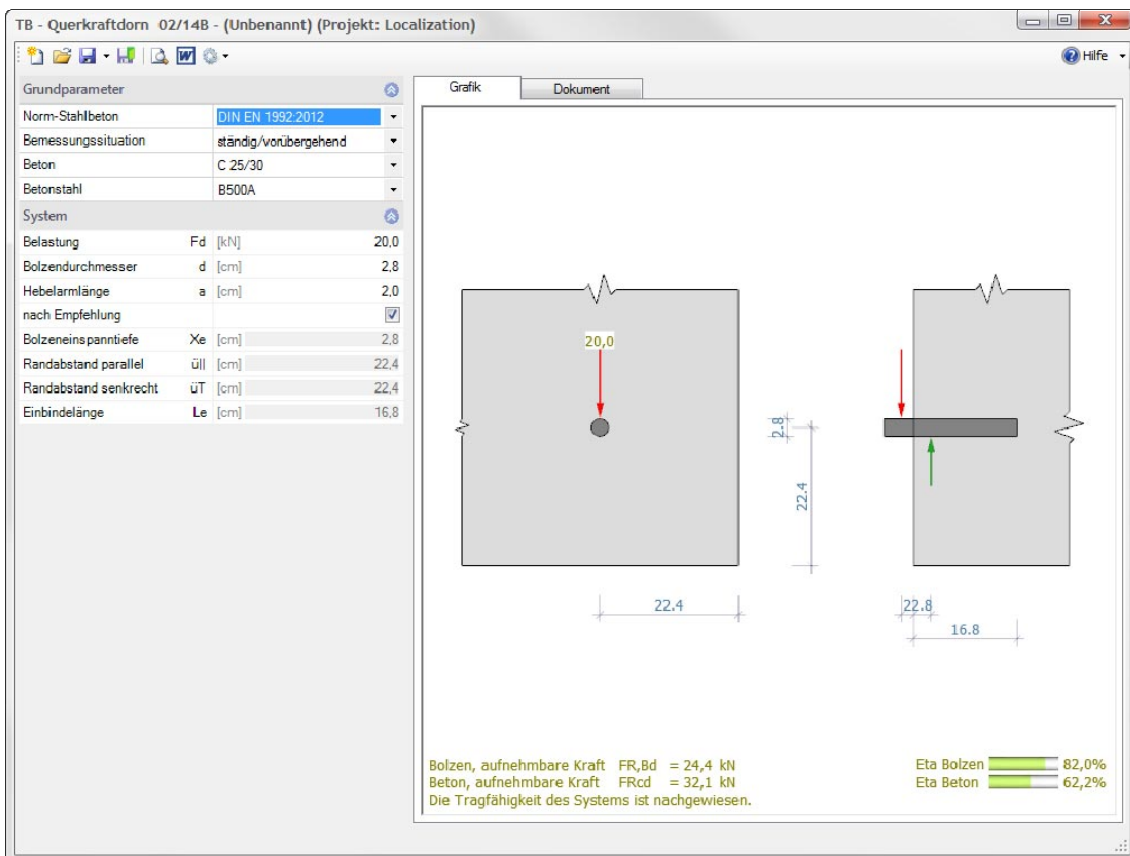


Toolbox

TB-BQD: Querkraftdorn

FRILO Software GmbH
www.friilo.eu
info@friilo.eu
Stand: 28.10.2014



Anwendungsmöglichkeiten

Mit diesem Programm kann der Nachweis für Querkraftdorne aus Betonstahl geführt werden.

Das Programm führt folgende Einzelberechnungen durch:

- Nachweis der Bolzentragfähigkeit aus Betonstahl
- Nachweis der Betontragfähigkeit
- ggf. erforderliche Bewehrung

Bemessungsgrundlagen

Grundlage für die Berechnung ist DIN EN 1992-1-1 und der deutsche NA bzw. ÖNORM B 1992-1-1, siehe auch /3/, /4/, /5/.

Belastung

Die Lasteingabe erfolgt als Bemessungswert (γ - fach).

