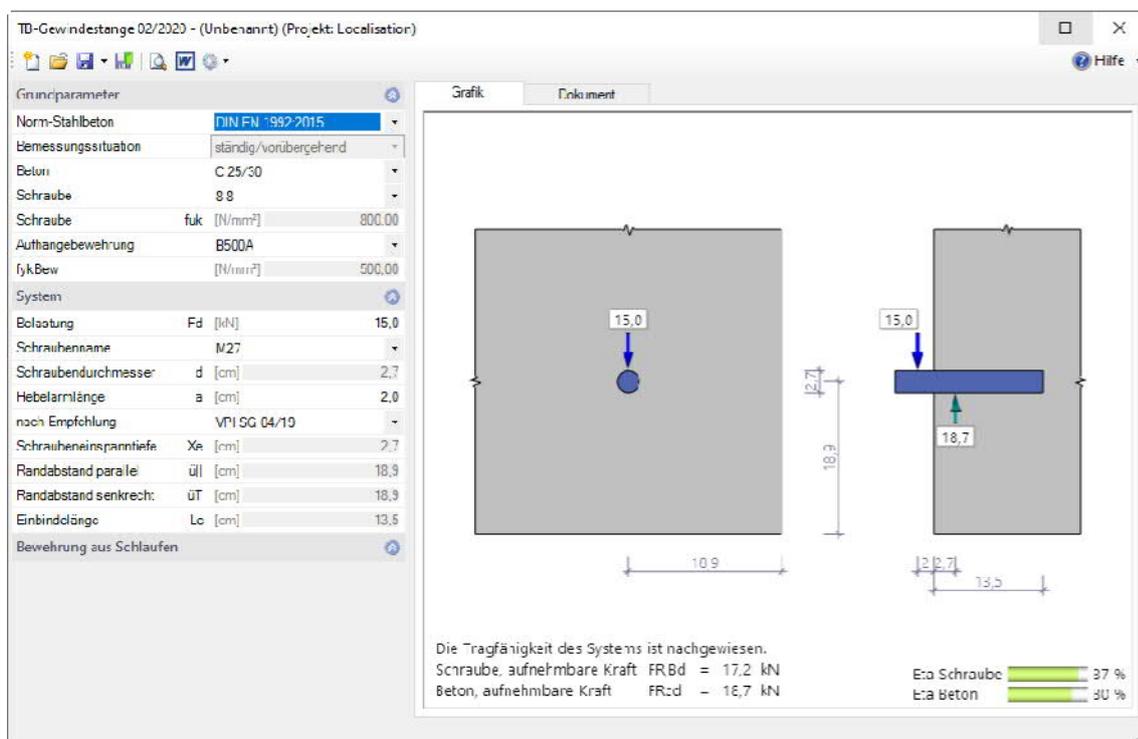


Toolbox Gewindestange TB-BQG

Inhaltsverzeichnis

Anwendungsmöglichkeiten	2
Bemessungsgrundlagen	2
Belastung	2
Bemessung ...	2
Bewehrung	4
Literaturverzeichnis	5



Anwendungsmöglichkeiten

Mit diesem Modul kann der Nachweis für einbetonierte Querkraftdorne aus Gewindestangen gem. EC2 geführt werden.

Das Programm führt folgende Einzelberechnungen durch:

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

Bemessungsgrundlagen

Grundlage für die Berechnung ist der EC2, Betonkalender 2009 und Heft 346:

Technische Mitteilung SG 04/19 (Verwendung von Gewindestangen als Scherbolzen) vom Okt. 2012 des VPI Nordrhein-Westfalen.

Belastung

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 Gewindestangen

Gem. der Technische Mitteilung SG 04/19 (Verwendung von Gewindestangen als Scherbolzen) vom Okt. 2012 des VPI Nordrhein-Westfalen für Bolzen der Güten 8.8 und 10.9

$$F_{R,Bd} = \frac{f_{uk} \cdot W_{sp}}{1,25 \cdot 1,1(a+d)} = 0,73 \cdot \frac{f_{uk} \cdot W_{sp}}{(d+a)}$$

für Schrauben der Güten 4.6 und 5.6 ergibt sich

$$F_{R,Bd} = \frac{1,25 \cdot f_{yk} \cdot W_{sp}}{1,1 \cdot 1,1(a+d)} = 1,136 \cdot \frac{f_{yd} \cdot W_{sp}}{(d+a)}$$

