

Zur Sicherstellung ausreichender Dauerhaftigkeit muss bei der Wahl des Werkstoffes auf eine geeignete Korrosionsbeständigkeit geachtet werden.

Der Durchmesser d von Querkraftdornen sollte 16 mm nicht unterschreiten. Bei der Ausführung müssen auf ausreichende Korrosionsschutz- und Feuerwiderstandsklassen geachtet werden. Querkraftdorne können einseitig oder beidseitig eingespannt sein.

Bei Querkraftdornen sind zwei Versagensarten nachzuweisen: Aufgrund zu hoher Biege- oder Schubbeanspruchungen kann ein Stahlversagen des Dornes auftreten. Ferner ist ein Betonversagen aufgrund zu hoher Betonpressungen oder eines Aufspaltens des Verankerungsgrundes möglich.

Entscheidend für die Beton- und Stahltragfähigkeit ist neben den Randabständen der Hebelarm a des Lastangriffs. Der Hebelarm a entspricht im Fall eines einseitig eingespannten Querkraftdorns bei der Verwendung von Elastomerlagern mindestens der Nenndicke. Ist der Dorn beidseitig eingespannt, darf die halbe Nenndicke als Hebelarm gewählt werden.

Im Grenzzustand der Tragfähigkeit ergibt sich die Querkrafttragfähigkeit eines runden Dorns mit einem Durchmesser zwischen 16 mm und 45 mm in normalfesten Beton zwischen C20/25 und C50/60 nach DIN EN 1992 für Stähle bis zur Festigkeit S355 nach DIN EN 1993 aus dem jeweils kleineren Wert der nachfolgend aufgeführten Tragfähigkeiten gegen Betonversagen und gegen Stahlversagen [DAfStb, Heft 346, BK 2016]. Die erforderliche Einbindetiefe t_{Ein} nach Bild 10 ist in allen Fällen mindestens zu $5d$ zu wählen.

Es ist folgender Nachweis zu führen:

$$(A1) \quad V_{E,d} \leq \min \{ V_{s,Rd}; V_{c,Rd} \}$$

1. Tragfähigkeit gegen Stahlversagen

Die Tragfähigkeit gegen Stahlversagen $V_{s,Rd}$ ergibt sich vereinfachend aus der Biegebeanspruchbarkeit des Dorns. Für den Nachweis gilt:

$$(A2) \quad V_{s,Rd} = 1,2 \times \frac{f_{yk} \times W_{sp}}{\gamma_s \times (a + x_e)}$$

f_{yk} charakteristischer Wert der Streckgrenze des Dorns

γ_s Teilsicherheitsbeiwert: $\gamma_s = 1,15$

W_{sp} elastisches Widerstandsmoment des Dorns

Für Runddorne gilt: $W_{sp} = \frac{\pi}{32} \times d^3$

d Durchmesser des Dorns (bei Gewindequerschnitten bezogen auf den Spannungsquerschnitt)

a Abstand zwischen dem Lastangriff der einwirkenden Querkraft V_{Ed} und der Oberkante Auflagerfläche

x_e rechnerische Einspanntiefe des Dorns: $x_e \sim d$.

Bei einseitiger Einspannung und Randabständen $a_r \geq 8d$ ist $x_e \approx d/2$

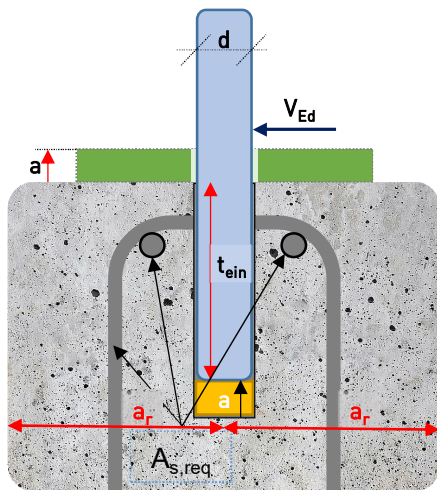


Bild AB1: Lasteinleitung von Horizontalkräften über einen einseitig eingespannten runden Querkraftdorn bei unbewehrtem Beton.

2. Tragfähigkeit gegen Betonversagen

Die Tragfähigkeit gegen Betonversagen $V_{c,Rd}$ ergibt sich für unbewehrten Beton bei ausreichendem Randabstand (d.h. $a_r \geq 8d$) senkrecht zur Bolzenachse zu:

$$(A3) \quad V_{c,Rd} = 0,43 \frac{f_{ck} \times d^{2,1}}{(333 + 12,2 \times a)}$$

- f_{ck} in [N/mm²]
- d und a in [mm]
- $V_{c,Rd}$ in [kN]

- d Durchmesser des Dorns: d in [mm]
- a Abstand zwischen dem Lastangriff der einwirkenden Querkraft V_{Ed} und der Oberkante Auflagerfläche
- 0,43 Faktor zur Erfassung ausreichender Bauteilsicherheit nach DIN EN 1990:
- f_{ck} charakteristischer Wert der Druckfestigkeit des Betons

3. Randabstände und Bewehrung

Bei Randabständen $3d \leq a_r \leq 8d$ (und $a_r \geq 50$ mm) kann die Tragfähigkeit des Betons durch den Ansatz der Bewehrung bis zur Grenze der Biegebelastbarkeit des Bolzens erhöht werden. Der Nachweis unbewehrten Betons bei beschränkten Randabständen ist nicht Gegenstand dieser Betrachtung. Entweder kann die Bewehrung als Mattenbewehrung mit einer Maschenweite von 50 mm und einem Bewehrungsdurchmesser $d \leq 8$ mm, oder als Schlaufe mit $d \leq 12$ mm, die direkt am Querkraftbolzen anliegt, ausgeführt werden. Der erforderliche Bewehrungsquerschnitt errechnet sich zu:

$$(A4) \quad A_{s,req} = \frac{1}{\varphi} \times \frac{V_{S,Rd}}{f_{yd}}$$

mit:

φ Beiwert zur Berücksichtigung des Lastangriffspunktes

$\varphi = 1,0$ bei $a \leq 20$ mm

$\varphi = (110 - a) / 90$ bei 20 mm $< a \leq 80$ mm

f_{yd} Bemessungswert der Streckgrenze des Betonstahls nach DIN EN 1992

Anmerkungen:

Die Weiterleitung der Kräfte muss gesondert nachgewiesen werden.

Falls über die Dorne Zugkräfte in den angrenzenden Konstruktionen eingeleitet werden, müssen diese bei der Bemessung berücksichtigt werden.

DISCLAIMER:

Mit unseren Angaben wollen wir Sie aufgrund unserer Versuche und Erfahrungen nach bestem Wissen und Gewissen beraten. Eine Gewährleistung für das Verarbeitungsergebnis kann SPEBA® Bauelemente GmbH im Einzelfall jedoch wegen der Vielzahl an Verwendungsmöglichkeiten und der außerhalb unseres Einflusses liegenden Lagerungs-, Verarbeitungs- und Baustellenbedingungen für seine SPEBA® Produkte nicht übernehmen. Eigenversuche sind durchzuführen. Unser technischer Kundenservice steht Ihnen gerne zur Verfügung. Dieses Datenblatt unterliegt keinem Änderungsdienst! Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr. Die jeweils aktuelle, gültige Fassung ist abrufbar unter www.speba.de