

# 50B Exzentrisches Streifenfundament

## Leistungsumfang

- ====> Optionale Verwendung der Normen:
  - ====> DIN 1045-1 (2001)
  - ====> DIN 1045-1 (2008)
- ====> exzentrische Geometrie
- ====> exzentrische Lasten
- ====> Fundament aus Normal- oder Leichtbeton als Ortbeton oder Fertigteil
- ====> mit oder ohne biegesteif angeschlossener einseitiger Sohlplatte (Normal- oder Leichtbeton)
- ====> Wand aus Mauerwerk oder Beton (Normal- oder Leichtbeton)
- ====> Vorgabe beliebiger Linieneinwirkungen  $q_z$ ,  $q_x$ ,  $m_y$ ,  $d_m Y$  (Differenzmoment Th.II)
- ====> Eingabe von bis zu 9 Lastfällen
- ====> Bewehrung mit Stabstahl und / oder Matten  
Bemessung und Bewehrung für:
  - ====> Fundamentoberseite (Momente aus klaffender Fuge)
  - ====> Fundamentsohle
  - ====> Wand (aus Zentrierung)
  - ====> Sohlplatte (aus Zentrierung)
- ====> Nachweis der Sohlpressung
- ====> Kippnachweis DIN 1054
- ====> Nachweis der Lagesicherheit DIN 1054 (Abheben)
- ====> Nachweis der Gleitsicherheit
- ====> Nachweis der Lagesicherheit DIN 1055-100
- ====> Querkraftnachweis
- ====> Nachweis der Rissbreitenbegrenzung aller Bauteile
- ====> konstruktive Details (Biegeformen usw.)
  - ====> Anschlußbewehrungen in Wand und Sohlplatte
  - ====> Bügelbewehrung
  - ====> Montageeisen

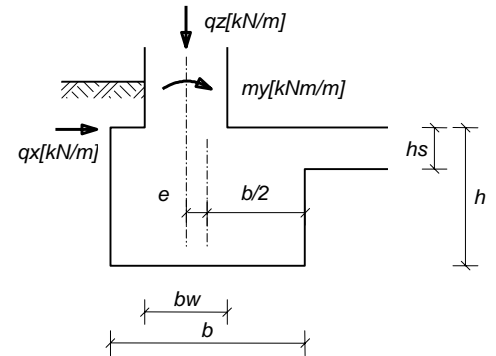


Bild 1. Fundamentgeometrie und Belastung

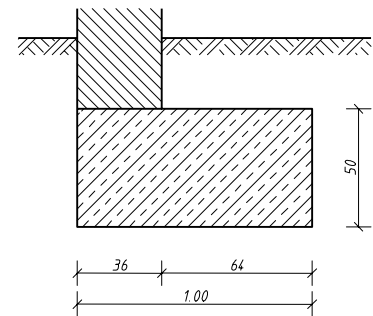


Bild 2. Streifenfundament mit Mauerwerkswand

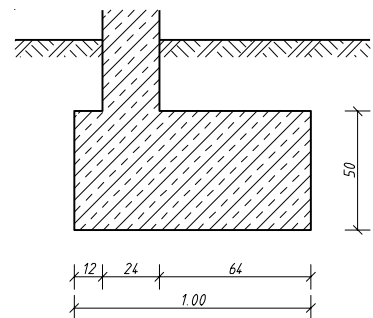


Bild 3. Streifenfundament mit Stahlbetonwand (biegesteifer Anschluß)

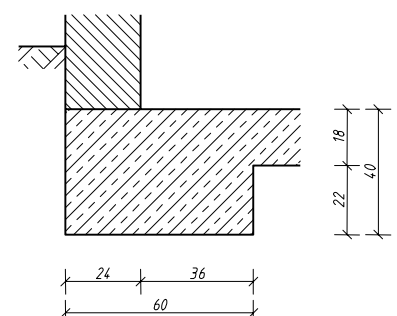


Bild 4. Streifenfundament mit Sohlplattenanschluß (biegesteif)

## Systemeingabe

Das Fundament kann als Ortbetonfundament oder als Fertigteil in Normal- oder Leichtbeton ausgeführt werden.

