

Statische Berechnung

Bauvorhaben: Anbau einer Fluchttreppe am Sozialamt
Thiemstr. 37, 03048 Cottbus
Teil 2: Gründung

Bauherr: Stadt Cottbus
K.-Marx-Str. 67, 03044 Cottbus

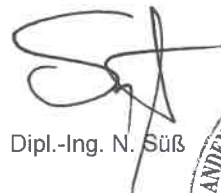
Architekt: Planwerk Projektgesellschaft mbH,
Senftenberger Str. 71, 03048 Cottbus

Bauphase: Genehmigungsplanung

Projekt-Nr.: 2563

Datum: Cottbus, 30.03.2026

Bearbeiter: Dipl.-Ing. N. Süß





BV: Anbau einer Fluchttreppe am Sozialamt, Thiemstr. 37, 03048 Cottbus

Inhaltsverzeichnis Genehmigungsplanung

Pos.	Bezeichnung	Seite
	Grundlagen/Vorbemerkungen	1
	Positionsplan	2
F1	Stahlbetonfundament max.	3
F1-1	Stahlbetonfundament max/min	10
F2	Stahlbetonfundament max	16
F2-1	Stahlbetonfundament max/min	24
	Schlußbemerkungen	31



verwendete Unterlagen

- Entwurfspläne von Planwerk Projektgesellschaft mbH, Cottbus vom 02.02.2026
- Bohrprofile der Baugrunduntersuchung von IB Reinfeld vom 17.02.2026
- Statische Berechnung (Stahlbau) IB Süß, vom 26.03.2026

Grundlagen der Berechnungen

- Lastannahmen nach DIN EN1991
- Bemessung der Stahlkonstruktionen nach DIN EN 1993
- Stahlbetonbemessung nach DIN EN 1992

Eine Vervielfältigung dieser Berechnung ist nur vollständig und unter Angabe der Quelle gestattet. Vervielfältigungen in Auszügen und Publizierungen sind nur mit Genehmigung des Autors gestattet. Bei Änderungen zum Projekt muss unser Büro konsultiert werden.

Die vorliegende Berechnung wurde im Zuge der Genehmigungsplanung erstellt.
Grundlage waren die, bis zum Bearbeitungsende vorliegenden, Pläne und Unterlagen.

Gemäß Brandenburgischer Bauordnung liegt wegen der Höhe Gebäudeklasse 4 vor.
Nach §66 ist eine Prüfung der bautechnischen Nachweise erforderlich. Dazu muss ein Prüfenieur herangezogen werden.

Vorbemerkungen

An ein Bestandsgebäude soll eine Fluchttreppe aus Stahl angebaut werden.

Die Treppe wird neu gegründet. Es sollen zwei Einzelfundamente für jeweils einen Rahmen hergestellt werden.

Die Gründungstiefe des Bestandes ist erkundet worden. Der Keller geht ca. bis 1,10 m unter Gelände OK. Darunter sind 50 bis 70 cm Fundamenttiefe vorhanden.

Die Gründungssohle mit 65 cm Einbindetiefe ist ca. bei der Unterkante der vorh. Fundamente des Gebäudes. Es ist keine Unterfangung erforderlich.

Durch die komplette Pflasterung der unteren Ebene auf den Fundamenten wird die Einbindetiefe von 65 cm als frostsicher angenommen. Tiefer kann wegen der Bestandsfundamente nicht gegründet werden.

Das Baugrundgutachten ist von einer Gründung bis 1,0 m unter OK Gelände ausgegangen und hat ein Gründungspolster von 20 cm ausgewiesen. Das war erforderlich, weil dort noch die Auffüllung vorhanden ist. Es wird aber deutlich tiefer gegründet, sodass sich die Sohle im gewachsenen Baugrund befindet. Die Gründungstiefe ist abhängig von der unteren Laufebene aus dem Keller heraus.

Deshalb wird auf ein Gründungspolster verzichtet, um nicht tiefer, als den Bestand zu gründen.

Die Aushubsohle muss ohne Auflockerungen hergestellt werden, weil neben den Bestandsfundamenten keine Nachverdichtung erfolgen soll.

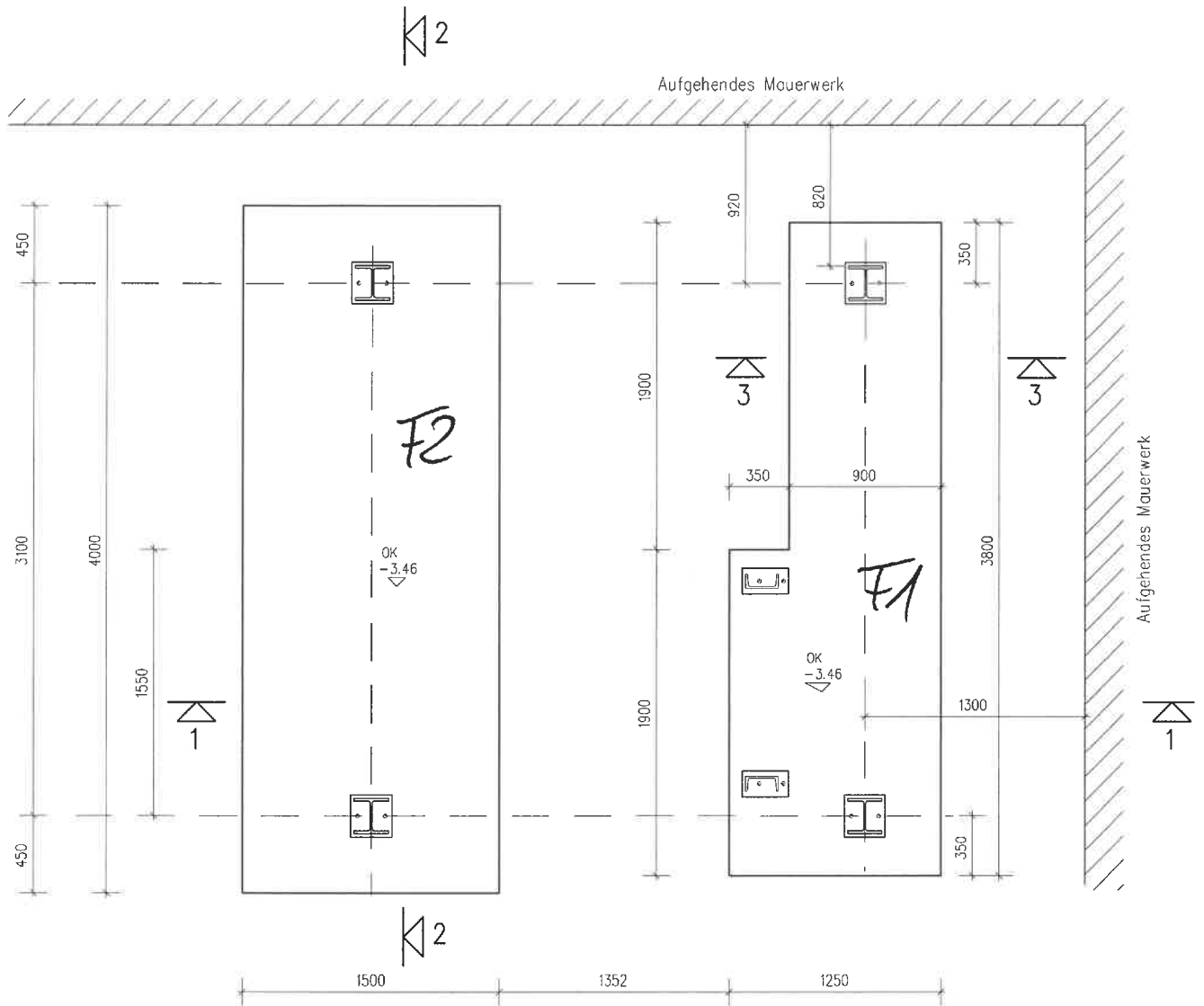
Der Höhensprung (ca. 1,12m) der Laufebene (Keller) zur Geländehöhe wird mit Betonwinkelstützwänden (Fertigteile) hergestellt.

