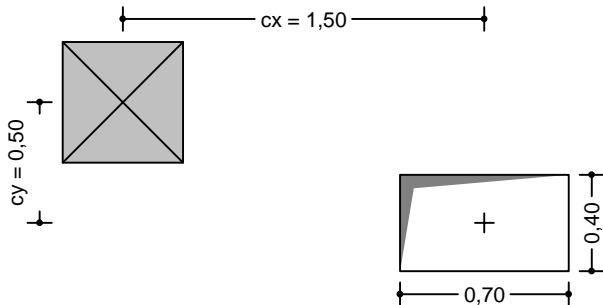


Durchstanznachweis Knoten 1474

Der Nachweis wird nach DIN 1045-1 Juli 2001 geführt.

1. Abmessungen, Lage und Material

Rechteckstütze mit der Breite $b_x = 0,50$ m und der Höhe $b_y = 0,50$ m
Lage: Innen; $\beta = 1,05$



Rechteckige Öffnung mit Breite $l_x = 0,70$ m; Höhe $l_y = 0,40$ m
Auf die Schwerpunkte bezogener Lochabstand $c_x = 1,50$ m; $c_y = 0,50$ m
Kritischer Rundschnitt $u = 3,91$ m (Abstand = $0,35$ m)

Plattendicke $h = 0,260$ m
Nutzhöhe der Platte $d_x = 0,230$ m; $d_y = 0,230$ m
Vorh. Längsbewehrung $a_{sx} = 9,87$ cm²/m; $a_{sy} = 9,87$ cm²/m
Bügelneigung $\alpha = 90,0^\circ$

Beton: C25/30 $f_{ck} = 25,00$ N/mm² $\alpha = 0,85$
 $\gamma_c = 1,50$ $f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 14,17$ N/mm²

Betonstahl: BSt 500 $f_{ck} = 500,00$ N/mm² $\gamma_c = 1,15$
 $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 434,78$ N/mm²

2. Einwirkung aus Grundkombination

$V_{Ed} = 736,78$ kN $N_{Ed} = 50,00$ kN/m $\sigma_0 = 0,00$ kN/m²
 $V_{Ed} = \beta \cdot V_{Ed} / u = 197,86$ kN/m

3. Durchstanzwiderstand ohne Durchstanzbewehrung

$$V_{Rd,ct} = (0,14\eta_1\kappa \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} - 0,12\sigma_{cd}) \cdot d$$

mit $\eta_1 = 1,00$ $\kappa = 1,93$
 $\rho_l = 0,0043$ $f_{ck} = 25,00$ N/mm²
 $\sigma_{cd} = 0,19$ N/mm² $d = 0,23$ m

$V_{Rd,ct} = 131,93$ kN/m

$V_{Ed} / V_{Rd,ct} = 1,50 > 1$ Durchstanzbewehrung erforderlich!

4. Durchstanzbewehrung rechtwinklig zur Plattenebene

$$A_{sw,1} = \frac{(V_{Ed} - V_{Rd,c}) \cdot u_1}{\kappa_s \cdot f_{yd}} \quad A_{sw,i} = \frac{(V_{Ed} - V_{Rd,c}) \cdot u_i \cdot s_w}{\kappa_s \cdot f_{yd} \cdot d}$$

$$A_{sw,min} = \min p_w \cdot s_w \cdot u_i$$

mit $V_{Rd,c} = 131,93$ kN/m $f_{yd} = 434,78$ N/mm²
 $\kappa_s = 0,70$ $s_w = 0,165$ m

4. Durchstanzbewehrung rechtwinklig zur Plattenebene

$$\min p_w = 0,083 \%$$

$$d = 0,23 \text{ m}$$

Reihe 1:	Abstand = 0,12 m;	$u_1 = 2,56 \text{ m}$;	$V_{Ed,1} = 302,24 \text{ kN/m}$;	$A_{sw,1} = \mathbf{14,32 \text{ cm}^2}$	>	$A_{sw,1,min} = 3,51 \text{ cm}^2$
Reihe 2:	Abstand = 0,28 m;	$u_2 = 3,53 \text{ m}$;	$V_{Ed,2} = 219,34 \text{ kN/m}$;	$A_{sw,2} = \mathbf{7,27 \text{ cm}^2}$	>	$A_{sw,2,min} = 4,83 \text{ cm}^2$
Reihe 3:	Abstand = 0,45 m;	$u_3 = 4,50 \text{ m}$;	$V_{Ed,3} = 171,93 \text{ kN/m}$;	$A_{sw,3} = 4,24 \text{ cm}^2$	<	$A_{sw,3,min} = \mathbf{6,16 \text{ cm}^2}$
Reihe 4:	Abstand = 0,61 m;	$u_4 = 5,47 \text{ m}$;	$V_{Ed,4} = 141,36 \text{ kN/m}$;	$A_{sw,4} = 1,22 \text{ cm}^2$	<	$A_{sw,4,min} = \mathbf{7,49 \text{ cm}^2}$
Reihe 5:	Abstand = 0,78 m;	$u_5 = 6,45 \text{ m}$;	$V_{Ed,5} = 120,02 \text{ kN/m}$;	$A_{sw,5} = 0,00 \text{ cm}^2$	<	$A_{sw,5,min} = \mathbf{8,83 \text{ cm}^2}$

Äußerer Rundschnitt: Abstand = 1,12 m; $u_a = 8,48 \text{ m}$; $V_{Ed,a} = 91,22 \text{ kN/m}$; $\kappa_a = 0,721$; $V_{Rd,ct,a} = 95,10 \text{ kN/m}$

$V_{Ed,a} \leq V_{Rd,ct,a}$ Der Nachweis ist erfüllt!

5. Mindestmomente und zugehörige Längsbewehrung nach Abschnitt 10.5.6

$$m_{Ed,x} = \eta_x \cdot V_{Ed} = 0,125 \cdot 736,78 = 92,10 \text{ kNm/m}$$

$$\text{zugehörige Längsbewehrung } a_{sx,min} = 9,55 \text{ cm}^2/\text{m} \leq a_{sx} = 9,87 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$m_{Ed,y} = \eta_y \cdot V_{Ed} = 0,125 \cdot 736,78 = 92,10 \text{ kNm/m}$$

$$\text{zugehörige Längsbewehrung } a_{sy,min} = 9,55 \text{ cm}^2/\text{m} \leq a_{sy} = 9,87 \text{ cm}^2/\text{m}$$