Die Fundamentbreite und Höhe sowie eine evtl. vorliegende Exzentrizität der Geometrie sind vorzugeben und werden ggf. später korrigiert, wenn einer der erforderlichen Nachweise oder die Beschränkung der Lastexzentrizität dies erfordern. Für alle möglichen Fälle ermittelt das Programm die Mindestbreite und trägt diese als Vorschlag in das Formular ein.

Optional kann eine biegesteif an das Fundament angeschlossene Sohlplatten angeordnet werden. Für den abliegenden Anschluß der Sohlplatte kann ein dehnsteifer Anschluß gewählt werden.

Für eine aufgehende Wand steht die Ausführung in Mauerwerk oder Beton (biegesteifer Anschluß) zur Verfügung. Die Lagerung des Wandkopfes (Stahlbetonwand) kann gelenkig, teilweise eingespannt oder voll eingespannt angenommen werden.

## Belastung

Das Fundament kann durch beliebige Linieneinwirkungen ( $qX$ ) in horizontaler und vertikaler Richtung ( $qZ$ ) und Linienmomente ( $mY$ ) belastet werden. Bei der Eingabe der Momentenbelastung kann ein Lastanteil aus den Momenten  $dmY$  aus Theorie 2. Ordnung ( $\delta MII$ ) zum Ansatz gebracht werden. Die Berücksichtigung des Eigengewichtes des Fundamentes ist optional.

Für die Lasteingabe stehen maximal 9 Lastfälle zur Verfügung.

Optional können die veränderlichen Lasten (Kategorie Q) über den Faktor A (Einzugfläche gem. DIN 1055-3 6.1(5) oder den Faktor n (Geschosszahl gem. DIN 1055-3 6.1(8)) abgemindert werden.

## Schnittgrößen

Die Ermittlung der Bemessungsschnittgrößen (ohne Fundamenteigengewicht) erfolgt für jeden eingegebenen Lastfall für alle relevanten Kombination des Grenzzustandes der Tragsicherheit. Die Schnittgrößen für den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit werden für die "quasi-ständige" Kombination ermittelt.

Die biegesteif am Fundament angeschlossenen Bauteile (Sohlplatte und/oder Stahlbetonwand) behindern die Verdrehung des Fundamentes und bewirken eine Verminderung der Lastexzentrizität (siehe Bild 5 und [5]&[6]).

Die resultierende Bodenpressung ist die Grundlage zur Ermittlung des Bemessungsmomentes für die Fundamentsohle.

Die der Verdrehung des Fundamentes entgegenwirkenden Momente ( $M_s$ ) und Zugkräfte ( $Z_s$ ) am Anschluß der Sohle und/oder Wand ( $M_w$ ) und das Bemessungsmoment für die Fundamentsohle ( $M_p$ ), sowie die resultierenden Lastausmitten, werden lastfallweise tabellarisch ausgegeben.

Für jeden Lastfall kann die Ausmittigkeit wahlweise auf  $b/6$  oder  $b/3$  begrenzt werden (mit oder ohne klaffende Fuge). Bei Überschreitung der zulässigen Ausmittigkeit erfolgt eine Korrektur der Fundamentgeometrie.

Für den Nachweis der Bodenpressung werden die charakteristischen Werte der Einwirkungen (inclusive Fundamenteigengewicht) verwendet.

Es werden die Voraussetzungen nach DIN 1054 (2003-01), Abschnitt 7.7 (aufnehmbarer Sohlendruck in einfachen Fällen) zugrunde gelegt.

Wird die zulässige Bodenpressung überschritten, erfolgt eine Korrektur der Fundamentbreite.

