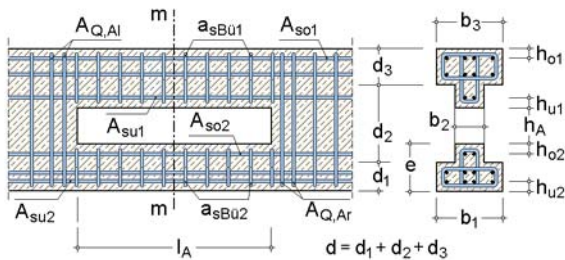


POS. 3: DURCHBRUCH DOPPEL-T

Trägerdurchbruch

Bemessung nach DIN EN 1992-1-1 (EC 2) / NA: Deutschland (4H-BETON Version: 11/2007-41)



Bewehrung BSt 500 (A)

Beton C30/37

Materialsicherheit $\gamma_s = 1.15$, $\gamma_c = 1.50$

Verfahren nach Heft 399, DAFStb

Doppel-T-Querschnitt

Breite $b_1 = 30.0$ cm Höhe $d_1 = 20.0$ cm

Breite $b_2 = 15.0$ cm Höhe $d_2 = 50.0$ cm

Breite $b_3 = 30.0$ cm Höhe $d_3 = 20.0$ cm

Stahlrandabstand

oben: $h_{o1} = 3.0$ cm $h_{u1} = 2.0$ cm

unten: $h_{o2} = 2.0$ cm $h_{u2} = 3.0$ cm

Aussparung

$l_A = 75.0$ cm $h_A = 20.0$ cm $e = 30.0$ cm

Bemessungsgrößen - Designlasten

$N_{Ed,m} = 100.0$ kN $V_{Ed,m} = 50.0$ kN $M_{Ed,m} = 312.5$ kNm

Bemessung (Verteilungszahl aus Gurtsteifigkeiten)

Bemessungsverfahren für große Öffnungen

Allgemeine Bewehrungsregeln sind nicht berücksichtigt!

Momentennulldurchgang bei $-0.20 l_A = -15.0$ cm vom linken Öffnungsrand

oben:

$N_{Ed,o} = -464.9$ kN $V_{Ed,o} = 34.8$ kN

$M_{Ed,o1} = 5.2$ kNm $M_{Ed,or} = 36.5$ kNm

Bewehrung konstruktiv

$|V_{Ed,o}| < V_{Rd,ct} = 50.1$ kN

Mindestbewehrung: $a_{sBü1} = 1.39$ cm²/m

unten:

$N_{Ed,u} = 564.9$ kN $V_{Ed,u} = 15.2$ kN

$M_{Ed,u1} = 2.3$ kNm $M_{Ed,ur} = 16.0$ kNm

$A_{so2} = 4.7$ cm² $A_{su2} = 8.8$ cm²

$V_{Rd,ct} = 0.0$ kN $< |V_{Ed,u}| < V_{Rd,max} = 239.1$ kN

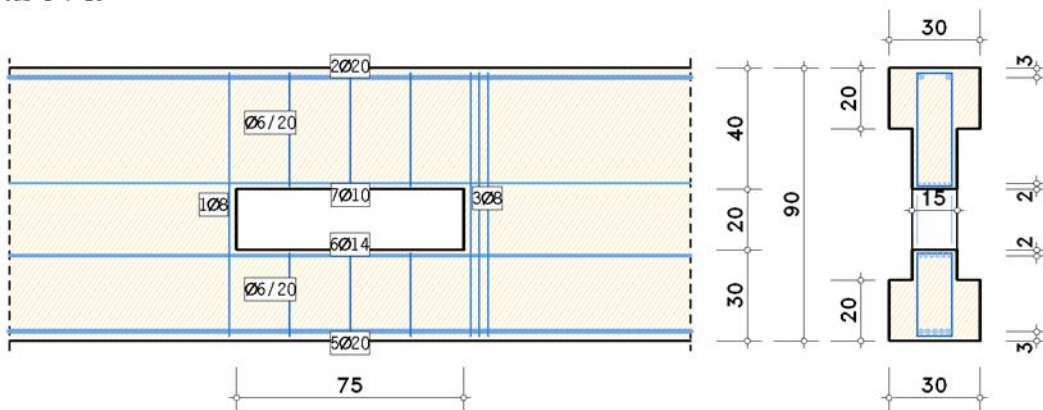
überzogen: $\theta = 45.0^\circ \Rightarrow a_{sBü2} = 1.40$ cm²/m

Aufhängebewehrung: $A_{Q,A1} = 1.0$ cm² $A_{Q,Ar} = 1.7$ cm²

gewählt:	Obergurt,	$A_{so1} : 2 \text{ } \varnothing 20 = 6.3 \text{ cm}^2 > 0.0 \text{ cm}^2$
		$A_{su1} : 7 \text{ } \varnothing 10 = 5.5 \text{ cm}^2 > 0.0 \text{ cm}^2$
		$a_{sBü1} : \varnothing 6 / 20 \text{ cm (2-schnittig)} = 2.83 \text{ cm}^2/\text{m} > 1.39 \text{ cm}^2/\text{m}$
Untergurt,	$A_{so2} : 6 \text{ } \varnothing 14 = 9.2 \text{ cm}^2 > 4.7 \text{ cm}^2$	
	$A_{su2} : 5 \text{ } \varnothing 20 = 15.7 \text{ cm}^2 > 8.8 \text{ cm}^2$	
	$a_{sBü2} : \varnothing 6 / 20 \text{ cm (2-schnittig)} = 2.83 \text{ cm}^2/\text{m} > 1.40 \text{ cm}^2/\text{m}$	
Aufhängebügel,	$A_{Q,A1} : 1 \text{ } \varnothing 8 = 1.0 \text{ cm}^2 \geq 1.0 \text{ cm}^2$	
	$A_{Q,Ar} : 3 \text{ } \varnothing 8 = 3.0 \text{ cm}^2 > 1.7 \text{ cm}^2$	

Bewehrungsskizze:

Maßstab 1 : 25



Materialdaten

Beton	f_{ck}	α	ϵ_{c2}	ϵ_{c2u}	n_c	E_{cm}	f_{ctm}
	MN/m ²	-	‰	‰	-	MN/m ²	MN/m ²
C30/37	30.0	0.850	-2.00	-3.50	2.00	32836.6	2.896

Bemessungswert der Zylinderdruckfestigkeit $f_{cd} = \alpha_c f_{ck} / \gamma_c$

Dehnung beim Erreichen der Festigkeitsgrenze ϵ_{c2} , Bruchdehnung ϵ_{c2u}

Betonspannungen $\sigma_c = f_{cd} (1 - (\epsilon_c / \epsilon_{c2})^n)$ für $0 \leq \epsilon_c < \epsilon_{c2}$ und $\sigma_c = f_{cd}$ für $\epsilon_c \geq \epsilon_{c2}$

Elastizitätsmodul E_{cm} , Mittelwert der zentrischen Zugfestigkeit f_{ctm}

Bewehrung	f_{yk}	f_{tk}	ϵ_{su}	E_s
	MN/m ²	MN/m ²	‰	MN/m ²
BSt 500 (A)	500.0	525.0	25.00	200000.0

Bemessungswert der Streckgrenze $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$

Bemessungswert der Zugfestigkeit $f_{td} = f_{tk} / \gamma_s$

Stahlbruchdehnung ϵ_{su} , Elastizitätsmodul E_s