

52Z Zentrische Mauerwerkswand / -pfeiler

DIN 1053-100:2007-09

(Stand: 10/2007)

Leistungsumfang

Das Programm führt den Standsicherheitsnachweis nach dem vereinfachten Berechnungsverfahren für zentrisch belastete, über dem Erdreich befindliche Mauerwerkswände oder -pfeiler durch ([1] Abschnitt 8).

Zur Bestimmung der Berechnungsgrundlagen werden die Kriterien für die Anwendung des vereinfachten Berechnungsverfahrens überprüft.

Es können zwei-, drei- oder vierseitig gehaltene Wände berechnet werden.

Eingaben und Bemessung

Systemeingabe

Bauteilbestimmung (Innen-, Außen-, Trennwand, Pfeiler), Gebäudehöhe.

Systembestimmung bei Wand: "Decke über der Wand", "Decke unter der Wand" zur Bestimmung der $\Phi 3$ Abminderungsfaktoren ([1] 8.9.1.3),

Lichte Wand- / Pfeilerhöhe

Wandhaltung: "Zweiseitig", "Dreiseitig", oder "Vierseitig", β wird nach Abschnitt 8.7.2 ermittelt. Ist β bei drei- oder vierseitiger Haltung ungünstiger als der Wert für eine zweiseitige Haltung, so wird β für zweiseitig gehalten vorgeschlagen. Dies gilt auch wenn $b' > 15 \cdot d$ (dreiseitig) oder $b > 30 \cdot d$ (vierseitig) ist. Unabhängig davon kann der Angebotswert von β eigenverantwortlich verändert werden.

Der Vorschlag für Wanddicke / Stützenabmessungen wird als Mindestwert nach Tabelle 2 ermittelt.

Einwirkungen

Alle Einwirkungen (zentrische Lasten) werden Kategoriegerecht nach [2] in beliebig vielen Lastzeilen eingegeben werden. Bei Wänden kann zur Berücksichtigung von Öffnungen eine Gesamt Wandlänge und die Summe der Wandöffnungen angegeben werden. Mit dem ermittelten Lastfaktor werden die Lasten (ohne Eigenlast) zur Schnittgrößenermittlung und Kraftweiterleitung multipliziert.

Das Wand- / Pfeilergewicht wird nach der Materialwahl mit Vorschlagswerten berücksichtigt.

Materialwahl

Mauerziegel [4], Kalksandsteine [5], Porenbetonsteine [6], Leicht- und Betonsteine [7] in den Steifigkeitsklassen 2,4,6,8,12,20,28,36,48,60 können gewählt werden.

Schnittgrößen

Am Kopf in der Mitte und am Fuß werden die einwirkenden Kräfte nach [3] ermittelt und ausgegeben.

Bemessung

Die Bemessung erfolgt nach [1] Abschnitt 8 (Vereinfachtes Berechnungsverfahren für zentrische Belastung) am Kopf in der Mitte und am Fußpunkt. Die Abminderungsfaktoren $\Phi 2$ (Mitte) und $\Phi 3$ (Kopf und Fuß) werden automatisch aus den Vorgaben ermittelt.

Bei Wänden wird am Kopf und am Fuß die Auflagertiefe (Belastungstiefe) mit dem Mindestmaß nach [1] (8.7.2) vorgeschlagen.

Zur Ermittlung der Druckfestigkeit kann der η - Wert [1] (8.9.1.1) und der γM - Wert [1] (Tab.1) verändert werden. Dieses sollte jedoch nur bei erweiterten Kenntnissen erfolgen.

In einer Tabelle werden für den Kopf, die Mitte und den Fuß, die vorhandenen Kräfte (N_{Ed}) den zulässigen Kräften (N_{Rd}) gegenübergestellt (Maximum aus Last und außergewöhnlicher Last). N_{Rd} ermittelt sich aus dem Produkt Φ , Auflagertiefe und Druckfestigkeit. Siehe [1] (8.9.1.1 (13)).

Eine Unterbemessung nach PBS-Vorgaben kann durch Nutzerwahl erfolgen.

Lastweiterleitung

Alle Lasten werden charakteristisch und kategoriegerecht in die Standard Kraftweiterleitungstabelle geschrieben. Eine Ausgabe im Statikformular kann durch Wahl erfolgen.