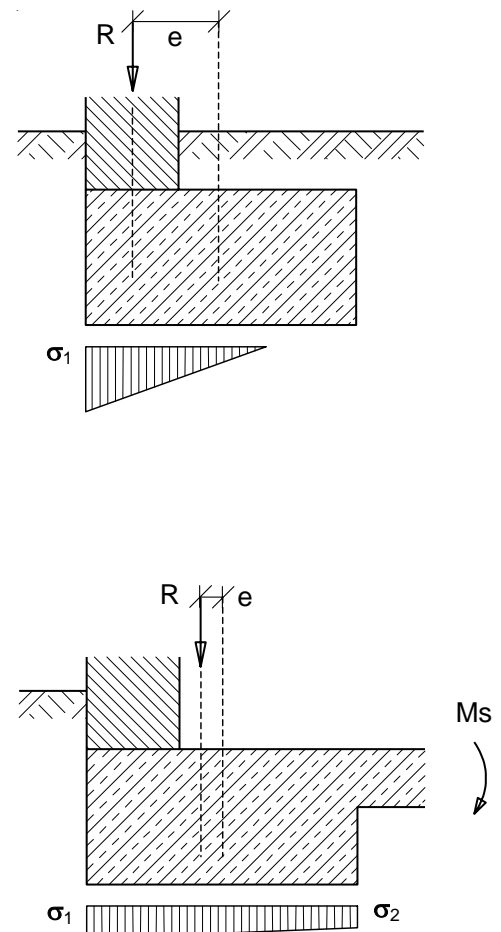


Bild 5. Lage der Resultierenden und Verteilung der Bodenpressung

## Bemessung

Die Biegebemessung erfolgt tabellarisch für die Fundamentsohle und (falls erforderlich) für die Fundamentoberseite sowie für die biegesteif angeschlossenen Bauteile. Der Bemessung für den Wand- oder Sohlplattenanschnitt liegen hierbei die o.g. der Fundamentverdrehung entgegenwirkenden Momente zugrunde, ggf. können für diese Bauteile andere Bemessungsstellen oder Bemessungsmomente maßgebend sein, die in der statischen Berechnung der einzelnen Bauteile gesondert nachzuweisen sind.

Folgende Materialien stehen zur Verfügung: Normalbeton C16/20-C50/60, Leichtbeton LC16/18-LC50/55, Betonstahl 500S (A,B) und 500M (A).

Es ist eine Stabstahl- oder Mattenbewehrung sowie eine Kombination beider Bewehrungsarten möglich.

## Nachweise

### Nachweis der Sohlpressung:

Als Ersatz für den Nachweis der Grundbruchsicherheit ([7] Abschnitt 7.5.2) für den Grenzzustand GZ 1B und für den Grenzzustand GZ 2 (Setzungen, Verdrehungen) wird der einwirkende charakteristische Sohldruck dem aufnehmbaren Sohldruck gegenübergestellt. Werden die in DIN 1054, Abschnitt 7 ("Aufnehmbarer Sohldruck in einfachen Fällen 7.7.1.a-e) zugrundeliegenden Kriterien nicht eingehalten, sind die entsprechenden Nachweise gesondert zu führen.

Nachweis der Kippsicherheit: [7] Abschnitt 7.5.1 (wird immer durchgeführt).

Nachweis der Gleitsicherheit: [7] Abschnitt 7.5.3 (kann optional geführt werden).

Nachweis des Verlustes der Lagesicherheit (Abheben): nach [7] (kann optional geführt werden).

Nachweis des Verlustes der Lagesicherheit : nach [3] (kann optional geführt werden).

### Querkraftnachweis:

Der Querkraftnachweis wird für die linke und rechte Fundamentseite getrennt geführt. Wenn die Querkrafttragfähigkeit  $V_{rd,ct}$  nicht ausreicht, wird die Platte im Abstand der statischen Höhe ( $d$ ) vom Wandrand für  $V_{Ed,red}$  bemessen und mit Bügeln bewehrt (siehe Bild 6).

Der Nachweis der Druckstrebe erfolgt für die Querkraft  $V_{Ed}$  am Wandrand.

Die Ausgabe des Nachweises im Formular ist optional.

### Nachweis der Rissbreite:

Der Nachweis wird nach DIN 1045-1 Abs.11.2.4. für jede biegebeanspruchte Bauteilseite (Fundament, Sohlplatte, Wand) geführt.

