

# 22B Mauerwerkswand mit Erddruck

## Leistungsumfang

Das Programm berechnet eine Mauerwerkswand mit Vertikallast und einer aus Erddruck resultierenden Horizontalkraft und weist diese am Wandkopf, am Wandfuß und an der Stelle  $x$  (max.M) auf Druck- und Schubspannung gem. DIN 1053 Teil 1 Abschnitt 6 (Ausgabe 11.96) nach. Sind die in Abs. 8.1.2.3 geforderten Voraussetzungen erfüllt, ist der Standsicherheitsnachweis ohne weitere Nachweise erbracht.

## System

Für die Wandgeometrie werden die lichte Wandhöhe und die Höhe der anliegenden Erdanschüttung in Metern eingegeben. Die Wand kann als 2- bis 4-seitig gehalten berechnet werden. Als maßgebende Wandbreite für 3-seitig gehaltene Wände ist der Abstand zwischen der Mitte der aussteifenden Wand und dem freien Wandende einzugeben, für 4-seitig gehaltene Wände der Mittenabstand der aussteifenden Wände.

Beta wird nach Abs. 6.7.2 ermittelt. Ist Beta ungünstiger als der entsprechende Wert für eine zweiseitig gehaltene Wand, so wird die Wand als zweiseitig gehalten betrachtet. Dies gilt auch, wenn  $b' > 15 \cdot d$  (dreiseitig) oder  $b > 30 \cdot d$  (vierseitig) ist.

## Belastung

Für die Erddruckberechnung wird die gewünschte Tabelle und Zeile der DIN 1055, Teil 2 zur Angabe der Bodenkennwerte ausgewählt. Gamma und Phi können nach Bedarf korrigiert werden. Die Neigung der Erdanschüttung darf maximal den Wert Phi erreichen (0=waagrechtes Gelände).

Aus der Nutzlast der Anschüttung werden die entsprechenden Horizontalkräfte  $e_0$  und  $e_u$  errechnet und ausgegeben. Die Vertikallasten können aus anderen Positionen übernommen oder als Last frei eingegeben werden. Das Eigengewicht wird automatisch ermittelt. Bei einer freien Eingabe der Steinbezeichnung kann das Eigengewicht nach Belieben gewählt werden.

## Bemessung

Die Bemessung erfolgt für Mauerziegel (DIN 105, Teil 1-4), Kalksandsteine (DIN 106, Teil 1 und 2), Porenbetonsteine (DIN 4165) sowie Steine aus Beton oder Leichtbeton. Es sind die im Programm angegebenen Steingüten zulässig. Die angebotenen Festigkeitsklassen entsprechen den in der Literatur (s.u.) angegebenen Werten gängiger Mauersteine. Es können bei der Auswahl der Festigkeitsklasse auch andere als die gängigen Klassen eingegeben werden, diese müssen jedoch extra bestätigt werden.

Als Mörtelgruppen werden die anhand der Steinfestigkeitsklassen zugelassenen Werte der DIN 1053 T1 (Tab. 4a + 4b) zur Auswahl gestellt. Über die gewählte Mörtelgruppe wird der Grundwert der zulässigen Druckspannung  $\sigma_0$  sowie die zulässige abgeminderte Haftscherfestigkeit  $\sigma_{0HS}$  bestimmt und ausgegeben. Sollten nach den Anmerkungen zu den Tabellen 4 a) und 4 b) andere zulässige Spannungen maßgebend sein, ist eine Spannungskorrektur möglich.

Alle Werte, die zur Ermittlung des Abminderungsfaktors 'k' dienen, werden ausgegeben. Wenn kein Endauflager vorliegt, kann der Drehwinkelfaktor 'k3' unterdrückt werden.

