

52I Mauerwerkspfeiler mit oder ohne Winddruck nach DIN 1053-100

(Stand: 06/2007)

Leistungsumfang

Das Programm führt den Standsicherheitsnachweis nach dem vereinfachten Berechnungsverfahren für vertikal zentrisch -, horizontal - und durch Wind belastete Mauerwerkspfeiler am Wandkopf, -fuß und an der Stelle x (max.M) auf exzentrische Druck- und auf Schubbeanspruchung durch ([1] Abschnitt 8).

Wände können mit ihrer Länge (Eingabe als Breite), oder als 1,0 m Streifen berücksichtigt werden.

Der Wandpfeiler kann als frei stehend, oben und unten gelenkig gelagert oder oben und unten elastisch eingespannt berechnet werden. Für die Pfeiler-Höhe 'hs' ist die lichte Geschoßhöhe einzugeben. Bei der Ermittlung der Knicklänge 'hk' ist Beta nach [1] Abschn. 8.7.2 zu bestimmen.

Eingaben und Bemessung

- **Systemeingabe:**
Für die Wandgeometrie werden die lichte Wandhöhe in Metern eingegeben. Die Wand wird als zweiseitig oder einseitig gehalten berechnet. β wird nach Abschnitt 8.7.2 ermittelt. Unabhängig davon kann der Angebotswert von β eigenverantwortlich verändert werden. Der Vorschlag für Wanddicke / Stützenabmessungen wird als Mindestwert nach Tabelle 2 ermittelt.
- **Windlasten und/oder horizontale Einwirkungen:**
Die Windangriffsbreite kann unabhängig von der Pfeilerbreite eingegeben werden.
Winddruck senkrecht -, Windsog senkrecht - und Windsog parallel zum Mauerwerk werden durch Menüauswahl nach [3] bestimmt und in kN/m^2 angegeben.
Bei der Eingabe der Gebäudeabmessung sollte für b_x und b_y die gleiche Länge (Länge der betrachteten Seite) eingegeben werden.
An frei stehenden Pfeilern kann am Wandkopf zusätzlich eine Horizontallast definiert werden. Zweiseitig gehaltene Pfeiler können an beliebiger Stelle eine Horizontallast als Q-Last oder als außergewöhnliche Last erhalten und sind auf die Pfeilerbreite bezogen.
- **Vertikale Einwirkungen:**
Alle Einwirkungen (zentrische Lasten) sind auf die Pfeilerbreite bezogen und werden Kategoriegerecht nach [2] in beliebig vielen Lastzeilen eingegeben werden. Alle bekannten Lastmakros können genutzt werden.
Sollen außergewöhnliche Horizontallasten eingegeben werden, muss zwingend eine außergewöhnliche Vertikallast (ggf. mit dem Lastwert 0) definiert sein.
Das Wandgewicht wird nach der Materialwahl mit Vorschlagswerten berücksichtigt.
- **Materialwahl:**
Mauerziegel [5], Kalksandsteine [6], Porenbetonsteine [7], Leicht- und Betonsteine [8] in den Steifigkeitsklassen 2,4,6,8,12,20,28,36,48,60 können gewählt werden.
- **Schnittgrößen:**
Am Kopf, an der Stelle x (max. M), und am Fuß werden die einwirkenden Kräfte nach [4] ermittelt und ausgegeben.
- **Bemessung:**
Die Bemessung erfolgt nach [1] Abschnitt 8 (Vereinfachtes Berechnungsverfahren für exzentrische Belastung) am Kopf, an der Stelle x (max. M) und am Fußpunkt. Die Abminderungsfaktoren Φ_1 (Kopf,

Stelle x und Fuß), Φ_2 (Stelle x) und Φ_3 (Kopf und Fuß) werden automatisch aus den Vorgaben ermittelt. Am Wandkopf wird 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 γ_M - 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 (NEd) den zulässigen Kräften (NRd) gegenübergestellt (1.Tabelle: max. M + Maximum aus V-Last und außergewöhnlicher Last, 2.Tabelle: max. M + minimale vertikale Lasten). NRd ermittelt sich aus dem Produkt Φ , Auflagertiefe und Druckfestigkeit. Siehe [1] (8.9.1.1 (13)).

Schubnachweis (Plattenschub) nach [1] 8.9.5.

Eine Unterbemessung nach PBS-Vorgaben kann durch Nutzerwahl erfolgen.