Optional kann bei Nichteinhaltung der zulässigen Rissbreiten eine Anpassung der Daten aus der Bewehrungswahl erfolgen, die zur Einhaltung der zulässigen Werte führt.

Die Ausgabe des Nachweises im Formular ist optional.

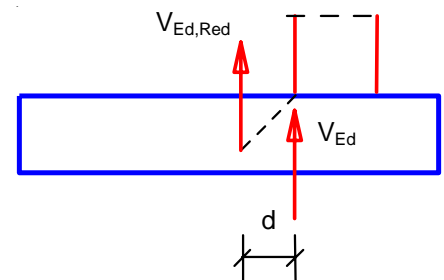


Bild 6 Kräfte für den Querkraftnachweis

## Konstruktive Details

Dieser Programmteil gestattet eine Spezifizierung der gewählten Bewehrung bezüglich der Anordnung konstruktiver Details wie Montageeisen oder Biegeform der zu verlegenden Biegebewehrung.

Wahlweise kann für die angeschlossenen Bauteile (Sohlplatte und/oder Stahlbetonwand) eine Anschlussbewehrung aus Stabstahl eingelegt werden. Die erforderlichen Übergreifungslängen werden in diesem Zusammenhang errechnet und ausgegeben.

Die Ausgabe der konstruktiven Details im Formular ist optional.

## Biegeformen:

Biegeformen nach DIN 1356

Typ	Form	Typ	Form
A1		A2	
A3		A4	
B1		B2	
B3		B4	
C1		C2	
C3		D1	
D2			
E1	<p>B = Anzahl der Windungen                      C = Ganghöhe</p>	E2	<p>B = Winkel der Eisen</p>

Index o: Dieser Wert darf 0 werden.

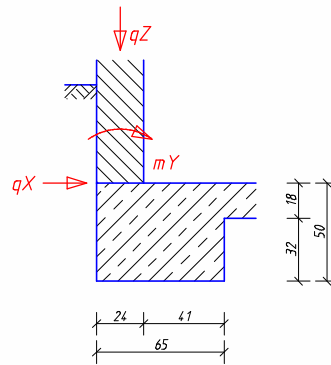
## Literatur

- [1] DIN 1045-1 (2001)
- [2] Korrektur zu DIN 1045-1 (Ausgabe Juni 2005)
- [3] DIN 1055 (Ausgabe März 2001)
- [4] Beispiele zur Bemessung nach DIN 1045-1 (Band 1: Hochbau)
- [5] Die Bautechnik 5/1969 (Kanya: Berechnung ausmittig belasteter Streifenfundamente)
- [6] Die Bautechnik 11/1962 (Ermittlung der maximalen Bodenpressung unter Grenzmauerfundamenten))
- [7] DIN 1054 (Ausgabe Januar 2005)
- [8] Auslegungen zur DIN 1045-1, Normenausschuss Bauwesen, Internet: <http://www2.nabau.din.de/>
- [9] DIN 1356-10 (2/1991)
- [10] DIN 1045-1 (2008)

## POS. 154 STREIFENFUNDAMENT

Grundlagen: DIN 1045-1:2008-08, DIN 1055-100:2001-03

SYSTEM:



Fundamentausführung: Ortbeton (Normalbeton) Gründungstiefe = 100.0 cm  
 Fundamentabmessungen: Breite  $b = 65.0$  cm, Höhe  $h = 50.0$  cm  
 angeschlossene Sohlplatten: Sohlstärke  $h_s = 18.0$  cm, Sohlänge = 3.25 m  
 Wand:  $b_w = 24.0$  cm, Mauerwerk Exzentrizität  $e = -20.5$  cm, wandhöhe = 3.25 m  
 Die wand ist oben gelenkig gelagert unten gelenkig gelagert für  $M'Ed$

### Geotechnische Daten

Baugrund: nicht bindig

 Bodenwichte:  $\gamma = 18.0$  kN/m<sup>3</sup>, unter Auftrieb  $\gamma_{\text{sub}} = 10.0$  kN/m<sup>3</sup>

 Bodenpressung: zul.  $\sigma = 0.300$  N/mm<sup>2</sup>, Erhöhung der Kantenpressung um 0%  
 E-Modul (Steifeziffer) :  $E_s = 60.0$  N/mm<sup>2</sup>

### Einwirkungen:

 Das Bauteileigengewicht wird mit einer wichte von 25.0 kN/m<sup>3</sup> berücksichtigt.