Bei zweiseitig gehaltenen Wänden (siehe 'System') mit  $d < 175$  mm, Schlankheiten  $h_k/d > 12$  und Wandbreiten  $< 2.0$  m (6.9.1, letzter Absatz) wird die Einhaltung der Schlankheitsbegrenzung nach Abs. 7.9.2 (12) überprüft. Ist die Grenzschlankheit nicht eingehalten, so müssen Änderungen an System oder Baustoff vorgenommen werden.

Für die Lastfälle  $H + \min V$  und  $H + \max V$  werden die Nachweise am Wandkopf, am Wandfuß und an der Stelle  $x$  (max.M) geführt. Die zulässigen Druck- und Schubspannungen werden überprüft. Im Falle einer Spannungsüberschreitung werden die nicht eingehaltenen Grenzwerte angezeigt, es müssen Änderungen an System oder Baustoff vorgenommen werden.

Bei hoher Auflast entsprechen die Einspannmomente einer Volleinspannung. Die Einspannmomente sind auf zul.  $e \cdot N$  begrenzt, wobei die zulässige Exzentrizität bei  $e=d/3$  ( $d$ =Wanddicke) liegt. Die Grenzmomente werden für Ober- und Unterkante Wand getrennt ermittelt. Die Momentenparabel wird unter der Annahme einer Volleinspannung ermittelt und zwischen die Grenzeinspannmomente gehängt.

## Literatur

DIN 1053 Teil 1, Ausgabe November 1996

Schneider, Bautabellen, 12. Auflage 1996, Werner-Verlag

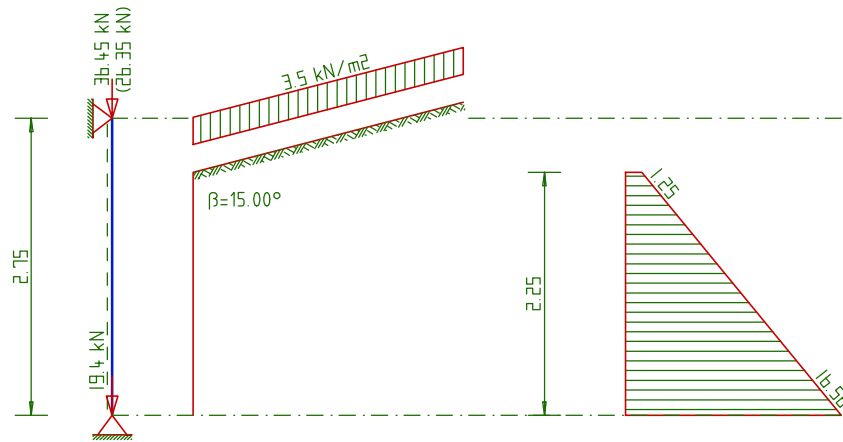
Pohl/Schneider/Wormuth/Ohler/Schubert, Mauerwerksbau, 4. Auflage 1992, Werner-Verlag

Schneider/Schubert/Wormuth, Mauerwerksbau, 5. Auflage 1996, Werner-Verlag

DIN 1053 - 1, Mauerwerk, Teil 1: Berechnung und Ausführung, Ausgabe 1997, KS-Information Hannover

POS. 102 KELLERWAND

' 22B '



Lichte Wandhöhe  $h_s = 2.75$  m, Wandabstand  $b = 5.00$  m  
 Knicklänge  $h_k = \text{Beta} * h_s = 0.76 * 2.75 = 2.09$  m  
 Höhe der Erdanschüttung  $h_e = 2.25$  m

B E L A S T U N G

Bodenwerte nach DIN 1055, Teil 2

Tabelle 1 Nr. 8:  $\text{Gamma} = 19.0$  kN/m<sup>3</sup>  $\text{Phi} = 32.50$  Grad