- Lastweiterleitung:

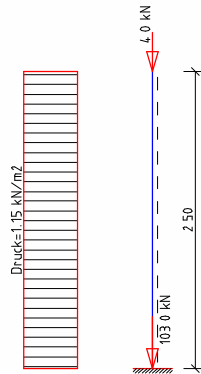
Alle Vertikallasten werden charakteristisch und kategoriegerecht in die Standard Kraftweiterleitungstabelle geschrieben. Eine Ausgabe im Statikformular kann durch Wahl erfolgen.

Literatur

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

POS. 12 MWK-WAND FREI STEHEND

System: Mauerwerk mit Windlast nach DIN 1053-100 (Kap. 8)



Gebäudehöhe ≤ 20 m, Deckenverkehrslast ≤ 5 kN/m², Deckenstützweite ≤ 6 m
Frei stehend.

Lichte Höhe $h_s = 2.50$ m

Knicklänge $h_k = \beta \cdot h_s = 2.00 \cdot 2.50 = 5.00$ m

Windangriffsbreite $b_w = 4.00 + 0.00 = 4.00$ m

Ei nwi rkungen Wi nd:

Angaben zu Schnee und Wi ndlasten:

Wi nd: Wi ndzone 1, Profi l: Bi nnenl and

Wi ndansatz: verei nfachte Annahme (DIN 1055-4 10.2)

Parameter für Wi ndlasten: frei stehende Wand

Verl auf: geradl i ni g

Völ l i gkei tsgrad: $\phi = 1.00$

Wi nddruck /-sog, senkrecht= $1.15 / 0.00$ kN/m², Wi ndsog, paral l el = 0.00 kN/m²
Wi nd senkrecht auf das Mauerwerk: w_d und w_s wi rken wechsel sei ti g

Ei nwi rkungen verti kal e Ei nzel lasten: (kN)

Einwi rkung aus	Kat.	Wert, k	Al pha
Ringbalken oben (1.0 kN/m * 4.0 m)	G	4.00	-
Eigenlast in Wandmit te ($1.960 \cdot 20.0 + 0.50$) * 1.250	G	51.50	-
Eigenlast am Wandfuß ($1.960 \cdot 20.0 + 0.50$) * 2.500	G	103.00	-

Kate- gorie	Bezei chnung	Komb. -Bei werte			Gamma	
		Psi 0	Psi 1	Psi 2	sup.	inf.
G	Ständi ge Ei nwi rkungen	-	-	-	1.35	1.00

Kombi nationen nach DIN 1055-100

KNr.	Bem. -Si t.	Kombi nation
1	T, P/T	G, inf
2	T, P/T	G, sup

T, P/T = Tragfähi gkei t, ständi g u. vorübergehend

Schni ttgrößen:

von unten (m)	KNr.	VEd (kN)	MEd (kNm)	NEd (kN)	Omega1 $1-2 \cdot e/d$
2.50	2	0.00	0.00	5.40	1.000

von unten (m)	KNr.	VEd (kN)	MEd (kNm)	NEd (kN)	Omega1 1-2*e/d
0.00	2	17.25	-21.56	144.50	0.391
2.50	1	0.00	0.00	4.00	1.000
0.00	1	17.25	-21.56	107.00	0.178

Bemessung:
Abmessungen: b / d = 400.0 / 49.0 cm

Mauerwerksdaten: KS / 2.00 kg/dm³; Festigkeitsklasse: 12 MN/m²; NM II a

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

 Schlankheit $= h_k / d = 500.0 / 49.0 = 10.20 \leq 25$

Kopf: Zweiseitig auflager

Omega3, oben = 1.000

Omega3, unten = 1.000

 Auflagertiefen: $m_{in, a, oben} = 49.0 \text{ cm}$

Lastfall max. MEd + max. NEd

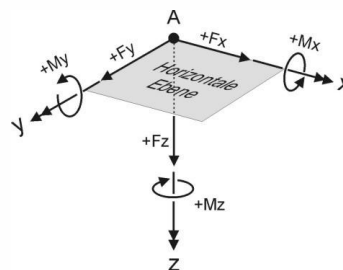
Ort	KNr.	Abminderung			Fläche (m ²)	fd (kN/m ²)	NRd (kN)	NEd (kN)	NEd/NRd	Zul.
		Omega1	Omega2	Omega3						
Oben	2	1.000	-	1.000	1.960	2833.3	5553.3	5.4	0.00	≤ 1
Unten	2	0.391	-	1.000	1.960	2833.3	2171.4	144.5	0.07	≤ 1