 Lasten:  $q =$  Linienlast [kN/m],  $m =$  Linienmoment [kNm/m]

 $dm =$  Differenz  $m_{II} - m_I$  [kNm/m]

LF 1: Eigengewicht	Last	Kat.	Wert, k	Alpha
Eigengewicht	qZ	G	8.13	-
Wand $(0.240 \cdot 16.0 + 0.50) \cdot 7.00 \cdot 100\%$	qZ	G	30.38	-
Pos.019 Aufl. 1 (max.) x 2	qZ	G	39.94	-
Ausbaukosten	mY	G	8.54	-
Eigengewicht Konstruktion	qZ	G	18.50	-

LF 2: Eigengewicht & Verkehrslast	Last	Kat.	Wert, k	Alpha
Eigengewicht	qZ	G	8.13	-
Wand $(0.240 \cdot 16.0 + 0.50) \cdot 7.00 \cdot 100\%$	qZ	G	30.38	-
Pos.019 Aufl. 1 (max.) x 2	qZ	G	39.94	-
	qZ	Q,A2	32.50	-

LF 3: Eigengewicht & Wind	Last	Kat.	Wert, k	Alpha
Eigengewicht	qZ	G	8.13	-
Wand $(0.240 \cdot 16.0 + 0.50) \cdot 7.00 \cdot 100\%$	qZ	G	30.38	-
Pos.019 Aufl. 1 (max.) x 2	qZ	G	39.94	-
Winddruck	qX	Q,W	15.00	-

Die Eigengewichte aus Boden- und Fundament wirken zentrisch

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte			Gamma	
		Psi0	Psi1	Psi2	sup.	inf.
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	1.35	1.00
Q,A2	Wohnfläche: ausreichende Querverteilung	0.70	0.50	0.30	1.50	-
Q,W	Windlasten	0.60	0.50	-	1.50	-

Die Last aus Aufschüttung wird angesetzt in den Lastfällen: 1-3  
 Der zusätzliche Nachweis der Kantenpressung wird nicht geführt.  
 Der Lagesicherheitsnachweis nach DIN 1055-100 wird geführt.

### Schnittgrößen:

Char	kl.Fuge	M0	Mf	Mw	Ms	Zs	FZ	ef	max.p	pm	zul.p
LF	[-]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[cm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]
1	G Ja	-9.7	-1.7	0.0	-5.3	6.5	96.9	-1.8	0.174	0.158	0.300
2	G Ja	-14.4	-2.6	0.0	-7.8	9.7	78.4	-3.3	0.158	0.134	0.300
2	Q Ja	-21.1	-3.8	0.0	-11.5	14.2	110.9	-3.4	0.225	0.191	0.300
3	G Ja	-14.4	-2.6	0.0	-7.8	9.7	78.4	-3.3	0.158	0.134	0.300
3	Q Ja	-6.9	-1.2	0.0	-3.8	4.7	78.4	-1.6	0.138	0.127	0.300

Design	M0	Mf	Mw	Ms	Zs	FZ	ef	Mp
LF Kombination	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[cm]	[kNm/m]
2 P/T Q,A2 sup	-29.5	-5.3	0.0	-16.0	19.9	143.7	-3.7	21.9
1 perm G	-	-9.7	-1.7	0.0	-5.3	88.8	-2.0	14.9
2 perm Q	-	-16.4	-3.0	0.0	-8.9	80.1	-3.7	12.2
2 P/T* Q,A2 inf	-23.0	-4.1	-	-	-	119.4	-3.5	-

\*) Lagesicherh.

