

## Bemessungsbeispiel 3: Ytong Außenwand, mit teilweise aufliegender Deckenplatte

### Gegeben:

Außenwand Ytong PP 2-0,35;  $t = 30,0 \text{ cm}$

### Abmessungen:

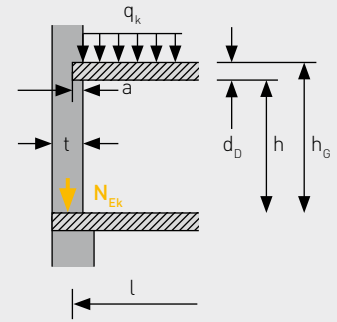
Wanddicke  $t = 30,0 \text{ cm}$   
 Wandhöhe  $h = 2,63 \text{ m}$   
 Deckenstützweite  $l_j = 4,50 \text{ m}$   
 Deckenaufлагertiefe  $a = 15,0 \text{ cm}$

### Belastung:

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

### Normalkraft:

Wandkopf  $N_{Ek} = 45,0 \text{ kN/m}$   
 Wandmitte  $N_{Ek} = 45,0 + 4,5 \times 0,3 \times 2,63/2 = 46,8 \text{ kN/m}$   
 Wandfuß  $N_{Ek} = 45,0 + 4,5 \times 0,3 \times 2,63 = 48,6 \text{ kN/m}$



## 1. Überprüfung der Voraussetzungen

- Gebäudehöhe über Gelände:  $H = 11,30 \text{ m} < 20,00 \text{ m}$
- Stützweite der aufliegenden Decke:  $l_j = 4,50 \text{ m} < 6,00 \text{ m}$
- Wanddicke: Außenwand  $d = 30,0 \text{ cm}$
- Lichte Wandhöhe:  $h_s = 2,63 \text{ m} < 12 \cdot t = 12 \cdot 0,30 \text{ m} = 3,60 \text{ m}$
- 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

$N_{Ed} = 1,35 \cdot N_{Gk} + 1,5 \cdot N_{Qk}$   
 $N_{Ed} = 1,4 \cdot (N_{Gk} + N_{Qk})$   
 Wandkopf:  $n_{Ed} = 1,4 \cdot 45,0 \text{ kN/m} = 63,0 \text{ kN/m}$   
 Wandmitte:  $n_{Ed} = 1,4 \cdot 46,8 \text{ kN/m} = 65,5 \text{ kN/m}$   
 Wandfuß:  $n_{Ed} = 1,4 \cdot 48,6 \text{ kN/m} = 68,0 \text{ kN/m}$

## 3. Schlankheit

Für die Bemessung wird eine zweiseitige Halterung der Wand angenommen.

### Knicklänge

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

### Schlankheit

$h_{ef}/t = 2,63/0,30 = 8,77 \leq 27$

## 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

Wandkopf:  $\Phi_1 = 1,6 - l_j/6 \leq 0,9 \cdot a/t$  für  $f_k \geq 1,8 \text{ N/mm}^2$   
 $\Phi_1 = 1,6 - 4,5/6 \leq 0,9 \cdot a/t$  für  $f_k < 1,8 \text{ N/mm}^2$   
 Wandkopf:  $\Phi_1 = 1,6 - 4,5/6 = 0,85 \leq 0,45 = 0,9 \cdot 0,15/0,3$   
 Wandfuß:  $\Phi_1 = 1,6 - 4,5/6 = 0,85 \leq 0,90 = 0,9 \cdot 0,3/0,3$

### Abminderungsfaktor Biegeschlankheit

$\Phi_2 = 0,85 \cdot a/t - 0,0011 \cdot (h_{ef}/t)^2$   
 $\Phi_2 = 0,85 \cdot 0,15/0,30 - 0,0011 \cdot (8,77)^2$   
 Wandmitte:  $\Phi_2 = 0,34$

### Charakteristische Druckfestigkeit

$f_k = 1,8 \text{ N/mm}^2$

### Bemessungswert der Druckfestigkeit

$f_d = \zeta \cdot f_k / \gamma_M = 0,85 \cdot 1,8/1,5 = 1,02 \text{ MN/m}^2$

### Bemessungswert des Widerstands

$n_{Rd} = \Phi_s \cdot f_d \cdot t = 0,34 \cdot 1,02 \cdot 0,30 = 0,104 \text{ MN/m}^2$

Nachweis	$n_{ED}$ [kN/m]	$\Phi$ [-]	$n_{RD}$ [kN/m]	Auslastung [%]
Wandkopf	63,0	0,45	137,7	45,8
Wandmitte	64,5	0,34	104,0	62,0
Wandfuß	65,9	0,85	260,1	25,3

Nachweis erbracht