Charakteristische Festigkeiten von Schraubenwerkstoffen

$f_{u,b,k}$	Zugfestigkeit	} s. ff.
$f_{y,b,k}$	Streckgrenze	

W_{sp} Widerstandsmomente der Schrauben über den Spannungsquerschnitt – s. ff.

a Hebelarm der Kraft

d Bolzendurchmesser

Charakteristische Werte für Schrauben:

Festigkeitsklasse	4.6	5.6	8.8	10.9
Streckgrenze $f_{y,b,k}$ [N/mm ²]	240	300	640	900
Zugfestigkeit $f_{u,b,k}$ [N/mm ²]	400	500	800	1000

Querschnittsflächen und elastische Widerstandsmomente der Schrauben:

	A_{sp} [cm ²]	W_{sp} [cm ³]
M12	0,843	0,109
M16	1,57	0,277
M20	2,45	0,541
M22	3,03	0,744
M24	3,53	0,935
M27	4,59	1,387
M30	5,61	1,874
M36	8,17	3,294

Für das Betonversagen (aufnehmbare Scherkraft)

Die zulässig aufnehmbare Scherkraft ermittelt sich für Bolzen aus Betonstahl und als Gewindestangen zu:

$$F_{R,Cd} = 0,9 \cdot \frac{f_{ck} / \gamma_c \cdot d^{2,1}}{(333 + a \cdot 12,2)} \quad \text{gem. BK 2009/1 S.293}$$

$$F_{R,Cd} = 0,75 \cdot \frac{f_{cd} \cdot d^{2,1}}{(333 + a \cdot 12,2)} \quad \text{gem. VPI}$$

$f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c$; Bemessungswert der Betondruckfestigkeit

α Abminderungsfaktor für Langzeiteinwirkung = 0,85 für Normalbeton

γ_c Materialteilsicherheitsbeiwert für Beton = 1,5 für Beton bis C 50/60

f_{cd} Bemessungswert der Betondruckfestigkeit, ergibt sich aus f_{ck} / γ_c ,
wobei γ_c für eine Sicherheit von $\gamma = \gamma_F \cdot \gamma_c = 3,0$ bestimmt wird.

Für γ_F wird planmäßig 1,4 gesetzt. (Beispiel zur Bemessung nach EC2 S.10-26)

d Bolzendurchmesser

a Hebelarm der Kraft

Die vorgenannten Formeln gelten bei ausreichend großen Mindestrandabständen:

Abstände gem.: SG 04/19

Bolzeneinspanntiefe $X_e = d$

Randabstände $\ddot{u}_{||} + \ddot{u}_T \geq 7d$

Einbindelänge $L_e = 5d$

Abstände gem.: BK 2009/I S.292

Bolzeneinspanntiefe $X_e = d$

Randabstände $\ddot{u}_{||} + \ddot{u}_T \geq 8d$

Einbindelänge $L_e = 6d$

Wobei in beiden Fällen gemäß Heft 346 für $\ddot{u}_{||}$ und $\ddot{u}_\perp \geq 6,5$ cm vorausgesetzt wird.

Bewehrung

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

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

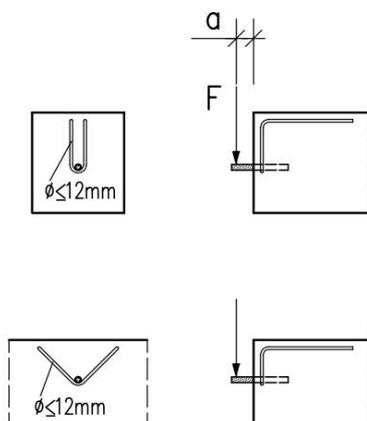
Mit

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

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

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

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



Bügelstufen bei Rechteckquerschnitten

Bügelstufen in Stirnflächen bei plattenartigen Querschnitten

Literaturverzeichnis

- /1/ EC2 + NA
- /2/ Heft 346
- /3/ Betonkalender 2009
- /4/ Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein E.V. Beispiele zur Bemessung nach Eurocode 2, Band 1
- /5/ Technische Mitteilung SG 04/19 (Verwendung von Gewindestangen als Scherbolzen)
vom Okt. 2012 des VPI Nordrhein-Westfalen