### Fundament:

**Baustoffe: Normalbeton C 25/30** **BSt 500S(A)+BSt 500M(A)**  
**Größtkorn des Zuschlags dg = 32.0 mm**

Expositions-klassenauswahl	mit Betondeckung:		
Ort Expositions-klassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	gew.c [mm]
oben : XC1	10	10	20
unten : XC2	15	15	30

Feuchteklasse: WF Bauteil häufig oder längere Zeit feucht

Erläuterungen: XC1 Trocken oder ständig nass

XC2 Nass, selten trocken

### Sohlplatte:

**Baustoffe: Normalbeton C 25/30** **BSt 500S(A)+BSt 500M(A)**  
**Größtkorn des Zuschlags dg = 32.0 mm**

Betondeckung oben = 20 mm, unten = 20 mm.

### Bemessung:

Ort	MEd [kNm/m]	NEd [kNm/m]	d1 [cm]	z1 [cm]	As1 [cm <sup>2</sup> /m]	d2 [cm]	z2 [cm]	As2 [cm <sup>2</sup> /m]	min.As [cm <sup>2</sup> /m]
Fundament unten	21.9	0.0	3.45	46.1	1.04	-	-	-	4.46
Sohle re. oben	16.0	19.9	2.40	15.2	2.55	-	-	-	1.65

### Bewehrung: Fundament mit Berücksichtigung der Mindestbewehrung

Ort	LF	Biegebewehrung		Längsbewehrung	
		ds [mm]	s [cm]	erf/vorh.As [cm <sup>2</sup> /m]	ds [mm] s [cm] vorh.As [cm <sup>2</sup> /m]
Fundament unten	2	8.0/50.0	1xR424 A	4.46/ 5.25	- / - 2.01
Sohle re. oben	2	8.0/18.0	-x-	2.55/ 2.79	- / - -

Die ermittelte Bewehrung für die biegesteif an das Fundament angeschlossenen Bauteile (Wand oder Sohlplatte) dienen der Sicherstellung der Fundamentzentrierung; ggf. können für diese Bauteile andere Bemessungsstellen maßgebend sein, die in der statischen Berechnung der einzelnen Bauteile nachzuweisen sind.

### Rissnachweis für Lastbeanspruchung ( nach 28 Tagen )

Nachweis der vorh. Rissbreite vorh.wk 11.2.4

Bezeichnung	Md [kNm/m]	Nd [kN/m]	Dsm [mm]	min.As [cm <sup>2</sup> /m]	vorh.As [cm <sup>2</sup> /m]	vorh.wk [mm]	zul.wk [mm]
Fundament unten	14.94	0.0	8.5	-	5.25	0.01	< 0.30
Sohle re. oben	8.92	11.1	8.0	-	2.79	0.16	< 0.30

### Konstruktive Hinweise:

Fundamentlänge 20.0 lfdm

Biegebewehrung: Matten als Biegeform B4 (Bügel, 2-schnittig)  
 Stabstahl Biegeform A3 (Stab mit Aufbiegung)

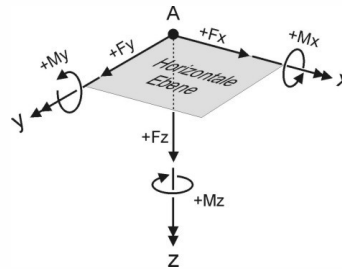
Montageeisen in Fundamentlängsrichtung: unten 2 ds 12.0, oben 2 ds 12.0

### Anschlussbewehrung:

Für Bauteil	ds [mm]	s [cm]	erfAs [cm <sup>2</sup> /m]	vorhAs [cm <sup>2</sup> /m]	Biege- form	VB [-]	Beanspr. [-]	ls [cm]
Sohle re. oben	8.0	18.0	2.55	2.79	A1	2	Zug	59.0

### Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):

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

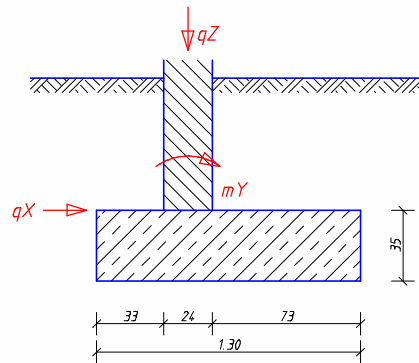


LF	Lager	Kraft	G	Q,1	Summe,k
1	1	my	-1.70	-	-
		qz	96.90	-	-
2	1	my	-2.60	-1.20	-3.80
		qz	78.40	32.50	110.90
3	1	my	-2.60	1.40	-1.20
		qz	78.40	-	-

