

**Bemessung einer Mauerwerkswand**

4H-MWK01 Version: 9/2013-3c

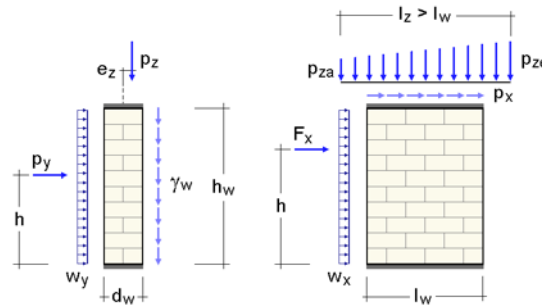
nach DIN 1053-100 (9.07)

**Abmessungen:**

zweiseitig gehaltene Außenwand im Dachgeschoss  
 Wandlänge  $l_w = 1.000$  m  
 Wandhöhe  $h_w = 3.090$  m (lichte Geschosshöhe)  
 Wanddicke  $d_w = 30.0$  cm

**Materialdaten (selbst definiert):**

Mauerwerksdruckfestigkeit  $f_k = 1.50$  MN/m<sup>2</sup>  
 Elastizitätsmodul  $E_M = 1500.00$  MN/m<sup>2</sup>  
 Steindruckfestigkeit  $f_{bk} = 2.00$  MN/m<sup>2</sup>  
 Steinzugfestigkeit  $f_{bz} = 0.30$  MN/m<sup>2</sup>  
 Stoßfugen vermörtelt

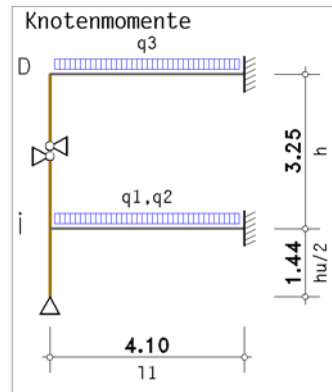
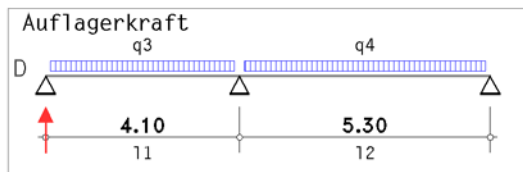


**statisches Ersatzsystem (für Momente aus Deckenlast):**

Einfeldrahmen  $l_1 = 4.100$  m  
 Geschosshöhen:  $h = 3.250$  m,  $h_u = 2.875$  m  
 Wanddicke  $d_{wu} = 30.0$  cm

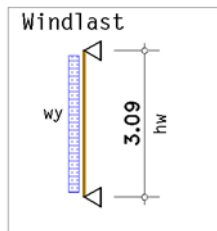
**statisches Ersatzsystem (für die Auflagerkraft):**

Zweifeldträger  $l_1 = 4.100$  m,  $l_2 = 5.300$  m  
 Dicke der Massivdecken  $d_{po} = 16.0$  cm  $d_{pu} = 16.0$  cm  
 E-Modul der Decken  $E_c = 30000$  MN/m<sup>2</sup>



**statisches Ersatzsystem (für Momente aus Windlast):**

$w_y$ : gelenkig gelagerter Einfeldträger der Länge  $h_w$



**Lasten auf den angrenzenden Deckenfeldern:**

1: g j1	Decke j	Feld 1	$q = 5.80$ kN/m <sup>2</sup>	Designlast (ständig)
2: g j1	Decke j	Feld 1	$q = 2.75$ kN/m <sup>2</sup>	Designlast (ständig)
3: q d1	Dach	Feld 1	$q = 7.00$ kN/m <sup>2</sup>	Designlast (ständig)
4: q d2	Dach	Feld 2	$q = 7.00$ kN/m <sup>2</sup>	Designlast (ständig)

**Eigengewicht:** der Wand: Wichte  $\gamma_w = 18.83$  kN/m<sup>3</sup> Designlast (ständig)

**Windlasten:**

senkrecht zur Wand	Winddruck	$w_y = 0.64$ kN/m <sup>2</sup>	Designlast (ständig)
	Windsog	$w_y = -0.40$ kN/m <sup>2</sup>	Designlast (ständig)

**Extremale Bemessungsgrößen im GZT**

Drucknormalkräfte werden positiv dargestellt

**aus Deckeneinspannung:**

in Wandquerrichtung:			
min. / max. Normalkräfte		$\min N_{o,m,u} = 9.41$ kN/m	/ $\max N_{o,m,u} = 9.41$ kN/m
min. / max. Momente	oben	$\min M_o = -1.88$ kNm/m	/ $\max M_o = -1.88$ kNm/m
min. / max. Momente	mittig	$\min M_m = -0.14$ kNm/m	/ $\max M_m = -0.14$ kNm/m
min. / max. Momente	unten	$\min M_u = 1.60$ kNm/m	/ $\max M_u = 1.60$ kNm/m

**aus Wandeigengewicht:**

min. / max. Normalkräfte	mittig	$\min N_m = 8.73$ kN/m	/ $\max N_m = 8.73$ kN/m
min. / max. Normalkräfte	unten	$\min N_u = 17.46$ kN/m	/ $\max N_u = 17.46$ kN/m

**aus Wind:**

in Wandquerrichtung:			
min. / max. Querkräfte	oben	$\min V_o = -0.99$ kN/m	/ $\max V_o = 0.62$ kN/m



