

Bemessung einer Mauerwerkswand

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

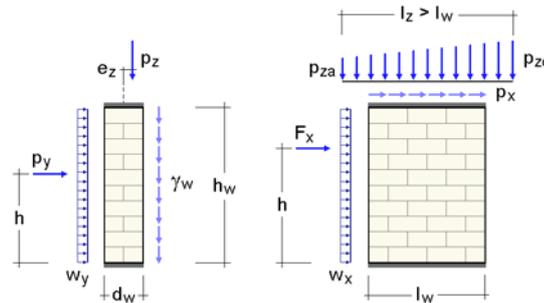
nach DIN 1053-100 (9.07)

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/m²
 Elastizitätsmodul $E_M = 1500.00$ MN/m²
 Steindruckfestigkeit $f_{bk} = 2.00$ MN/m²
 Steinzugfestigkeit $f_{bz} = 0.30$ MN/m²
 Stoßfugen vermörtelt

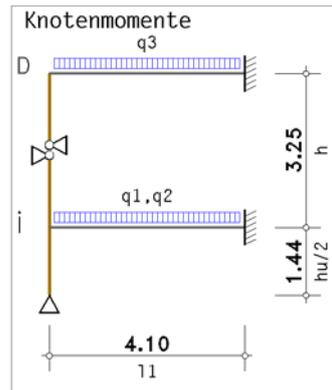
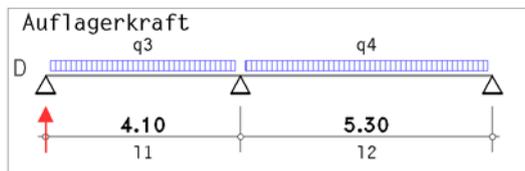


statisches Ersatzsystem (für Momente aus Deckenlast):

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

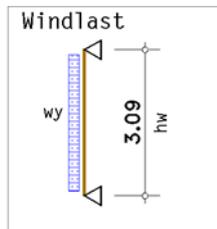
statisches Ersatzsystem (für die Auflagerkraft):

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/m²



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

Eigengewicht: der Wand: Wichte $\gamma_w = 18.83$ kN/m³ Designlast (ständig)

Windlasten:

senkrecht zur Wand	Winddruck	$w_y = 0.64$ kN/m ²	Designlast (ständig)
	Windsog	$w_y = -0.40$ kN/m ²	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 ²	η	γ_M	f_d MN/m ²	E_M MN/m ²	f_{bk} MN/m ²	f_{vk0} MN/m ²	f_{bz} MN/m ²
---	---	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 η

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	Φ_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 Φ_s, Φ_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

