

## Bemessungsbeispiel 4: Silka Außenwand, $t = 17,5 \text{ cm}$ mit WDVS

### Gegeben:

Außenwand Silka XL Plus 20-2,0;  $t = 17,5 \text{ cm}$

### Abmessungen:

Wanddicke  $t = 17,5 \text{ cm}$

Wandhöhe  $h = 2,70 \text{ m}$

Wandlänge  $b = 3,20 \text{ m}$

Deckenstützweite  $l_j = 5,00 \text{ m}$

### Belastung:

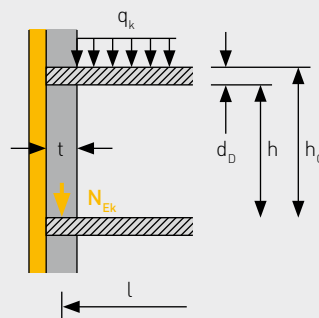
Nutzlast der Decke  $q_k = 1,5 + 1,2 = 2,70 \text{ kN/m}^2$

### Normalkraft:

Wandkopf  $N_{Ek} = 150,0 \text{ kN/m}$

Wandmitte  $N_{Ek} = 150 + 20 \times 0,175 \times 2,70/2 = 154,7 \text{ kN/m}$

Wandfuß  $N_{Ek} = 150 + 20 \times 0,175 \times 2,70 = 159,5 \text{ kN/m}$



## 1. Überprüfung der Voraussetzungen

- Gebäudehöhe über Gelände:  $H = 18,50 \text{ m} < 20,00 \text{ m}$
- Stützweite der aufliegenden Decke:  $l_j = 5,00 \text{ m} < 6,00 \text{ m}$
- Wanddicke: Außenwand  $t = 17,5 \text{ cm}$
- Lichte Wandhöhe:  $h_s = 2,70 \text{ m} < 2,75 \text{ m}$
- Nutzlast:  $q_k = 2,70 \text{ kN/m}^2 < 5,00 \text{ kN/m}^2$

Die Voraussetzungen für das vereinfachte Verfahren sind damit erfüllt.

## 2. Bemessungswert der Einwirkung

$$N_{Ed} = 1,35 \cdot N_{Gk} + 1,5 \cdot N_{Qk}$$

$$N_{Ed} = 1,4 \cdot (N_{Gk} + N_{Qk})$$

$$\text{Wandkopf: } n_{Ed} = 1,4 \cdot 150,0 \text{ kN/m} = 210,0 \text{ kN/m}$$

$$\text{Wandmitte: } n_{Ed} = 1,4 \cdot 154,7 \text{ kN/m} = 216,6 \text{ kN/m}$$

$$\text{Wandfuß: } n_{Ed} = 1,4 \cdot 159,5 \text{ kN/m} = 223,3 \text{ kN/m}$$

## 3. Schlankheit

$$b^* = b = 3,20 \text{ m} < 30 \cdot 0,175 = 5,25 \text{ m}$$

Für die Bemessung wird eine vierseitige Halterung der Wand angenommen.

### Knicklänge

$$h_{ef} = p_n \cdot h$$

$$h_{ef} = 0,75 \cdot 2,70 = 2,03 \text{ m}$$

### Schlankheit

$$h_{ef}/t = 2,03/0,175 = 11,6 \leq 27$$

## 5. Nachweis

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

## 4. Bemessungswert des Widerstands

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

### Abminderungsfaktor Endauflagerverdrehung

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

$$\Phi_1 = 1,6 - l_j/5 \leq 0,9 \cdot \text{alt für } f_k < 1,8 \text{ N/mm}^2$$

$$\Phi_1 = 0,333 \text{ bei Decken über dem obersten Geschoss}$$

$$\text{Wandkopf} = \text{Wandfuß: } \Phi_1 = 1,6 - 5/6 = 0,77 \leq 0,9 \cdot 0,175/0,175$$

### Abminderungsfaktor Biegeschlankheit

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

$$\Phi_2 = 0,85 \cdot 0,175/0,175 - 0,0011 \cdot (11,6)^2$$

$$\text{Wandmitte: } \Phi_2 = 0,70$$

### Charakteristische Druckfestigkeit

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

### Bemessungswert der Druckfestigkeit

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

### Bemessungswert des Widerstands

$$n_{Rd} = \Phi_s \cdot f_d \cdot t$$

Nachweis	$n_{Ed}$ [kN/m]	$\Phi$ [-]	$n_{Rd}$ [kN/m]	Auslastung [%]
Wandkopf	210,0	0,77	985,0	21,3
Wandmitte	216,6	0,70	895,0	24,2
Wandfuß	223,3	0,77	985,0	22,7

Nachweis erbracht