

Aufgabe 10 – Torsion

(Eingabezeitraum: März + April)

Aufgabe 10.1 Kragträger mit Torsionsbelastung

Baustoffe: Beton C30/37, Betonstahl B500A
Abmessung: Kragarmlänge $l_k = 2,40 \text{ m} + z \text{ cm}$.
 Bsp: Matrikelnr. ***xyz = 123456: $l_k = 2,40 + 6 \text{ cm} = 2,46 \text{ m}$

Ständige Lasten: $g_k = 10 + y/10 \text{ kN/m}$
Verkehrslasten: $Q_k = 150 + x \text{ kN}$ Normalkraft: $N_k = 100 + z \cdot 10 \text{ kN}$ (Druck).
Querschnitt: $\varnothing_{\text{oben}} = 28 \text{ mm}$ ($6,16 \text{ cm}^2$), $\varnothing_{\text{Rest}} = 14 \text{ mm}$ ($1,54 \text{ cm}^2$),
 $\varnothing_{\text{Bügel}} = 8 \text{ mm}$ ($0,503 \text{ cm}^2$).
 Breite $b = 70 \text{ cm}$, Höhe $h = 50 \text{ cm}$, Betondeckung $c_{\text{nom}} = 3 \text{ cm}$.

Die erforderliche Biegezugbewehrung ergibt sich zu 34 cm^2 .

gesucht:

- Erf. Längsbewehrung infolge Torsion: erf. $A_{sI,T}$ (cm^2) (Lösung A).
- Erf. Bügelbewehrung infolge Torsion: erf. $a_{s,bü,T}$ ($\text{cm}^2/\text{m/Schenkel}$) (Lösung B).
- Erf. max. Bügelbewehrung infolge Querkraft: erf. $a_{s,bü,V}$ ($\text{cm}^2/\text{m insgesamt}$) (Lösung C).
- Erf. Bügelabstand s_w der äußeren Bügel (m) (Lösung D).
- Erf. Bügelabstand s_w der inneren Bügel (m) (Lösung E).
- Druckstrebennachweis für Querkraft + Torsion (Lösung F).
- Wieviele cm^2 Reserve bestehen bei den $7\varnothing 28$ oben (- wenn zu wenig) (Lösung G), wenn jeweils die Hälfte eines Eckstabes für die seitliche Torsionsbewehrung angerechnet wird?

Hinweise:

- Der Hebelarm der inneren Kräfte kann näherungsweise mit $z = 0,9d$ angenommen werden.
- Für die Berechnung des Kernquerschnitts ist der ungünstigste Durchmesser in allen Ecken anzusetzen.