## POS. 155 STREIFENFUNDAMENT

Grundlagen: DIN 1045-1:2008-08, DIN 1055-100:2001-03

SYSTEM:



Fundamentausführung: Ortbeton (Normalbeton) Gründungstiefe = 100.0 cm  
 Fundamentabmessungen: Breite  $b = 130.0$  cm, Höhe  $h = 35.0$  cm  
 Wand:  $b_w = 24.0$  cm, Mauerwerk Exzentrizität  $e = -20.0$  cm, wandhöhe = 4.25 m  
 Die Wand ist oben gelenkig gelagert unten gelenkig gelagert für  $M'_{Ed}$

### Geotechnische Daten

Baugrund: bindig

 Bodenwichte:  $\gamma = 20.0$  kN/m<sup>3</sup>, unter Auftrieb  $\gamma_{as} = 12.0$  kN/m<sup>3</sup>

 Bodenpressung: zul.  $\sigma = 0.350$  N/mm<sup>2</sup>, Erhöhung der Kantenpressung um 0%  
 E-Modul (Steifeziffer) :  $E_s = 30.0$  N/mm<sup>2</sup>

### Einwirkungen:

 Das Bauteileigengewicht wird mit einer wichte von 25.0 kN/m<sup>3</sup> berücksichtigt.

 Lasten:  $q =$  Linienlast [kN/m],  $m =$  Linienmoment [kNm/m]  
 $dm =$  Differenz  $m_{II} - m_I$  [kNm/m]

LF 1: Ständige Last	Last Kat.	wert,k	Alpha
Eigengewicht	qZ G	11.38	-
Wand $(0.240 \cdot 16.0 + 0.50) \cdot 4.25 \cdot 100\%$	qZ G	18.45	-
Eigengewicht Konstruktion	qZ G	85.00	-

LF 2: Ständige Last & Verkehrslasten	Last Kat.	wert,k	Alpha
Eigengewicht	qZ G	11.38	-
Wand $(0.240 \cdot 16.0 + 0.50) \cdot 4.25 \cdot 100\%$	qZ G	18.45	-
Eigengewicht Konstruktion	qZ G	85.00	-
Nutzlast Versammlungsräume	qZ Q,C5	38.40	-
dto.	mY Q,C5	-35.50	-

LF 3: Ständige Last	Last Kat.	wert,k	Alpha
Eigengewicht	qZ G	11.38	-
Wand $(0.240 \cdot 16.0 + 0.50) \cdot 4.25 \cdot 100\%$	qZ G	18.45	-
Eigengewicht Konstruktion	qZ G	85.00	-
Anprall	qX A,1	100.00	-

Die Eigengewichte aus Boden- und Fundament wirken zentrisch

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte			Gamma	
		Psi0	Psi1	Psi2	sup.	inf.
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	1.35	1.00
Q,C5	Versammlungsräume: Große Ansammlungen	0.70	0.70	0.60	1.50	-



Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte			Gamma	
		Psi0	Psi1	Psi2	sup.	inf.
A,1	Außergewöhnliche Einwirkungen	-	-	-	1.00	1.00

Die Last aus Aufschüttung wird angesetzt in den Lastfällen: 1-3  
 Der zusätzliche Nachweis der Kantenpressung wird nicht geführt.  
 Der Lagesicherheitsnachweis nach DIN 1055-100 wird geführt.