Neigung der Erdanschüttung:  $\text{Beta} = 15.00$  Grad

Nutzlast auf der Anschüttung:  $p = 3.50$  kN/m<sup>2</sup>

$e_o = 0.00 + 0.358 * 3.50 = 1.25$  kN/m<sup>2</sup>

$e_u = 1.25 + 0.358 * 2.25 * 19.0 = 16.56$  kN/m<sup>2</sup>

Auflast auf der Wand	max	min	.
aus Pos. 27 Auflager 3	= 11.20	4.80	kN/m
anteilig Pos. 30 Feld 1	= 7.00	3.70	kN/m
$M_w(0.365*14.0+0.36)*2.75*100\%$	= 15.05	15.05	kN/m
beliebige Last	= 3.20	2.80	kN/m
Eigengewicht $7.07 * h_s$	= 19.44	19.44	kN/m
Vertikalbelastung $V$	= 55.89	45.79	kN/m

S C H N I T T G R Ö S S E N elastische Endeinspannung

$Q_o = 4.99$ kN/m	$M_o = -3.21$ kNm/m	$N_o = 36.45$ kN/m
$x_u = 1.21$ m	$M_x = 2.53$ kNm/m	$N_x = 47.34$ kN/m
$Q_u = 15.05$ kN/m	$M_u = -5.57$ kNm/m	$N_u = 55.89$ kN/m

B E M E S S U N G nach DIN 1053 T.1 Absatz 6 (11.96)

Mauerwerk KSVb / 1.80 kg/dm<sup>3</sup> Festigkeitsklasse 12 N/mm<sup>2</sup>  
 Mörtelgruppe III zul.  $\text{Sigma}_0 = 1.80$  N/mm<sup>2</sup>

Wanddicke gewählt:  $d = 36.5 \text{ cm}$  .

zul. Sigma =  $k * \text{zul. Sigma}_0 = 0.73 * 1.80 = 1.32 \text{ N/mm}^2$   
 Abminderungsfaktor  $k = k_1 * k_3 = 1.00 * 0.73 = 0.73$

Querschnittsfläche =  $0.37 \text{ m}^2 > 0.10 \text{ m}^2 \rightarrow k_1 = 1.00$

Schlankheit =  $h_k / d = 209.0 / 36.5 = 5.73$   
 $5.73 \leq 10 \rightarrow k_2 = 1.00$

Endauflager Stützweite =  $5.80 > 4.25 \text{ m} \rightarrow k_3 = 0.73$

Lastfall H + max V

$e_o = 8.8 \text{ cm} \leq 12.2 \text{ cm}, \text{ Sigma} = 0.26 \text{ N/mm}^2 < 1.32 \text{ N/mm}^2$   
 $e_x = 5.3 \text{ cm} \leq 6.1 \text{ cm}, \text{ Sigma} = 0.24 \text{ N/mm}^2 < 1.32 \text{ N/mm}^2$   
 $e_u = 10.0 \text{ cm} \leq 12.2 \text{ cm}, \text{ Sigma} = 0.45 \text{ N/mm}^2 < 1.32 \text{ N/mm}^2$

zul. Tau =  $0.11 + 0.30 * 0.22 = 0.18 \text{ N/mm}^2$   
 max. Tau =  $15 * 15.05 / 2484.6 = 0.09 \text{ N/mm}^2 < 0.18 \text{ N/mm}^2$

Lastfall H + min V

$e_o = 12.2 \text{ cm} \leq 12.2 \text{ cm}, \text{ Sigma} = 0.29 \text{ N/mm}^2 < 1.32 \text{ N/mm}^2$   
 $e_x = 6.8 \text{ cm} \leq 12.2 \text{ cm}, \text{ Sigma} = 0.22 \text{ N/mm}^2 < 1.32 \text{ N/mm}^2$   
 $e_u = 12.2 \text{ cm} \leq 12.2 \text{ cm}, \text{ Sigma} = 0.50 \text{ N/mm}^2 < 1.32 \text{ N/mm}^2$

zul. Tau =  $0.11 + 0.30 * 0.25 = 0.19 \text{ N/mm}^2$   
 max. Tau =  $15 * 15.05 / 1825.0 = 0.12 \text{ N/mm}^2 < 0.19 \text{ N/mm}^2$