

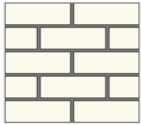
POS. 1: STEINIGEN, MAUERWERK 17/2

Mauerwerksbemessung

nach DIN EN 1996-1-1 (EC 6, 2.13), NA: Deutschland

4H-MAUER Version: 9/2013-1x

Mauerwerk -
Detailnachweise



Abmessungen:

zweiseitig gehaltene Wand
Länge $l_w = 1.965$ m
Höhe $h_w = 2.600$ m
Dicke $d_w = 30.0$ cm

Nachweisbezogene Daten:

Steinabmessungen:
Länge $l_{st} = 1$ mm
Höhe $h_{st} = 1$ mm
Überbindemaß $ü_{st} = 1$ mm
schiefe Biegung berücksichtigen
flächig aufgelagerte Massivdecke
Elementmauerwerk
Wandscheibe unter Windbelastung

Materialdaten:

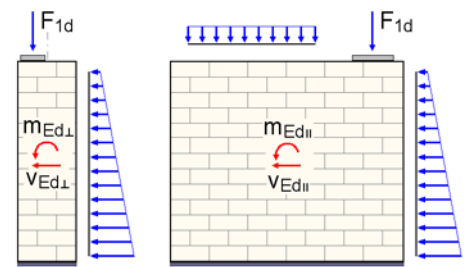
T16 (Hochlochstein) SFK 8 Gruppe 1
Poroton-T16-Planhochlochziegel
Mauerwerk nach allg. bauaufsichtlicher Zulassung:
Mauerwerksdruckfestigkeit $f_k = 3.70$ MN/m²
Steindruckfestigkeit $f_{bk} = 12.50$ MN/m²
Steinzugfestigkeit $f_{bz} = 0.33$ MN/m²
Haftscherfestigkeit $f_{vk0} = 0.22$ MN/m²
Stoßfugen vermörtelt

Sicherheitsbeiwert γ_{M0} für normale Einwirkungen
Abminderungsbeiwert η für normale Einwirkungen

Bemessungsgrößen im Grenzzustand der Tragfähigkeit

	N_{Ed} kN	M_{Edp} kNm	V_{Edp} kN	M_{Eds} kNm	V_{Eds} kN	Nachw- punkt
1	-637.50	86.60	0.00	7.21	0.00	oben
2	-395.90	86.60	0.00	7.21	0.00	oben
3	-658.40	121.70	0.00	7.21	0.00	unten
4	-411.50	121.70	12.60	7.21	0.00	unten
5	-648.00	104.10	0.00	1.01	0.00	mittig
6	-403.70	104.10	0.00	1.01	0.00	mittig

p: Biegung in Wandebene (Scheibenwirkung), s: Biegung senkrecht zur Wand (Plattenwirkung)



Voraussetzungen

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_{bt} MN/m ²
---	---	3.70	0.85	1.500	2.10	1.0	12.50	0.22	0.33

SFK: Steifigkeitsklasse, MG: Mörtelgruppe

charakteristische Druckfestigkeit von Mauerwerk mit Mörtel f_k , Abminderungsbeiwert η

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

normierte Mauersteindruckfestigkeit f_{bk} , charakteristische Haftscherfestigkeit f_{vk0} , rechnerische Steinzugfestigkeit f_{bt}

Gesamtfläche des Querschnitts $A = 0.590$ m² = 5895 cm² $\Rightarrow k_0 = 1$

Sicherheitsbeiwert $\gamma_M = k_0 \cdot \gamma_{M0} = 1.500$, $\gamma_{M0} = 1.50$

Nachweis der Knicksicherheit:

Knicklänge $h_k = \beta_k \cdot h_w = 2.600$ m mit $\beta_k = 1.000$ (Stahlbetondecke)

Schlankheit $\lambda_s = h_k / d_w = 8.67 \leq 27$, ok

Endkriechzahl (s. Tabelle NA.13) $\varphi_{\infty} = 1.5$

Grenzschlankheit (s. Tabelle NA.17) $\lambda_c = 15$

Nachweis bei Druckbeanspruchung

im Grenzzustand der Tragfähigkeit

senkrecht zur Wandebene

	N_{Ed} kN	M_{Ed} kNm	$e_{o,u}$ cm	$\Phi_{o,u}$	N_{Rd} kN	U	Bemerkung
1 K	637.50	7.21	1.50	0.90	1112.39	0.573	ok
2 K	395.90	7.21	1.82	0.88	1085.92	0.365	ok
3 F	658.40	7.21	1.50	0.90	1112.39	0.592	ok
4 F	411.50	7.21	1.75	0.88	1091.61	0.377	ok
5 M	648.00	1.01	1.50	0.90	1112.39	0.583	ok
6 M	403.70	1.01	1.50	0.90	1112.39	0.363	ok