# Extremale Bemessungsgrößen im GZT

Drucknormalkräfte werden positiv dargestellt

min. / max. Querkräfte unten  $\min V_u = -0.62 \text{ kN/m}$  /  $\max V_u = 0.99 \text{ kN/m}$   
min. / max. Momente mittig  $\min M_m = -0.48 \text{ kNm/m}$  /  $\max M_m = 0.76 \text{ kNm/m}$

## Voraussetzungen für die Bemessung

Materialparameter für die normale Bemessungssituation

SFK	MG	$f_k$ MN/m <sup>2</sup>	$\eta$	$\gamma_M$	$f_d$ MN/m <sup>2</sup>	$E_M$ MN/m <sup>2</sup>	$f_{bk}$ MN/m <sup>2</sup>	$f_{vk0}$ MN/m <sup>2</sup>	$f_{bz}$ MN/m <sup>2</sup>
---	---	1.50	0.85	1.500	0.85	1500.0	2.00	0.08	0.30

SFK: Steifigkeitsklasse, MG: Mörtelgruppe

charakteristische Druckfestigkeit von Mauerwerk mit Mörtel  $f_k$ , Abminderungsbeiwert  $\eta$

Materialsicherheit  $\gamma_M = k_0 \cdot \gamma_{M0}$ , Bemessungsdruckfestigkeit  $f_d = \eta \cdot f_k / \gamma_M$ , Elastizitätsmodul  $E_M$

charakteristische Steindruckfestigkeit  $f_{bk}$ , abgeminderte Haftscherfestigkeit  $f_{vk0}$ , Steinzugfestigkeit  $f_{bz}$

Gesamtfläche des Querschnitts  $A = 0.300 \text{ m}^2 = 3000 \text{ cm}^2$

## Die Bemessungsergebnisse beziehen sich auf eine Wandlänge von 1.000 m.

Es werden jeweils die längs der Wand am meisten beanspruchten Punkte an Kopf, Fuß und in Mitte der Wand nachgewiesen.

## Nachweis bei zentrischer und exzentrischer Druckbeanspruchung

im Grenzzustand der Tragfähigkeit für die normale Bemessungssituation ( $\gamma_M = 1.50$ )

Drucknormalkräfte werden positiv dargestellt ('o' = oben, 'u' = unten, 'm' = mittig)

senkrecht zur Wandebene

LF	$N_{Ed}$ kN	$M_{Ed}$ kNm	$e$ cm	$\Phi_s$	$N_{Rd}$ kN	U	Bemerkung
o 1	9.41	-0.94	10.00	0.33	85.00	0.111	M korr, ok
u 2	26.86	1.60	5.97	0.60	153.49	0.175	ok
m 3	18.13	1.10	6.04	0.60	152.29	0.119	M korr aus Mo, ok
o 4	9.41	-0.94	10.00	0.33	85.00	0.111	M korr, ok
u 5	26.86	1.60	5.97	0.60	153.49	0.175	ok
m 6	18.13	-0.15	1.50	0.90	229.50	0.079	M korr aus Mo, ok
o 7	9.41	-0.36	3.85	0.74	189.62	0.050	ok
u 8	26.86	-0.21	1.50	0.90	229.50	0.117	ok
m 9	18.13	0.62	3.44	0.77	196.49	0.092	ok
o10	9.41	-0.36	3.85	0.74	189.62	0.050	ok
u11	26.86	-0.21	1.50	0.90	229.50	0.117	ok
m12	18.13	-0.62	3.40	0.77	197.14	0.092	ok
o13	9.41	-0.94	10.00	0.33	85.00	0.111	M korr, ok
u14	26.86	1.60	5.97	0.60	153.49	0.175	ok
m15	18.13	-0.15	1.50	0.90	229.50	0.079	M korr aus Mo, ok
o25	9.41	-0.94	10.00	0.33	85.00	0.111	M korr, ok
u26	26.86	1.60	5.97	0.60	153.49	0.175	ok
m27	18.13	-0.15	1.50	0.90	229.50	0.079	M korr aus Mo, ok

Bemessungsgrößen  $N_{Ed}$ ,  $M_{Ed}$ ; Exzentrizität  $e = M_{Ed}/N_{Ed} \geq 0.05 d_w$  bzw.  $l_w$ ;

Abminderungsfaktor  $\Phi_s, \Phi_p$ ; aufnehmbare Normalkraft  $N_{Rd}$ ; Ausnutzung  $U = N_{Ed}/N_{Rd}$

LF 1,2,3: max  $M_s + N$  (oben, unten, mittig), LF 4,5,6: min  $M_s + N$  (oben, unten, mittig), LF 7,8,9: max  $N + M$  (oben, unten, mittig)

LF 10,11,12: min  $N + M$  (oben, unten, mittig), LF 13,14,15: aus max  $V_s$  (oben, unten, mittig), LF 25,26,27: aus min  $V_s$  (oben, unten, mittig)

Die Ausmitte an Wand-Decken-Knoten darf korrigiert werden zu  $e_{o,u} \leq d_w/3$ .

## Fazit

Maximale Ausnutzung  $U_{max} = 0.175$

### Beachte:

Begrenzung der Knotenmomente:

Konstruktive Maßnahmen zur Vermeidung von Schäden infolge von Rissen im Mauerwerk erforderlich !

Die Berechnung wurde senkrecht zur Wandebene durchgeführt,

die Tragfähigkeit parallel zur Wand ist ggf. zu prüfen !

## Vorschriften

DIN 1055-100 Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 100:

Grundlagen der Tragwerksplanung, Sicherheitskonzept und Bemessungsregeln, Ausgabe März 2001

DIN 1053-100 Mauerwerk - Berechnung auf Grundlage des semiprobabilistischen Sicherheitskonzepts,

Ausgabe September 2007



# Vorschriften

