin{aligned} V_{Rd, \max} &= 0,5 \cdot v \cdot b \cdot z \cdot f_{cd} \\ &= 0,5 \cdot 0,6 \cdot 180 \cdot 0,9 \cdot 120 \cdot 13,3 \cdot 10^{-3} \\ &= 77,6 \text{ kN} > F_{Ed} = 70 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$Z_{Ed} = F_{Ed} \cdot \frac{a_c}{Z_0} + 0,2 \cdot F_{Ed} = 70 \cdot \frac{50}{0,65 \cdot 120} + 0,2 \cdot 70 = 59 \text{ kN}$$

$$A_{s, \text{erf}} = Z_{Ed} / f_{yd} = 59 / 43,5 = 1,4 \text{ cm}^2 < 1,6 \text{ cm}^2 (2\text{Ø } 10)$$

In Sonderfällen, wie z.B. bei Auswechslungen von unterbrochenen Ringankern, werden Zuggurte an der Deckenoberseite angeordnet. Die Verbindung mit den Fertigdecken erfolgt z.B. bei Flachstählen durch Kopfbolzen in ausbetonierten Vergusstaschen, die als Schubnocken wirken.



$Z_{Ed} = 60 \text{ kN}$ je Schubnocke

Nachweis der Betonpressung am Oberflansch:

Es wird eine Lastausbreitung der Kopfbolzen im Bügel auf eine Breite $b_1 = 20 \text{ cm}$ des Oberflansches ange-setzt.

$$b_1 / h_0 \approx 20 / 4,5 \text{ cm}$$

Maßgeblich ist der Vergussbeton C 20/25

$$f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 0,85 \cdot 20 / 1,5 = 11,3 \text{ N/mm}^2$$

$$\begin{aligned} \sigma_{Ed} &= Z_{Ed} / (b_1 \cdot h_0) \\ &= 60 \cdot 10^3 / (200 \cdot 45) = 6,7 \text{ N/mm}^2 < 11,3 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Spannbeton FERTIGDECKEN®