Die Zugänge zum Gebäude werden in vorhandenen Fenstern hergestellt, bei denen nur die Mauerwerksbrüstungen ausgeschnitten werden.

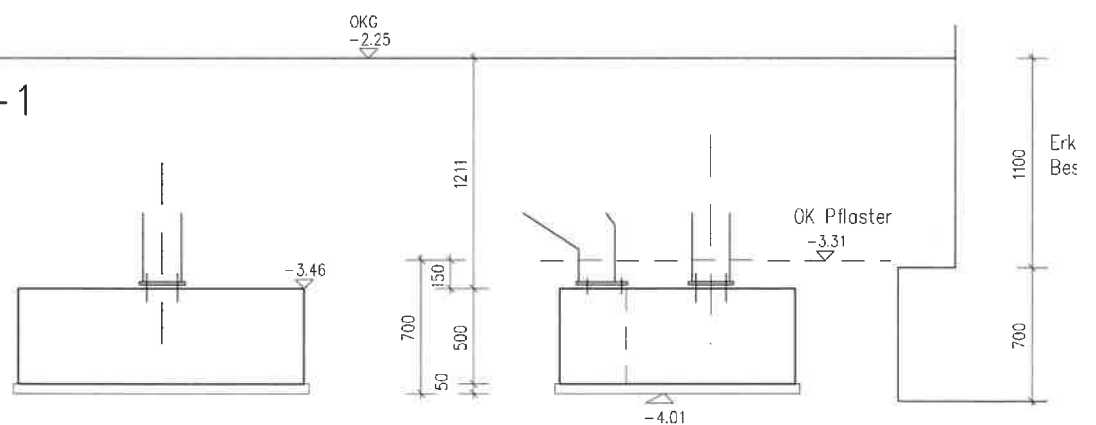
Der Zugang zum Dachgeschoss kann erst geplant werden, wenn das Dach geöffnet wird.

Es ist eine einfache Holzkonstruktion vorgesehen.

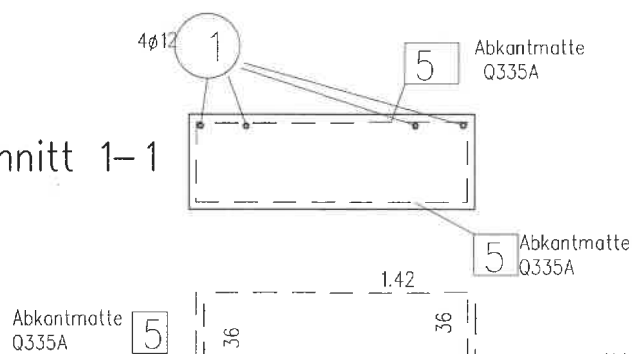
Grundriss



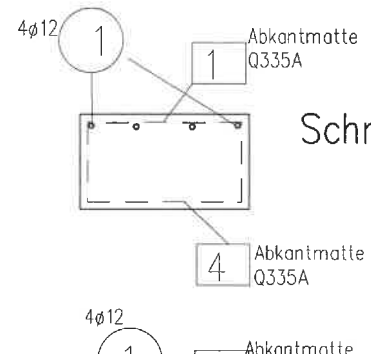
Schnitt 1-1



Schnitt 1-1



Schnitt 3-3





Einzelfundament für Treppenrahmen

Pos. F1

Stahlbeton C25/30, XC2, XF1, B500A
B/H/L = 0,9 / 0,50 / 3,80 m
Rahmen an den Geschosspodesten

Lastannahme

Der Nachweis erfolgt mit Bemessungswerten. Dabei werden zwei getrennte Lastfälle (F1 und F1-1) für maximale und minimale Belastung berechnet. H-Lasten werden von beiden Knoten zusammengefasst, weil das Programm nur eine H-Last pro Richtung zulässt. Es wird nur statisch erforderliche Bewehrung vorgesehen.