Lastfall max. MEd + min. NEd

Ort	KNr.	Abminderung			Fläche (m ²)	fd (kN/m ²)	NRd (kN)	NEd (kN)	NEd/NRd	Zul.
		Omega1	Omega2	Omega3						
Oben	1	1.000	-	1.000	1.960	2833.3	5553.3	4.0	0.00	≤ 1
Unten	1	0.178	-	1.000	1.960	2833.3	986.1	107.0	0.11	≤ 1

 Querkraftnachweis: $VRd = b \cdot (f_{vk0} + 0.6 \cdot N_{Ed, inf} / (b \cdot d)) / \gamma_M \cdot d / c$
 $VRd = 4.000 \cdot (180 + 0.6 \cdot 107.0 / 1.960) / 1.500 \cdot 0.49 / 1.50 = 185.3 \text{ kN}$
 $VEd / VRd = 17.3 / 185.3 = 0.09 \leq 1$
Verteilung der Einwirkungen (charakt.):

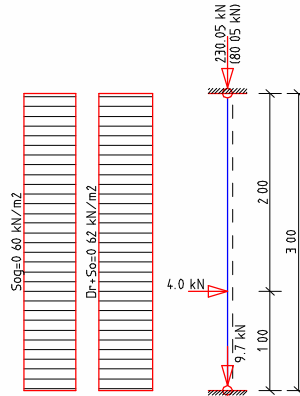
Die Kraftarten sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei sind die Beträge der Kraftarten F in [kN] und M in [kNm].



LF	Lager	Kraft	G
1	1	Fz	107.00

POS. 13 MWK-PFEILER MIT WIND

System: Mauerwerk mit Windlast nach DIN 1053-100 (Kap. 8)



Gebäudehöhe ≤ 20 m, Deckenverkehrslast ≤ 5 kN/m², Deckenstützweite ≤ 6 m
 Oben und unten gelenkig gelagert.

Lichte Höhe $h_s = 3.00$ m

Knicklänge $h_k = \beta \cdot h_s = 1.00 \cdot 3.00 = 3.00$ m

Windangriffsbreite $b_w = 0.50 + 3.50 = 4.00$ m

Einwirkungen Wind:

Angaben zu Schnee und Windlasten:

Wind: Windzone 1, Profil: Binnenland

Windansatz: vereinfachte Annahme (DIN 1055-4 10.2)

Parameter für Windlasten: Gebäudewand

Gebäudeabmessungen: $b_x = 12.00$ m, $b_y = 12.00$ m, $h = 10.00$ m

Winddruck /-sog, senkrecht = $0.39 / 0.23$ kN/m², Windsog, parallel = 0.60 kN/m²
 Wind senkrecht auf das Mauerwerk: w_d und w_s wirken gleichzeitig

Einwirkungen vertikale Einzelasten: (kN)

Einwirkung aus	Kat.	Wert, k	Alpha
Balken	G	80.00	-
	Q, A2	30.00	-
Außergewöhnliche Last	A, 1	120.00	-
Eigenlast in Wandmitte $(0.150 \cdot 20.0 + 0.50) \cdot 1.500$	G	4.88	-
Eigenlast am Wandfuß $(0.150 \cdot 20.0 + 0.50) \cdot 3.000$	G	9.75	-
Horizontale Anprall Last in 1.00 m Höhe	A, 1	4.00	-

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	-
A, 1	Außergewöhnliche Einwirkungen	-	-	-	1.00	1.00

Kombinationen nach DIN 1055-100

KNr.	Bem.-Sitz.	Kombination
1	T, P/T	G, inf
4	T, P/T	G, sup+Q, A2
5	T, A	G+A, 1

KNr.	Bem. -Si t.	Kombi nati on
6	T, A	G+A, 1+Q, A2

T, P/T = Tragfähi gkei t, ständi g u. vorübergehend
 T, A = Tragfähi gkei t, außergewöhnl ich