Bemessung

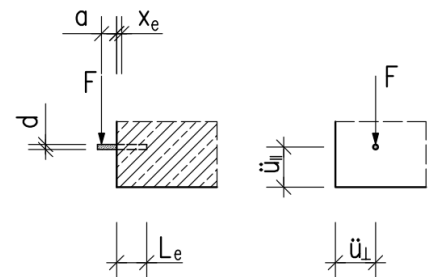
Für Stahlversagen (zul. Abscherkraft des Bolzens)

Die zulässige Belastung des Bolzens ergibt sich unter Berücksichtigung einer Plastifizierung mit einem Faktor von 1,25.

Bei Betonstahl

$$F_{R,Bd} = 1,25 \cdot \frac{f_{yd} \cdot W_B}{(a + x_e)}$$

- f_{yd} Bemessungswert der Streckgrenze des Bolzenstahls
- W_B Widerstandsmoment des Bolzens
- a Hebelarm der Kraft
- x_e rechnerische Einspanntiefe des Bolzens
Unter Berücksichtigung evtl. Abplatzungen wird empfohlen $x_e = d$ (Bolzendurchmesser zu setzen)
- L_e erforderliche Einbindelänge liegt zwischen $5d$ und $6d$ (sollte aber immer zu $6d$ gewählt werden).



Für das Betonversagen (aufnehmbare Scherkraft)

Die zulässig aufnehmbar Scherkraft ermittelt sich für Bolzen aus Betonstahl zu:

$$F_{R,Cd} = 0,9 \cdot \frac{(f_{ck} / \gamma_c) \cdot d^{2,1}}{(333 + a \cdot 12,2)}$$

- f_{ck} charakteristischer Wert der Betondruckfestigkeit
- γ_c γ_c wird für eine Sicherheit von $\gamma = \gamma_F \cdot \gamma_c = 3,0$ bestimmt, für γ_F wird planmäßig 1,4 gesetzt.
- d Bolzendurchmesser
- a Hebelarm der Kraft

Die vorgenannten Formeln gelten bei ausreichend großen Mindestrandabständen von $\ddot{u}_{||}$ und $\ddot{u}_{\perp} \geq 8d$.

Bewehrung

Werden die Mindestrandabstände unterschritten, muss eine zusätzliche Bewehrung aus Schlaufen vorgesehen werden:

$$A_{s, \text{erf}} = \frac{1}{\psi} \cdot \frac{F_{\text{Ed}}}{f_{\text{yd}}}$$

mit

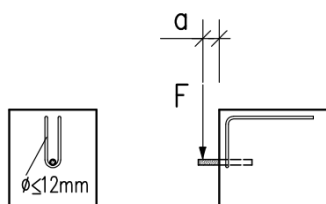
$$\psi = 1 \quad \text{für } a \leq 20 [\text{mm}]$$

$$\psi = \frac{110 - a}{90} \quad \text{für } 20 < a \leq 80 [\text{mm}]$$

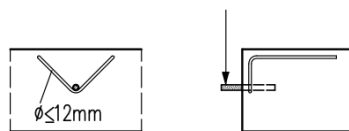
Wobei hier gemäß Heft 346 für \ddot{u}_{\parallel} und $\ddot{u}_{\perp} \geq 6,5 \text{ cm}$ vorausgesetzt wird.

Bei den Bügelschlaufen in Stirnflächen bei plattenartigen Querschnitten wird eine Neigung der Bügelschenkel von 45° angesetzt und die Zugkraft in den Stäben somit um den Faktor $\sqrt{2}$ erhöht.

Als Bewehrung sind zweischnittige Schlaufen mit $\varnothing \leq 12 \text{ mm}$ vorzusehen. Die Schlaufen sollen direkten zentrischen Kontakt haben und entgegengesetzt der Krafrichtung verankert werden.



Bügelschlaufen bei Rechteckquerschnitten



Bügelschlaufen in Stirnflächen bei plattenartigen Querschnitten

Literaturverzeichnis

- /1/ DIN EN 1992-1-1/NA Ber.1:2012-06
- /2/ ÖNORM B 1992-1-1
- /3/ Heft 346 des DAfStb
- /4/ Betonkalender 2009/I, S. 292
- /5/ Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein E.V. Beispiele zur Bemessung nach Eurocode 2, Band 1