Knoten 4

$F_{x,d} = 0,2 \text{ kN}$ $F_{y,d} = 5,7 \text{ kN}$ $\max F_{z,d} = 114 \text{ kN}$ $\min F_{z,d} = -3,8 \text{ kN}$

Knoten 7

$F_{x,d} = 0,8 \text{ kN}$ $F_{y,d} = 7,6 \text{ kN}$ $\max F_{z,d} = 157 \text{ kN}$ $\min F_{z,d} = 33,5 \text{ kN}$

Für Fundament $F_{x,d} = 0,2 + 0,8 = 1,0 \text{ kN}$ $F_{y,d} = 5,7 + 7,6 = 13,3 \text{ kN}$

Lastfall 1 **Pos. F1** $\max F_{z,d} = 114 \text{ kN}$ Knoten 4
 $\max F_{z,d} = 157 \text{ kN}$ Knoten 7

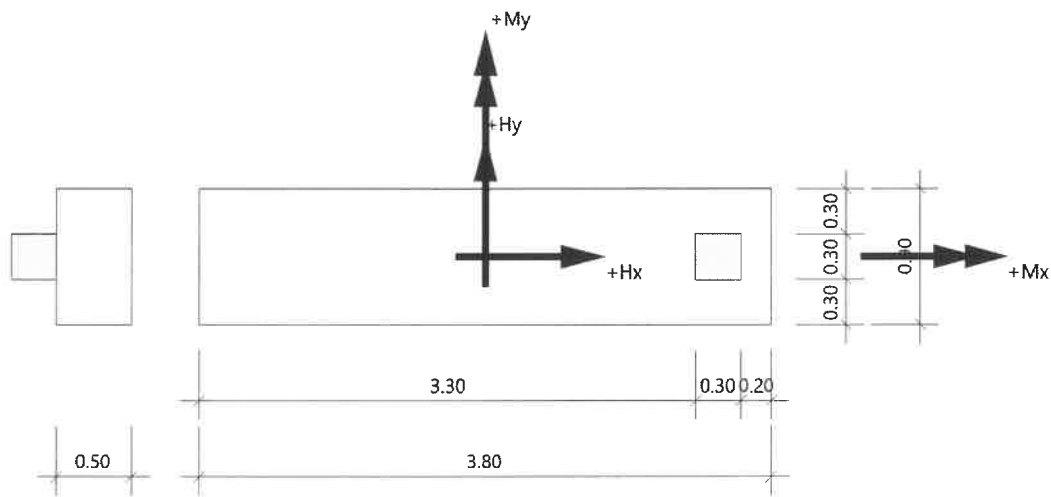
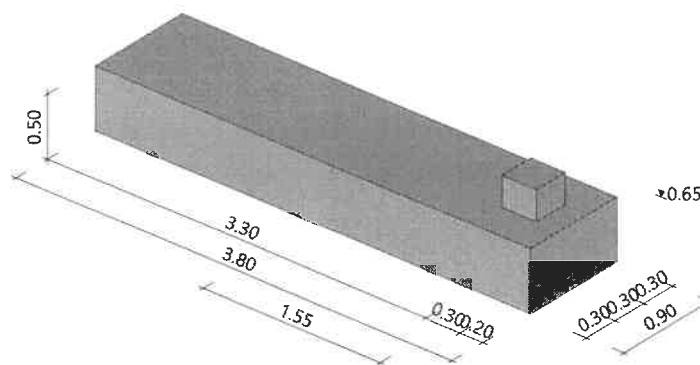
Lastfall 2 **Pos. F1-1** $\max F_{z,d} = -3,8 \text{ kN}$ Knoten 4
 $\min F_{z,d} = 157 \text{ kN}$ Knoten 7

Berechnung siehe folgende Seiten

**gewählt: Abkantmatten oben Q335A mit Zulagen 4ø12,
 unten Q335A mit Zulagen 6ø8/15cm**

Position: F1 Maximallasten

Fundamente FDX+ (FRILO 2026-0-10)

System**Draufsicht****Isometrie****Bauteil**

Bauteil	Beton	Betonstahl	Breite (x) m	Breite (y) m	Höhe (z) m
Fundament	C 25/30	B500A	3.80	0.90	0.50
Stütze	C 20/25	B500A	0.30	0.30	0.00

Ausmitte ex = 1.55m. Einbindetiefe des Fundamentes in den Baugrund 0.65 m. Ohne Grundwasser.

Boden

Nr	Bezeichnung	d m	von m	bis m	γ kN/m ³	γ' kN/m ³	ϕ' °	c' kN/m ²
1	Sonstiges	4.00	0.00	-4.00	18.00	10.00	32.5	0.00

Weitere Werte der Bodenschichten für die Setzungsrechnung

Nr	d m	von m	bis m	v	E_s kN/m ²	x	E^* kN/m ²	k m/s	Drainage
1	4.00	0.00	-4.00	0.2	2473.00	0.50	4946.00	1.000*10 ⁻⁹	einseitig

Lasten

Stützenlasten - Bemessungswerte

Nr	Bezeichnung	N kN	M _{xI} kNm	M _{xII} kNm	M _{yI} kNm	M _{yII} kNm	H _{xI} kN	H _{xII} kN	H _{yI} kN	H _{yII} kN	Red N ¹	Red M _H ¹	BS ²	GZ
1	Lastfall 1	114.0	0.00	0.00	0.00	0.00	13.3	13.3	1.0	1.0	1.40	1.40	BSP	STR

1 : Reduktionsfaktoren N für vertikale Lasten und MH für Momente und horizontale Lasten, verwendet für das Erzeugen fehlender Grenzzustände.
2 : BS: Bemessungssituation P: ständig A: außergewöhnlich E: Erdbeben T: vorübergehend

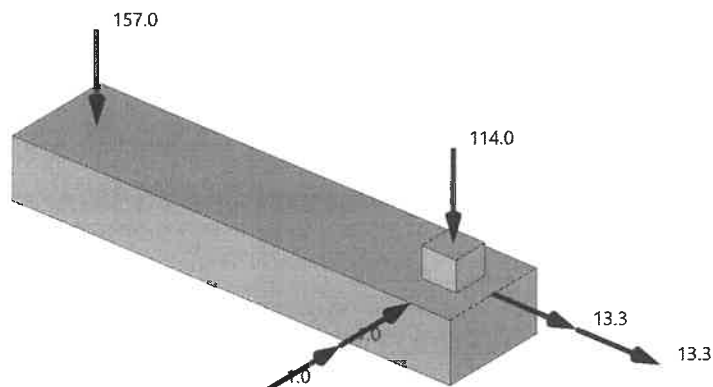
Sollte für einen Nachweis ein Lastfall nicht im erforderlichen Grenzzustand vorliegen, so wird ein Lastfall mit gleicher Bezeichnung und gefordertem Grenzzustand verwendet. Liegt kein korrespondierender Lastfall vor, so wird unter Verwendung der Reduktionsfaktoren ein Lastfall erzeugt. Eigengewicht ist bei den Nachweisen berücksichtigt. Wichte Beton: $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$. Gesamtfundament ohne Sockel bzw. Stütze $1.710 \text{ m}^3 / 42.75 \text{ kN}$. Horizontallasten greifen an der Oberkante des Sockels bzw. der Stütze an. Torsion aus Horizontallasten wird nicht berücksichtigt.