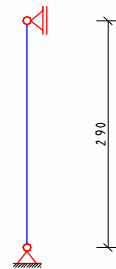
Literatur

- [1] DIN 1053-100 (Ausgabe 08.2006)
- [2] DIN 1055-3
- [3] DIN 1055-100
- [4] DIN 105 1-4
- [5] DIN 106 1-2
- [6] DIN 4165
- [7] DIN 18151 ff

POS. 6 MWK-WANDNACHWEIS

System:

System in z-Richtung



Bauteil: Einschalige Innenwand nach DIN 1053-100 (Kap. 8)

 Gebäudehöhe über Gelände $H = 12.00 \text{ m} \leq 20.00 \text{ m}$

 Kopf: Endauflager, Stützweite = $4.00 \leq 6.00$

 Fuß: Endauflager, Stützweite = $6.00 \leq 6.00$

 Verkehrslast der Decke: $Q = 3.50 \text{ kN/m}^2 \leq 5.00 \text{ kN/m}^2$

 Lichte Höhe $h_s = 2.90 \text{ m}$ dreiseitig Randabstand $b' = 1.80 \text{ m}$

 Knicke Länge $h_k = \beta \cdot h_s = 0.73 \cdot 2.90 = 2.12 \text{ m}$

Einwirkungen: (alle Lasten in kN/m)

Einwirkung aus	Kat.	Wert, k	Alpha
Decke	G	93.00	-
	Q, A2	40.00	-
	Q, S1	30.00	-
Außergewöhnliche Last	A, 1	180.00	-
Eigenlast in der Mitte $(0.240 \cdot 17.0 + 0.50) \cdot 1.450$	G	6.64	-
Eigenlast am Fuß $(0.240 \cdot 17.0 + 0.50) \cdot 2.900$	G	13.28	-

Last Veränderung zur Berücksichtigung von Öffnungen (ohne Wandöffnungen)

 Gesamt Wandlänge = 10.50 m , Summe Wandöffnungen = 3.20 m , Lastfaktor = 1.44

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte			Gamma	
		Psi 0	Psi 1	Psi 2	sup.	inf.
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	1.35	1.00
Q, A2	Wohnfläche: ausreichende Querverteilung	0.70	0.50	0.30	1.50	-
Q, S1	Schnee-, Eislasten: Höhe $\leq \text{NN} + 1000 \text{ m}$	0.50	0.20	-	1.50	-
A, 1	Außergewöhnliche Einwirkungen	-	-	-	1.00	1.00

Kombinationen nach DIN 1055-100

KNr.	Bem.-Sitz	Kombination
10	T, P/T	G, sup+Q, S1+Q, i
12	T, A	G+A, 1+Q, A2

T, P/T = Tragfähigkeit, ständig u. vorübergehend

T, A = Tragfähigkeit, außergewöhnlich

Schnittgrößen:

 KNr. 10, NEd, Kopf = 306.1 kN/m , NEd, Mitte = 315.1 kN/m , NEd, Fuß = 324.0 kN/m

 KNr. 12, NEd, Kopf = 421.9 kN/m , NEd, Mitte = 428.5 kN/m , NEd, Fuß = 435.2 kN/m

Bemessung:

 Wanddicke gewählt: $d = 24.0 \text{ cm}$

 Mauerwerksdaten: KS / 1.60 kg/dm^3 ; Festigkeitsklasse: 12 MN/m^2 ; Normale

$$\text{Schlankheit } t = h_k / d = 211.7 / 24.0 = 8.82 \leq 25$$

$$\Omega_{2, \text{Mitte}} = 0.85 - 0.0011 \cdot (h_k/d)^2 = 0.85 - 0.0011 \cdot 8.82^2 = 0.764$$

$$\Omega_{3, \text{Kopf}} = 0.900$$

$$\Omega_{3, \text{Fuß}} = 1.6 - (l/6) = 1.6 - (6.00/6) = 0.600$$

$$\text{Auflagentiefen: } \min a, \text{Kopf} = 17.5 \text{ cm}, \min a, \text{Fuß} = 20.0 \text{ cm}$$

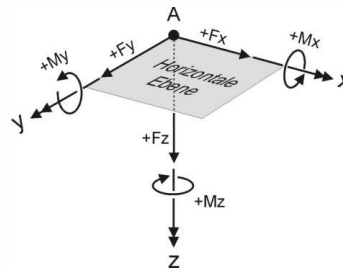
$$\text{Druckfestigkeit: } f_d = 1000 \cdot n \cdot f_k / \gamma = 1000 \cdot 0.85 \cdot 5.00 / 1.500 = 2833.3 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Außergewöhnlich: } f_d = 1000 \cdot n \cdot f_k / \gamma = 1000 \cdot 1.00 \cdot 5.00 / 1.300 = 3846.2 \text{ kN/m}^2$$

Ort	Abminderung	Tiefe	f_d	NRd	NEd	NEd/NRd	Zulässig
-	$\Omega_{2, \text{Mitte}}$	$\Omega_{3, \text{Fuß}}$	[m]	[kN/m ²]	[kN/m]	[kN/m]	.
Kopf	-	0.900 *	0.175 *	3846.2 =	605.8	421.9	0.70 ≤ 1
Mitte	0.764	- *	0.240 *	2833.3 =	519.5	315.1	0.61 ≤ 1
Fuß	-	0.600 *	0.200 *	2833.3 =	340.0	324.0	0.95 ≤ 1

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):

Die Kraftartenrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei sind die Beträge der Kraftarten q in [kN/m] und m in [kNm/m].