### Ansatz der außergewöhnlichen Einwirkungen

Lastfall	Kategorie	Standsicherheit Pressung/Kippen	Bemessung Fundament
3	A,1	ja	nein

### Schnittgrößen:

Char	kl.Fuge	M0	Mf	Mw	Ms	Zs	FZ	ef	max.p	pm	zul.p
LF	[-]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]
1	G Ja	-21.3	-21.3	0.0	0.0	0.0	128.6	-16.6	0.175	0.133	0.350
2	G Ja	-21.3	-21.3	0.0	0.0	0.0	128.6	-16.6	0.175	0.133	0.350
2	Q Ja	-64.5	-64.5	0.0	0.0	0.0	167.0	-38.6	0.422	0.317	0.350
3	G Ja	-21.3	-21.3	0.0	0.0	0.0	128.6	-16.6	0.175	0.133	0.350
3	A Ja	13.7	13.7	0.0	0.0	0.0	128.6	10.6	0.148	0.118	0.350

Design	M0	Mf	Mw	Ms	Zs	FZ	ef	Mp
LF Kombination	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm]	[kNm/m]
1 P/T G sup	-27.9	-27.9	0.0	0.0	0.0	139.7	-20.0	14.4
2 P/T Q,C5 sup	-92.7	-92.7	0.0	0.0	0.0	197.3	-47.0	48.4
2 P/T Q,C5 inf	-85.5	-85.5	0.0	0.0	0.0	161.1	-53.1	49.2
2 perm G -	-20.7	-20.7	0.0	0.0	0.0	103.5	-20.0	10.7
2 perm Q -	-46.6	-46.6	0.0	0.0	0.0	126.5	-36.8	21.1
2 P/T* Q,C5 inf	-84.0	-84.0	-	-	-	173.3	-48.4	-

\*) Lagesicherh.

### Fundament:

**Baustoffe: Normalbeton C 20/25** **BSt 500S(A)+BSt 500M(A)**  
**Größtkorn des Zuschlags dg = 32.0 mm**

Expositions-klassen- Ort	Expositions-klassen	mit Betondeckung:	c.min	delta.c	gew.c
			[mm]	[mm]	[mm]
oben	: XC2		20	15	35
unten	: XC2		20	15	35

Feuchteklasse: WF Bauteil häufig oder längere Zeit feucht  
 Erläuterungen: XC2 Nass, selten trocken

### Bemessung:

Ort	MEd	NEd	d1	z1	As1	d2	z2	As2	min.As
	[kNm/m]	[kN/m]	[cm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m]
Fundament unten	49.2	0.0	3.95	30.2	3.56	-	-	-	2.84
Fundament oben	3.8	0.0	3.80	31.0	0.27	-	-	-	2.82

### Fundament

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung

Quer unten	ds - , e = -	1 x R424 A	erf/vorh.As = 3.56/	4.24 cm <sup>2</sup> /m
Quer oben	ds - , e = -	1 x R188 A	erf/vorh.As = 0.27/	1.88 cm <sup>2</sup> /m
Längs ob.+unt.	je 2 ds 12			

**Rissnachweis für Lastbeanspruchung ( nach 28 Tagen )**

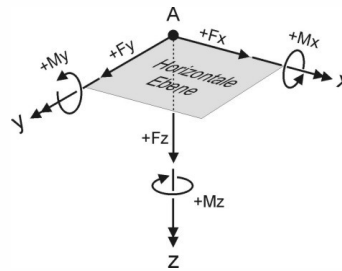
Nachweis der vorh. Rissbreite vorh.wk 11.2.4

Bezeichnung	Md [kNm/m]	Nd [kN/m]	Dsm [mm]	min.As [cm <sup>2</sup> /m]	vorh.As [cm <sup>2</sup> /m]	vorh.wk [mm]	zul.wk [mm]
Fundament unten	21.14	0.0	9.0	-	4.24	0.11	< 0.30
Fundament oben	2.81	0.0	6.0	-	1.88	0.01	< 0.30

**Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):**

 Flächenlastanteile aus Kategorie Q,A3 werden um 0.5 kN/m<sup>2</sup> abgemindert.

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



LF	Lager	Kraft	G	Q,1	Summe,k
1	1	my	-21.30	-	-
		qz	128.60	-	-
2	1	my	-21.30	-43.20	-64.50
		qz	128.60	38.40	167.00
3	1	my	-21.30	-	-
		qz	128.60	-	-