Einzellasten

Nr	LF	Bezeichnung	N _z kN	M _x kNm	M _y kNm	H _x kN	H _y kN	Einwirkung	x m	y m	z m
1	1	Einzellast 1	157.0	0.00	0.00	0.0	0.0	Bemessungswert	-1.55	0.00	0.50

Lastfallgrafiken

Lastfall 1 -



Ergebnisse

Übersicht Nachweise

Nachweis	Lastfall _I	η_I	Lastfall _{II}	η_{II}
klaffende Fuge nur ständige Lasten SLS charakteristisch	0 ¹	0.00	0 ¹	0.00
klaffende Fuge ständige und veränderliche Lasten SLS charakteristisch	1 ²	0.02	1 ²	0.02
Lagesicherheit	1 ²	0.01	1 ²	0.01
Setzungen	1 ²	0.71 ³	1 ²	0.71 ³
Gleitsicherheit	1 ²	0.16	1 ²	0.16
Grundbruch	1 ²	0.29	1 ²	0.29

- 1 : Es sind keine maßgebenden Ergebnisse vorhanden.
2 : Bzw. korrespondierender Lastfall mit gleicher Bezeichnung.
3 : zul. S = 2.0 cm

Grundlage der Setzungsrechnung ist die Einbindetiefe auf der linken Seite des Gründungskörpers bzw. in negativer X-Richtung mit der sich daraus ergebenden rechnerischen Bodenschichtung und Entlastung durch Aushub.

Übersicht Bewehrung

Art	Lastfall	cm ²
Biegung A _{s,x,u}	0 ²	0.0
Biegung A _{s,y,u}	1 ²	1.3
Biegung A _{s,x,o}	1 ²	4.1

1 : Es sind keine maßgebenden Ergebnisse vorhanden.
2 : Bzw. korrespondierender Lastfall mit gleicher Bezeichnung.

Lagesicherheit nach DIN 1054:2021 Ergebnislastfall Theorie 1. Ordnung

Nr	bei		m	M _{Ed,dst} kNm	M _{Ed,st} kNm	
1	x	=	1.90	6.65	654.65	0.01
1	x	=	-1.90	0.00	528.00	0.00
1	y	=	0.45	0.50	139.26	0.004
1	y	=	-0.45	0.00	139.76	0.00

$\eta = M_{Ed,dst} / M_{Ed,st} = 6.65 \text{ kNm} / 654.65 \text{ kNm} = 0.01$
Lagesicherheit: stabilisierende und destabilisierende Momente um Aussenkanten
Die vertikale Erddruckkomponente aus Fundamenteinbindung ist nicht berücksichtigt.
Die Reduktionsfaktoren der Lastfälle sind bei diesem Nachweis nicht berücksichtigt.

Lagesicherheit nach DIN 1054:2021 Ergebnislastfall Theorie 2. Ordnung

Nr	bei		m	M _{Ed,dst} kNm	M _{Ed,st} kNm	
1	x	=	1.90	6.65	654.65	0.01
1	x	=	-1.90	0.00	528.00	0.00
1	y	=	0.45	0.50	139.26	0.004
1	y	=	-0.45	0.00	139.76	0.00

$\eta = M_{Ed,dst} / M_{Ed,st} = 6.65 \text{ kNm} / 654.65 \text{ kNm} = 0.01$
Lagesicherheit: stabilisierende und destabilisierende Momente um Aussenkanten
Die vertikale Erddruckkomponente aus Fundamenteinbindung ist nicht berücksichtigt.
Die Reduktionsfaktoren der Lastfälle sind bei diesem Nachweis nicht berücksichtigt.

Grundbruch

Grundbruch nach DIN 4017:2006 Ergebnislastfall Theorie 1. Ordnung und Theorie 2. Ordnung

Grundbruchnachweis Lastfall 1 Theorie 1. Ordnung - System

a' m	b' m	d m	s m	β °	γ_1 kN/m ³	γ_2 kN/m ³	c' kN/m ²	ϕ' °	α °	p _v kN/m ²
3.44	0.90	0.65	0.00	0.0	18.00	18.00	0.00	32.5	0.0	0.00

DIN 4017:2006 - Bruchrichtung in positive Y Richtung - Grundbruchnachweis Lastfall 1 Theorie 1. Ordnung

d' m	N _{Ek} kN	T _{Ekx} kN	T _{Eky} kN	δ °	ω °	N _{Ed} kN	T _{Edx} kN	T _{Eky} kN	R _{nk} kN	R _{nd} kN	η
0.65	236.3	9.5	0.7	2.3	4.3	328.7	13.3	1.0	1591.5	1136.8	0.29

Grundbruchnachweis Lastfall 1 Theorie 2. Ordnung - System

a' m	b' m	d m	s m	β °	γ_1 kN/m ³	γ_2 kN/m ³	c' kN/m ²	ϕ' °	α °	p _v kN/m ²
3.44	0.90	0.65	0.00	0.0	18.00	18.00	0.00	32.5	0.0	0.00

DIN 4017:2006 - Bruchrichtung in positive Y Richtung - Grundbruchnachweis Lastfall 1 Theorie 2. Ordnung

d' m	N _{Ek} kN	T _{Ekx} kN	T _{Eky} kN	δ °	ω °	N _{Ed} kN	T _{Edx} kN	T _{Eky} kN	R _{nk} kN	R _{nd} kN	η
0.65	236.3	9.5	0.7	2.3	4.3	328.7	13.3	1.0	1591.5	1136.8	0.29

Klaffende Fuge

Klaffende Fuge nach DIN 1054:2021 Ergebnislastfall Theorie 1. Ordnung und Theorie 2. Ordnung

Nr	GZ	BS	N kN	e_x m	e_y m	$a^*/(1/6)$	$b^*/(1/9)$	η_G	$\eta_{G,Q}$	
	0I ¹	SLS	P	0.0	0.00	0.00	0.000/0.167		0.00	
	0II ¹	SLS	P	0.0	0.00	0.00		0.000/0.111	0.00	
	1I	SLS	P	236.3	-0.18	0.002		0.002/0.111		0.02
	1II	SLS	P	236.3	-0.18	0.002		0.002/0.111		0.02

$a^* = e_x/b_x + e_y/b_y$ $b^* = (e_x/b_x)^2 + (e_y/b_y)^2$ $\eta_G = a^*/(1/6)$ $\eta_{GQ} = b^*/(1/9)$
 Sofern keine maßgebenden charakteristischen Ergebnislastfälle definiert worden sind, ist der Nachweis der klaffenden Fuge mit Hilfe von Reduktionsfaktoren auf ein charakteristisches Niveau reduziert worden.

