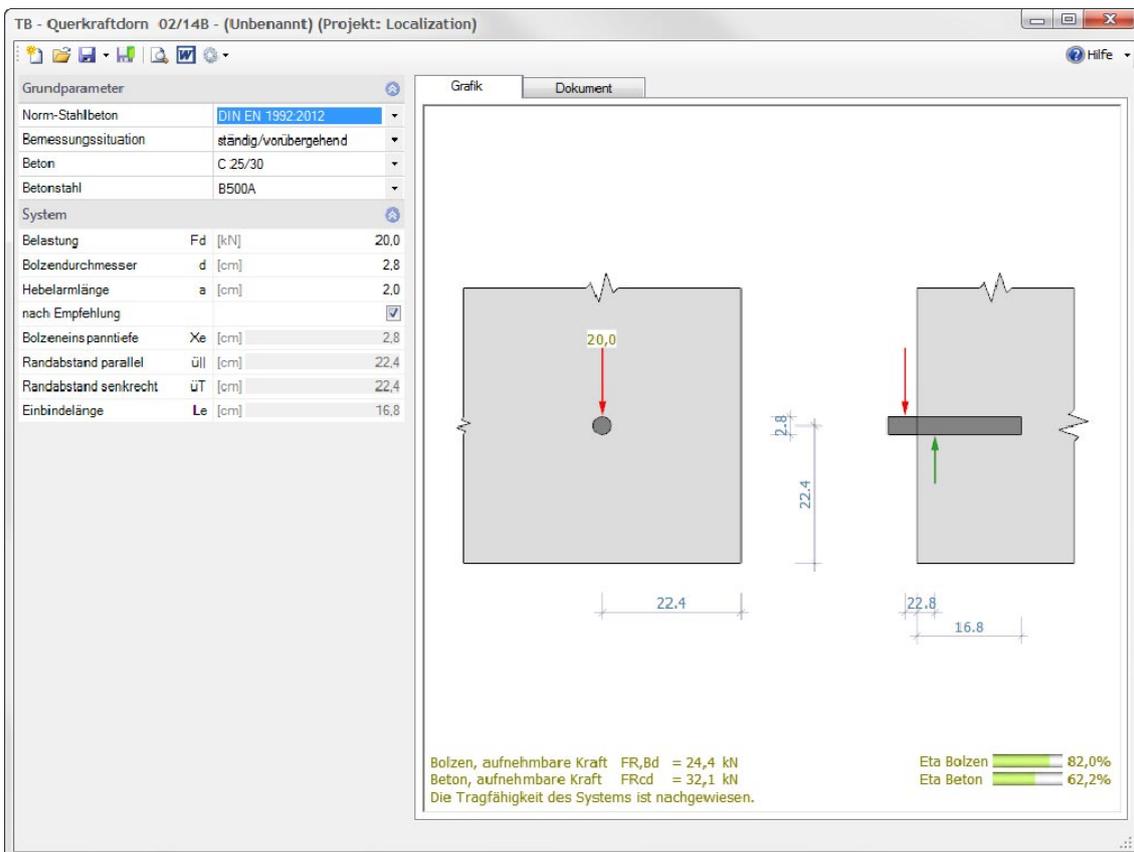


# Toolbox

## 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 ( $\gamma$  - fach).

## Bemessung

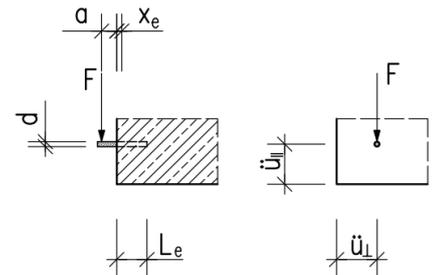
### Für Stahlversagen (zul. Abscherkraft des Bolzens)

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
- $\gamma_c$   $\gamma_c$  wird für eine Sicherheit von  $\gamma = \gamma_F \cdot \gamma_c = 3,0$  bestimmt, für  $\gamma_F$  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

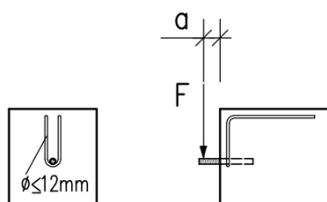
$$\psi = 1 \quad \text{für } a \leq 20 [\text{mm}]$$

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

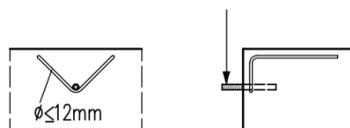
Wobei hier gemäß Heft 346 für  $\ddot{u}_{\parallel}$  und  $\ddot{u}_{\perp} \geq 6,5 \text{ cm}$  vorausgesetzt wird.

Bei den Bügelschlaufen in Stirnflächen bei plattenartigen Querschnitten wird eine Neigung der Bügelschenkel von  $45^\circ$  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