

Bemessungsbeispiel 5: Silka Kellerinnenwand, $t = 11,5 \text{ cm}$, hoch belastet

Gegeben:

Innenwand Silka XL Plus 20-2,0; $t = 11,5 \text{ cm}$

Abmessungen:

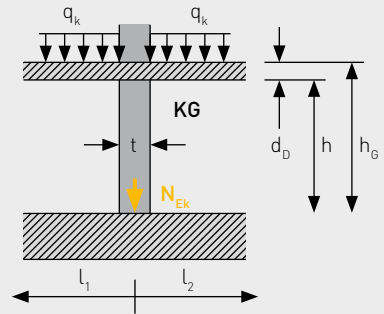
Wanddicke $t = 11,5 \text{ cm}$
 Wandhöhe $h = 2,63 \text{ m}$
 Wandlänge $b = 3,60 \text{ m}$
 Deckenstützweite $l_{f,1} = 5,00 \text{ m}$
 $l_{f,2} = 4,20 \text{ m}$

Belastung:

Nutzlast der Decke $q_k = 1,5 + 0,8 = 2,30 \text{ kN/m}^2$

Normalkraft:

Wandkopf $N_{Ek} = 170,0 \text{ kN/m}$
 Wandmitte $N_{Ek} = 170 + 20 \times 0,115 \times 2,63/2 = 173,0 \text{ kN/m}$
 Wandfuß $N_{Ek} = 170 + 20 \times 0,115 \times 2,63 = 176,0 \text{ kN/m}$



1. Überprüfung der Voraussetzungen

- Gebäudehöhe über Gelände: $H = 18,50 \text{ m} < 20,00 \text{ m}$
- Stützweite der aufliegenden Decke: $l_j = 4,50 \text{ m} < 6,00 \text{ m}$
- Wanddicke: Innenwand $t = 11,5 \text{ cm}$
- Lichte Wandhöhe: $h_s = 2,63 \text{ m} < 2,75 \text{ m}$
- Nutzlast: $q_k = 2,30 \text{ kN/m}^2 < 5,00 \text{ kN/m}^2$

Die Voraussetzungen für das vereinfachte Verfahren sind damit erfüllt.

2. Bemessungswert der Einwirkung

$N_{Ed} = 1,4 \cdot (N_{Gk} + N_{Qk})$
 Wandkopf: $n_{Ed} = 1,4 \cdot 170,0 \text{ kN/m} = 238,0 \text{ kN/m}$
 Wandmitte: $n_{Ed} = 1,4 \cdot 173,0 \text{ kN/m} = 242,2 \text{ kN/m}$
 Wandfuß: $n_{Ed} = 1,4 \cdot 176,0 \text{ kN/m} = 246,4 \text{ kN/m}$

3. Schlankheit

$b^* = b = 3,20 \text{ m} < 30 \cdot 0,115 = 3,45 \text{ m}$

Für die Bemessung wird eine vierseitige Halterung der Wand angenommen.

Knicklänge

$h_{ef} = p_n \cdot h$
 $h_{ef} = 0,75 \cdot 2,63 = 1,97 \text{ m}$

Schlankheit

$h_{ef}/t = 1,97/0,115 = 17,1 \leq 27$

5. Nachweis

$n_{Ed} \leq n_{Rd}$

4. Bemessungswert des Widerstands

$N_{Rd} = \Phi_s \cdot f_d \cdot A$ bzw. $n_{Rd} = \Phi_s \cdot f_d \cdot t$

Abminderungsfaktor Endauflagerverdrehung

$\Phi_1 = 1,6 - l_j/6 \leq 0,9 \cdot a/t$ für $f_k \geq 1,8 \text{ N/mm}^2$

Wandkopf = Wandfuß: $\Phi_1 = 1,6 - 4,2/6 = 0,9 \leq 0,9 \cdot 0,115/0,115$

Abminderungsfaktor Biegeschlankheit

$\Phi_2 = 0,85 \cdot a/t - 0,0011 \cdot (h_{ef}/t)^2$

$\Phi_2 = 0,85 \cdot 0,115/0,115 - 0,0011 \cdot (17,1)^2$

Wandmitte: $\Phi_2 = 0,53$

Charakteristische Druckfestigkeit

$f_k = 12,9 \text{ N/mm}^2$

Bemessungswert der Druckfestigkeit

$f_d = \zeta \cdot f_k / \gamma_M = 0,85 \cdot 12,9/1,5 = 7,31 \text{ MN/m}^2$

Bemessungswert des Widerstands

$n_{Rd} = \Phi_s \cdot f_d \cdot t = 0,53 \cdot 7,31 \cdot 0,115 = 0,446 \text{ MN/m}^2$

Nachweis	n_{Ed} [kN/m]	Φ [-]	n_{Rd} [kN/m]	Auslastung [%]
Wandkopf	238,0	0,90	756,5	31,5
Wandmitte	242,2	0,53	445,5	54,4
Wandfuß	246,4	0,90	756,5	32,6

Nachweis erbracht