1 : Es sind keine maßgebenden Ergebnisse vorhanden.

Setzungen nach DIN 4019:2015

Berechnung Theorie 1. Ordnung

Schnittgrößen in der Sohlfuge Th.1.0

Sohldruckresultierende	N =	236.3 kN
Sohldruckresultierende	M _x =	0.36 kNm
Sohldruckresultierende	M _y =	-42.86 kNm
Sohldruckresultierende	H _x =	9.5 kN
Sohldruckresultierende	H _y =	0.7 kN

Spannungszusammenstellung Theorie 1. Ordnung - Lastfall 1

	GOK m	z m	Δd m	γ kN/m ³	$\Delta \sigma_a$ kN/m ²	σ_a kN/m ²	$0,2 \cdot \sigma_a$ kN/m ²	z/b	i	σ_z kN/m ²
1	-0.65	0.00	0.65	18.00	11.70	11.70	2.34	0.00	1.00	57.40
2	-4.00	3.35	3.35	18.00	60.30	72.00	14.40	3.72	0.10	5.97

Die Grenztiefe ist erreicht. Die Spannungsermittlung erfolgt für ein starres Fundament im kennzeichnenden Punkt nach DIN 4019:2014 A6.

Setzungsermittlung durch Integration der Dehnungen Theorie 1. Ordnung - Lastfall 1

Nr.	z m	Δh m	E* kN/m ²	$\Sigma \sigma_R$	σ_1 kN/m ²	s ₀ cm	s ₁ cm	s cm
1	0.00	0.65	4946.00	0.000	0.00	0.0	0.0	0.0
2	-3.35	3.35	4946.00	101.864	69.10	0.1	1.3	1.4
						0.1	1.3	1.4

Setzungsbeiwerte für den kennzeichnenden Punkt nach DIN 4019:2014 B3. Konsolidationssetzung s_1 zum Zeitpunkt $\tau = 1.00$ nach DIN 4019:2014 12.2. Setzungen aus ständigen und veränderlichen Lasten $G_{k,j} + Q_{k,i}$. Sekundärsetzungen unberücksichtigt

Berechnung des unterschiedlichen Setzungsanteils Δs

$$\begin{aligned}
 (\Delta s_x &= 2 \cdot V \cdot e_a / a^2 \cdot E_m) \cdot f(s, \Delta s) &= (2 \cdot 236.3 \cdot 0.18 / 0.00^2 \cdot 4946.00) \cdot 2.40 &= 0.3 \text{ cm} \\
 (\Delta s_y &= 2 \cdot V \cdot e_b / b^2 \cdot E_m) \cdot f(s, \Delta s) &= (2 \cdot 236.3 \cdot 0.002 / 0.00^2 \cdot 4946.00) \cdot 0.25 &= 0.0 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Berechnung Theorie 2. Ordnung

Schnittgrößen in der Sohlfuge Th.2.0

Sohldruckresultierende	N =	236.3 kN
Sohldruckresultierende	M _x =	0.36 kNm
Sohldruckresultierende	M _y =	-42.86 kNm
Sohldruckresultierende	H _x =	9.5 kN
Sohldruckresultierende	H _y =	0.7 kN

Spannungszusammenstellung Theorie 2. Ordnung - Lastfall 1

	GOK m	z m	Δd m	γ kN/m ³	$\Delta \sigma_a$ kN/m ²	σ_a kN/m ²	$0,2 \cdot \sigma_a$ kN/m ²	z/b	i	σ_z kN/m ²
1	-0.65	0.00	0.65	18.00	11.70	11.70	2.34	0.00	1.00	57.40
2	-4.00	3.35	3.35	18.00	60.30	72.00	14.40	3.72	0.10	5.97

Die Grenztiefe ist erreicht. Die Spannungsermittlung erfolgt für ein starres Fundament im kennzeichnenden Punkt nach DIN 4019:2014 A6.

Setzungsermittlung durch Integration der Dehnungen Theorie 2. Ordnung - Lastfall 1

Nr.	z m	Δh m	E* kN/m ²	Σσ _R	σ ₁ kN/m ²	s ₀ cm	s ₁ cm	s cm
1	0.00	0.65	4946.00	0.000	0.00	0.0	0.0	0.0
2	-3.35	3.35	4946.00	101.864	69.10	0.1	1.3	1.4
						0.1	1.3	1.4

Setzungsbeiwerte für den kennzeichnenden Punkt nach DIN 4019:2014 B3. Konsolidationssetzung s_1 zum Zeitpunkt $\tau = 1.00$ nach DIN 4019:2014 12.2. Setzungen aus ständigen und veränderlichen Lasten $G_{k,j} + Q_{k,i}$. Sekundärsetzungen unberücksichtigt

Berechnung des unterschiedlichen Setzungsanteils Δs

$$\begin{aligned} \Delta s_x &= 2 \cdot V \cdot e_a / a^2 \cdot E_m \cdot f(s, \Delta s) = (2 \cdot 236.3 \cdot 0.18 / 0.00^2 \cdot 4946.00) \cdot 2.40 = 0.3 \text{ cm} \\ \Delta s_y &= 2 \cdot V \cdot e_b / b^2 \cdot E_m \cdot f(s, \Delta s) = (2 \cdot 236.3 \cdot 0.002 / 0.00^2 \cdot 4946.00) \cdot 0.25 = 0.0 \text{ cm} \end{aligned}$$