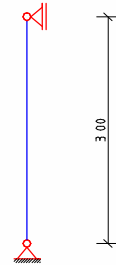


LF	Lager	Kraft	A, 1	G	Q, A2	Q, S1	Summe, k
1	1	qz	259.20	147.20	57.60	43.20	507.20

POS. 7 MWK-PFEILER

System:

System in z-Richtung



Bauteil: Innenpfeiler nach DIN 1053-100 (Kap. 8)

Gebäudehöhe über Gelände $H = 12.00 \text{ m} \leq 20.00 \text{ m}$

Verkehrslast der Decke: $Q = 3.50 \text{ kN/m}^2 \leq 5.00 \text{ kN/m}^2$

Lichte Höhe $h_s = 3.00 \text{ m}$

Knicklänge $h_k = \beta \cdot h_s = 0.90 \cdot 3.00 = 2.70 \text{ m}$

Einwirkungen: (alle Lasten in kN)

Einwirkung aus	Kat.	Wert, k	Alpha
Bal ken	G	60.00	-
	Q, A2	32.00	-
	Q, S1	8.00	-
Eigenlast in der Mitte $(0.058 \cdot 20.0 + 0.50) \cdot 1.500$	G	2.48	-
Eigenlast am Fuß $(0.058 \cdot 20.0 + 0.50) \cdot 3.000$	G	4.96	-

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte			Gamma	
		Psi 0	Psi 1	Psi 2	sup.	inf.
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	1.35	1.00
Q, A2	Wohnfläche: ausreichende Querverteilung	0.70	0.50	0.30	1.50	-
Q, S1	Schnee-, Eislasten: Höhe $\leq \text{NN} + 1000 \text{ m}$	0.50	0.20	-	1.50	-

Kombinationen nach DIN 1055-100

KNr.	Bem.-Sit.	Kombination
8	T, P/T	G, sup+Q, A2+Q, i

T, P/T = Tragfähigkeit, ständig u. vorübergehend

Schnittgrößen:

KNr. 8, NEd, Kopf = 135.0 kN, NEd, Mitte = 138.3 kN, NEd, Fuß = 141.7 kN

Bemessung:

Pfeilerabmessungen: $b / d = 24.0 / 24.0 \text{ cm}$

Mauerwerksdaten: KS / 2.00 kg/dm^3 ; Festigkeitsklasse: 20 MN/m²; NM IIa.

Schlankheit $= h_k / d = 270.0 / 24.0 = 11.25 \leq 25$

$\Omega_{2, \text{Mitte}} = 0.85 - 0.0011 \cdot (h_k / d)^2 = 0.85 - 0.0011 \cdot 11.25^2 = 0.711$

$\Omega_{3, \text{Kopf}} = 1.000$

$\Omega_{3, \text{Fuß}} = 1.000$

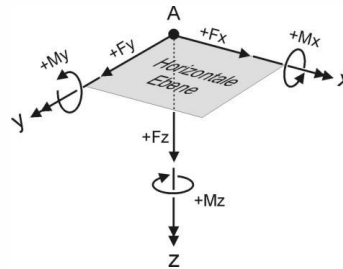
Druckfestigkeit: $f_d = 1000 \cdot n \cdot f_k / \gamma = 1000 \cdot 0.85 \cdot 6.00 / 1.500 = 3400.0 \text{ kN/m}^2$

Ort	Abminderung	Fläche	f_d	NRd	NEd	NEd/NRd	Zulässig
-	Omega2 Omega3	[m ²]	[kN/m ²]	[kN]	[kN]		
Kopf	- 1.000	* 0.058	* 3400.0	= 195.8	135.0	0.69	≤ 1

Ort	Abminderung		Fläche		f_d		NRd	NEd	NEd/NRd	Zulässig
-	Omega2	Omega3	[m ²]		[kN/m ²]		[kN]	[kN]		.
Mitte	0.711	-	* 0.058	*	3400.0	=	139.2	138.3	0.99	<= 1
Fuß	-	1.000	* 0.058	*	3400.0	=	195.8	141.7	0.72	<= 1

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):

Die Kraftartrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei sind die Beträge der Kraftarten F in [kN] und M in [kNm].



LF	Lager	Kraft	G	Q, A2	Q, S1	Summe, k
1	1	Fz	64.96	32.00	8.00	104.96