Schni ttgrößen:

von unten (m)	KNr.	VEd (kN)	MEd (kNm)	NEd (kN)	Omega1 1-2*e/d
3.00	4	5.58	0.00	153.00	1.000
1.50	4	0.00	4.19	159.60	0.825
0.00	4	5.58	0.00	166.20	1.000
3.00	1	5.58	0.00	80.00	1.000
1.50	1	0.00	4.19	84.90	0.671
0.00	1	5.58	0.00	89.80	1.000
3.00	6	3.19	0.00	215.00	1.000
1.00	6	0.00	3.91	219.90	0.881
0.00	6	4.53	0.00	224.80	1.000
3.00	5	3.19	0.00	80.00	1.000
1.00	5	0.00	3.91	84.90	0.693
0.00	5	4.53	0.00	89.80	1.000

Bemessung:

Abmessungen: $b / d = 50.0 / 30.0 \text{ cm}$
 Mauerwerksdaten: $KS / 2.00 \text{ kg/dm}^3$; Festi gkei tskl asse: 12 MN/m^2 ; $NM II a$.

Druckfesti gkei t: $f_d = 1000 \cdot n \cdot f_k / \Gamma = 1000 \cdot 0.85 \cdot 5.00 / 1.500 = 2833.3 \text{ kN/m}^2$
 Außergewöhnl ich: $f_d = 1000 \cdot n \cdot f_k / \Gamma = 1000 \cdot 1.00 \cdot 5.00 / 1.300 = 3846.2 \text{ kN/m}^2$

Schl ankei t = $h_k / d = 300.0 / 30.0 = 10.00 \leq 25$
 $\Omega_{2, \text{Mitte}} = 0.85 - 0.0011 \cdot (h_k/d)^2 = 0.85 - 0.0011 \cdot 10.00^2 = 0.740$
 Kopf: Endauflager, Stützwei te = $4.50 \leq 6.00$
 $\Omega_{3, \text{oben}} = 1.6 - (l/6) = 1.6 - (4.50/6) = 0.850$
 $\Omega_{3, \text{unten}} = 1.000$

Auflagerti efen: $mi n a, \text{oben} = 17.5 \text{ cm}$

Lastfall I max. MEd + max. NEd

Ort	KNr.	Abmi nderung			Fl äche	f_d	NRd	NEd	NEd/NRd	Zul .
-	-	Omega1	Omega2	Omega3	(m ²)	(kN/m ²)	(kN)	(kN)		
Oben	6	1.000	-	0.850	0.088	3846.2	286.1	215.0	0.75	≤ 1
1.50	4	0.825	0.740	-	0.150	2833.3	259.5	159.6	0.62	≤ 1
Unten	4	1.000	-	1.000	0.150	2833.3	425.0	166.2	0.39	≤ 1

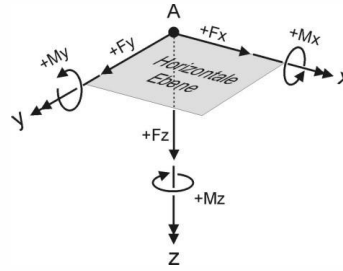
Lastfall I max. MEd + mi n. NEd

Ort	KNr.	Abmi nderung			Fl äche	f_d	NRd	NEd	NEd/NRd	Zul .
-	-	Omega1	Omega2	Omega3	(m ²)	(kN/m ²)	(kN)	(kN)		
Oben	5	1.000	-	0.850	0.088	3846.2	286.1	80.0	0.28	≤ 1
1.50	1	0.671	0.740	-	0.150	2833.3	211.0	84.9	0.40	≤ 1
Unten	1	1.000	-	1.000	0.150	2833.3	425.0	89.8	0.21	≤ 1

Querkraftnachwei s: $VRd = b \cdot (f_{vk0} + 0.6 \cdot N_{Ed, inf} / (b \cdot d)) / \Gamma_M \cdot d / c$
 $VRd = 0.500 \cdot (180 + 0.6 \cdot 89.8 / 0.150) / 1.500 \cdot 0.30 / 1.50 = 35.9 \text{ kN}$
 $VEd / VRd = 5.6 / 35.9 = 0.16 \leq 1$

Wei terlei tung der Ei nwi rkungen (charakt.):

Die Kraftartri chtungen si nd auf das global e Koordi natensystem bezogen.
 Dabei si nd die Beträge der Kraftarten F in [kN] und M in [kNm].



LF	Lager	Kraft	A, 1	G	Q, A2	Summe, k
1	1	Fz	120.00	89.75	30.00	239.75