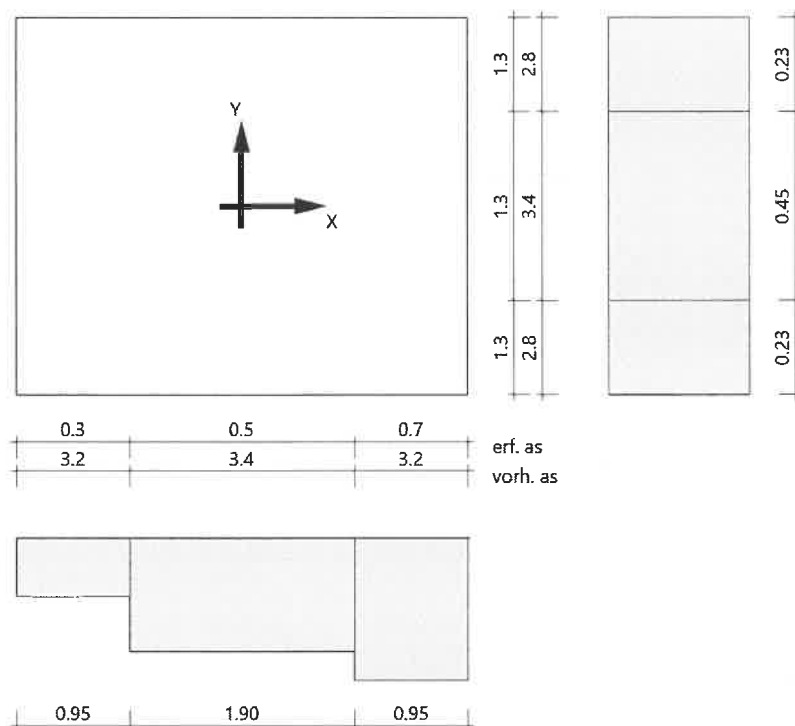
Biegung

Bemessung Ergebnislastfälle

LF	M _{yu,Ed} kNm	M _{xu,Ed} kNm	M _{yo,Ed} kNm	M _{xo,Ed} kNm	A _{s,xu} cm ²	A _{s,yu} cm ²	A _{s,xo} cm ²	A _{s,yo} cm ²
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
1	0.00	26.46	-84.70	0.00	0.0	1.3	4.1	0.0

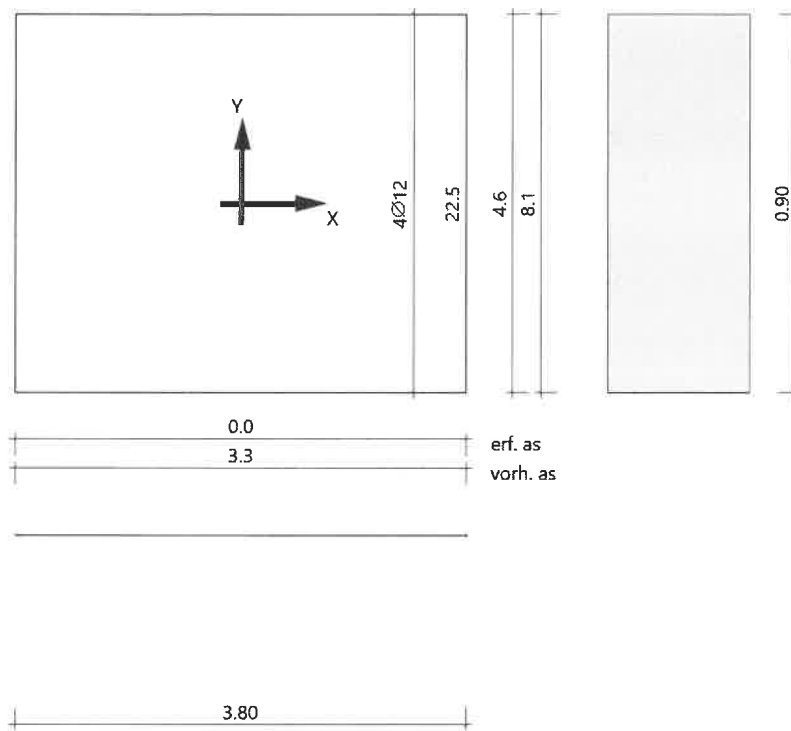
1 : Bzw. korrespondierender Lastfall mit gleicher Bezeichnung.

Bewehrungslage Bewehrung in x-Richtung d_{1,x} = 5.2 cm. Bewehrungslage Bewehrung in y-Richtung d_{1,y} = 6.6 cm. Bewehrungslage Bewehrung in x-Richtung d_{2,x} = 4.0 cm. Bewehrungslage Bewehrung in y-Richtung d_{2,y} = 6.0 cm. Ausgerundetes Biegemoment aus der Achse der Stütze. Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 9.2.1.1 (1) (unten) unberücksichtigt. Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 9.2.1.1 (1) (oben) unberücksichtigt. 20% Querbewehrung wurden nicht berücksichtigt.

Bewehrungsverteilung unten in m, cm²/m

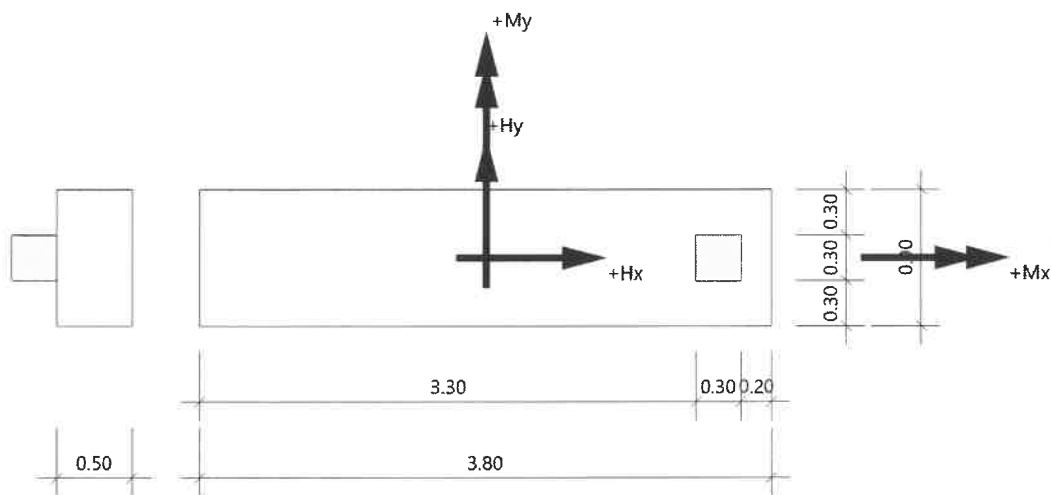
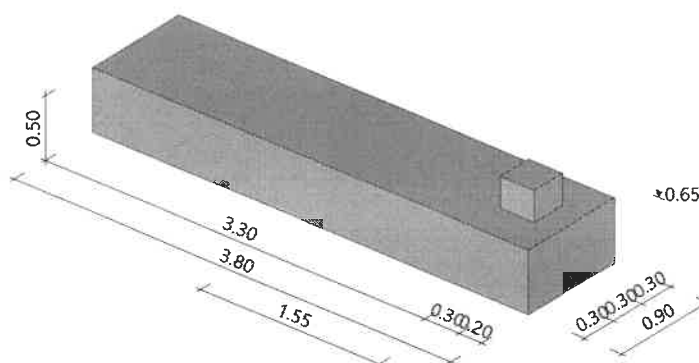
Untere Bewehrung: Es werden Spitzenwerte der Verteilung nach Heft 631 des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton abgedeckt. Daher kann die hier erforderliche Bewehrung höher als die statisch erforderliche Bewehrung sein. Um die Querkrafttragfähigkeit sicherzustellen, ist das Fundament im Durchstanzbereich für Mindestmomente nach Gleichung (NA.6.54.1) bemessen worden, sofern die Schnittgrößenermittlung nicht zu höheren Werten geführt hat.