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

Abminderungsfaktor $\Phi_{o,u}$; aufnehmbare Normalkraft N_{Rd} ; Ausnutzung $U = N_{Ed} / N_{Rd}$

Nachweis am K: Wandkopf (oben), F: Wandfuß (unten), M: Wandmitte (mittig)

in Wandebene

		N_{Ed} kN	M_{Ed} kNm	$e_{o,u}$ m	$\Phi_{o,u}$	N_{Rd} kN	U	Bemerkung
1	K	637.50	86.60	0.136	0.86	1065.09	0.599	ok
2	K	395.90	86.60	0.219	0.78	960.81	0.412	ok
3	F	658.40	121.70	0.185	0.81	1003.45	0.656	ok
4	F	411.50	121.70	0.296	0.70	863.93	0.476	ok
5	M	648.00	104.10	0.161	0.84	1033.89	0.627	ok
6	M	403.70	104.10	0.258	0.74	911.59	0.443	ok

in zwei Richtungen

		N_{Ed} kN	$\Phi_{o,u}$	N_{Rd} kN	U	Bemerkung			N_{Ed} kN	$\Phi_{o,u}$	N_{Rd} kN	U	Bemerkung
1	K	637.50	0.78	958.58	0.665	ok	4	F	411.50	0.62	763.02	0.539	ok
2	K	395.90	0.68	844.15	0.469	ok	5	M	648.00	0.75	930.50	0.696	ok
3	F	658.40	0.73	903.11	0.729	ok	6	M	403.70	0.66	820.43	0.492	ok

Abminderungsfaktor $\Phi_{o,u} = \Phi_{o,us} \cdot \Phi_{o,up}$

Nachweis der Knicksicherheit

im Grenzzustand der Tragfähigkeit

senkrecht zur Wandebene

		N_{Ed} kN	M_{Ed} kNm	e_m cm	Φ_0	Φ_m	N_{Rd} kN	U	Bemerkung
5	M	648.00	1.01	1.50	0.90	0.82	1011.04	0.641	ok
6	M	403.70	1.01	1.50	0.90	0.82	1011.04	0.399	ok

Bemessungsgrößen N_{Ed} , M_{Ed} ; Exzentrizität $e_m = M_{Ed}/N_{Ed} + e_{init} + e_{mk}$;

ungewollte Ausmitte e_{init} ; Knicklänge h_k ; Kriechausmitte e_{mk} ;

Abminderungsfaktoren Φ_0, Φ_m ; aufnehmbare Normalkraft N_{Rd} ; Ausnutzung $U = N_{Ed}/N_{Rd}$

Nachweis in M: Wandmitte (in halber Anschütthöhe)

Nachweis bei Schubbeanspruchung

im Grenzzustand der Tragfähigkeit

in Wandebene (Scheibenschub)

		N_{Ed} kN	M_{Ed} kNm	V_{Ed} kN	e	α_s	σ_{Dd} MN/m ²	f_{vd} MN/m ²	V_{Rd} kN	U	Bemerkung
4	F	411.50	121.70	12.60	0.296	2.211	0.70	0.17	99.76	0.126	ok

Bemessungsgrößen N_{Ed} , M_{Ed} , V_{Ed} ; Exzentrizität $e = M_{Ed}/N_{Ed}$;

rechnerische Wandlänge α_s ; Bemessungswert der zugehörigen Druckspannung σ_{Dd} ;

Bemessungswert der Schubfestigkeit f_{vd} ; aufnehmbare Querkraft V_{Rd} ; Ausnutzung $U = V_{Ed}/V_{Rd}$

Nachweis am K: Wandkopf (oben), F: Wandfuß (unten), M: Wandmitte (mittig)

Fazit

Alle Nachweise konnten erfolgreich durchgeführt werden.

maximale Ausnutzung $U_{max} = 0.729$

Beachte:

Stahlbetondecke: Auflagertiefe der Decke auf die Wand $a \geq 20.0$ cm

Schubnachweis: Bei Ansatz der Anfangsscherfestigkeit ist der Randdehnungsnachweis zu führen

Vorschriften

DIN EN 1996-1-1, Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten -

Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk;

Deutsche Fassung EN 1996-1-1:2005 + A1:2012, Ausgabe Februar 2013

DIN EN 1996-1-1/NA, Nationaler Anhang zur DIN EN 1996-1-1, Ausgabe Dezember 2019