Bewehrungsverteilung oben in m, cm²/m



Position: F1-1 Max-Min-Lasten

Fundamente FDX+ (FRILO 2026-0-10)

System**Draufsicht****Isometrie****Bauteil**

Bauteil	Beton	Betonstahl	Breite (x) m	Breite (y) m	Höhe (z) m
Fundament	C 25/30	B500A	3.80	0.90	0.50
Stütze	C 20/25	B500A	0.30	0.30	0.00

Ausmitte ex = 1.55m. Einbindetiefe des Fundamentes in den Baugrund 0.65 m. Ohne Grundwasser.

Boden

Nr	Bezeichnung	d m	von m	bis m	γ kN/m ³	γ' kN/m ³	ϕ' °	c' kN/m ²
1	Sonstiges	4.00	0.00	-4.00	18.00	10.00	32.5	0.00

Weitere Werte der Bodenschichten für die Setzungsberechnung

Nr	d m	von m	bis m	v	E_s kN/m ²	x	E^* kN/m ²	k m/s	Drainage
1	4.00	0.00	-4.00	0.2	2473.00	0.50	4946.00	1.000*10 ⁻⁹	einseitig

Lasten**Stützenlasten - Bemessungswerte**

Nr	Bezeichnung	N kN	M _{xI} kNm	M _{xII} kNm	M _{yI} kNm	M _{yII} kNm	H _{xI} kN	H _{xII} kN	H _{yI} kN	H _{yII} kN	Red N ¹	Red M _H ¹	BS ²	GZ
1	Lastfall 1	-3.8	0.00	0.00	0.00	0.00	13.3	13.3	1.0	1.0	1.40	1.40	BSP	STR

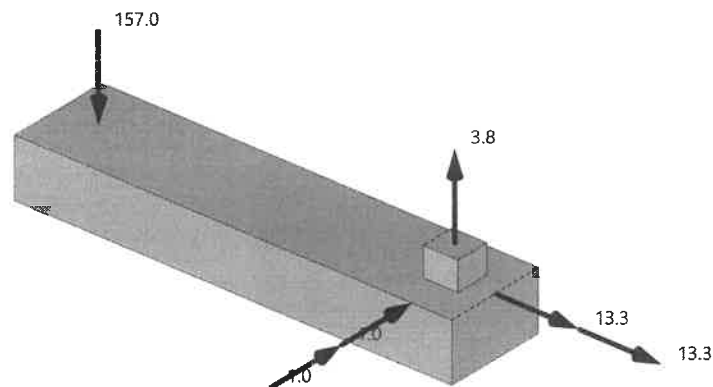
1 : Reduktionsfaktoren N für vertikale Lasten und MH für Momente und horizontale Lasten, verwendet für das Erzeugen fehlender Grenzzustände.

2 : BS: Bemessungssituation P: ständig A: außergewöhnlich E: Erdbeben T: vorübergehend

Sollte für einen Nachweis ein Lastfall nicht im erforderlichen Grenzzustand vorliegen, so wird ein Lastfall mit gleicher Bezeichnung und gefordertem Grenzzustand verwendet. Liegt kein korrespondierender Lastfall vor, so wird unter Verwendung der Reduktionsfaktoren ein Lastfall erzeugt. Eigengewicht ist bei den Nachweisen berücksichtigt. Wichte Beton : $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$. Gesamtfundament ohne Sockel bzw. Stütze $1.710 \text{ m}^3 / 42.75 \text{ kN}$. Horizontallasten greifen an der Oberkante des Sockels bzw. der Stütze an. Torsion aus Horizontallasten wird nicht berücksichtigt.

Einzellasten

Nr	LF	Bezeichnung	N _z kN	M _x kNm	M _y kNm	H _x kN	H _y kN	Einwirkung	x m	y m	z m
1	1	Einzellast 1	157.0	0.00	0.00	0.0	0.0	Bemessungswert	-1.55	0.00	0.50

Lastfallgrafiken**Lastfall 1 -****Ergebnisse****Übersicht Nachweise**

Nachweis	Lastfall I	η_I	Lastfall II	η_{II}
klaffende Fuge nur ständige Lasten SLS charakteristisch	0 ¹	0.00	0 ¹	0.00
klaffende Fuge ständige und veränderliche Lasten SLS charakteristisch	1 ²	0.81	1 ²	0.81
Lagesicherheit	1 ²	0.10	1 ²	0.10
Abhebenachweis	1 ²	0.02	1 ²	0.02
Setzungen	1 ²	0.46 ³	1 ²	0.46 ³
Gleitsicherheit	1 ²	0.24	1 ²	0.24
Grundbruch	1 ²	0.42	1 ²	0.42

1 : Es sind keine maßgebenden Ergebnisse vorhanden.

2 : Bzw. korrespondierender Lastfall mit gleicher Bezeichnung.

3 : zul. S = 2.0 cm

Grundlage der Setzungsberechnung ist die Einbindetiefe auf der linken Seite des Gründungskörpers bzw. in negativer X-Richtung mit der sich daraus ergebenden rechnerischen Bodenschichtung und Entlastung durch Aushub.

Übersicht Bewehrung

Art	Lastfall	cm ²
Biegung A _{s,x,u}	0 ²	0.0
Biegung A _{s,y,u}	1 ²	0.8
Biegung A _{s,x,o}	1 ²	1.7

1 : Es sind keine maßgebenden Ergebnisse vorhanden.
2 : Bzw. korrespondierender Lastfall mit gleicher Bezeichnung.

Lagesicherheit nach DIN 1054:2021 Ergebnislastfall Theorie 1. Ordnung

Nr	bei		m	M _{Ed,dst} kNm	M _{Ed,st} kNm	
1	x	=	1.90	7.98	614.75	0.01
1	x	=	-1.90	13.11	134.70	0.10
1	y	=	0.45	2.21	87.96	0.03
1	y	=	-0.45	1.71	88.46	0.02

$\eta = M_{Ed,dst} / M_{Ed,st} = 13.11 \text{ kNm} / 134.70 \text{ kNm} = 0.10$
Lagesicherheit: stabilisierende und destabilisierende Momente um Aussenkanten
Die vertikale Erddruckkomponente aus Fundamenteinbindung ist nicht berücksichtigt.
Die Reduktionsfaktoren der Lastfälle sind bei diesem Nachweis nicht berücksichtigt.

Lagesicherheit nach DIN 1054:2021 Ergebnislastfall Theorie 2. Ordnung

Nr	bei		m	M _{Ed,dst} kNm	M _{Ed,st} kNm	
1	x	=	1.90	7.98	614.75	0.01
1	x	=	-1.90	13.11	134.70	0.10
1	y	=	0.45	2.21	87.96	0.03
1	y	=	-0.45	1.71	88.46	0.02

$\eta = M_{Ed,dst} / M_{Ed,st} = 13.11 \text{ kNm} / 134.70 \text{ kNm} = 0.10$
Lagesicherheit: stabilisierende und destabilisierende Momente um Aussenkanten
Die vertikale Erddruckkomponente aus Fundamenteinbindung ist nicht berücksichtigt.
Die Reduktionsfaktoren der Lastfälle sind bei diesem Nachweis nicht berücksichtigt.

Grundbruch

Grundbruch nach DIN 4017:2006 Ergebnislastfall Theorie 1. Ordnung und Theorie 2. Ordnung

Grundbruchnachweis Lastfall 1 Theorie 1. Ordnung - System

a' m	b' m	d m	s m	β °	γ_1 kN/m ³	γ_2 kN/m ³	c' kN/m ²	ϕ' °	α °	p _v kN/m ²
1.52	0.90	0.65	0.00	0.0	18.00	18.00	0.00	32.5	0.0	0.00

DIN 4017:2006 - Bruchrichtung in positive Y Richtung - Grundbruchnachweis Lastfall 1 Theorie 1. Ordnung

d' m	N _{Ek} kN	T _{Ekx} kN	T _{Eky} kN	δ °	ω °	N _{Ed} kN	T _{Edx} kN	T _{Eky} kN	R _{nk} kN	R _{nd} kN	η
0.65	152.2	9.5	0.7	3.6	4.3	210.9	13.3	1.0	705.4	503.9	0.42

Grundbruchnachweis Lastfall 1 Theorie 2. Ordnung - System

a' m	b' m	d m	s m	β °	γ_1 kN/m ³	γ_2 kN/m ³	c' kN/m ²	ϕ' °	α °	p _v kN/m ²
1.52	0.90	0.65	0.00	0.0	18.00	18.00	0.00	32.5	0.0	0.00

DIN 4017:2006 - Bruchrichtung in positive Y Richtung - Grundbruchnachweis Lastfall 1 Theorie 2. Ordnung

d' m	N _{Ek} kN	T _{Ekx} kN	T _{Eky} kN	δ °	ω °	N _{Ed} kN	T _{Edx} kN	T _{Eky} kN	R _{nk} kN	R _{nd} kN	η
0.65	152.2	9.5	0.7	3.6	4.3	210.9	13.3	1.0	705.4	503.9	0.42

Klaffende Fuge

Klaffende Fuge nach DIN 1054:2021 Ergebnislastfall Theorie 1. Ordnung und Theorie 2. Ordnung

Nr	GZ	BS	N kN	e_x m	e_y m	$a^*/(1/6)$	$b^*/(1/9)$	η_G	$\eta_{G,Q}$	
	0I ¹	SLS	P	0.0	0.00	0.00	0.000/0.167		0.00	
	0II ¹	SLS	P	0.0	0.00	0.00		0.000/0.111	0.00	
	1I	SLS	P	152.2	-1.14	0.002		0.090/0.111		0.81
	1II	SLS	P	152.2	-1.14	0.002		0.090/0.111		0.81

$$a^* = e_x/b_x + e_y/b_y \quad b^* = (e_x/b_x)^2 + (e_y/b_y)^2 \quad \eta_G = a^*/(1/6) \quad \eta_{GQ} = b^*/(1/9)$$

Sofern keine maßgebenden charakteristischen Ergebnislastfälle definiert worden sind, ist der Nachweis der klaffenden Fuge mit Hilfe von Reduktionsfaktoren auf ein charakteristisches Niveau reduziert worden.

1 : Es sind keine maßgebenden Ergebnisse vorhanden.

Setzungen nach DIN 4019:2015

Berechnung Theorie 1. Ordnung

Schnittgrößen in der Sohlfuge Th.1.0

Sohldruckresultierende	N =	152.2 kN
Sohldruckresultierende	M _x =	0.36 kNm
Sohldruckresultierende	M _y =	-173.28 kNm
Sohldruckresultierende	H _x =	9.5 kN
Sohldruckresultierende	H _y =	0.7 kN

Spannungszusammenstellung Theorie 1. Ordnung - Lastfall 1

	GOK m	z m	Δd m	γ kN/m ³	$\Delta \sigma_a$ kN/m ²	σ_a kN/m ²	$0,2 \cdot \sigma_a$ kN/m ²	z/b	i	σ_z kN/m ²
1	-0.65	0.00	0.65	18.00	11.70	11.70	2.34	0.00	1.00	32.80
2	-4.00	3.35	3.35	18.00	60.30	72.00	14.40	3.72	0.10	3.41

Die Grenztiefe ist erreicht. Die Spannungsermittlung erfolgt für ein starres Fundament im kennzeichnenden Punkt nach DIN 4019:2014 A6.

Setzungsermittlung durch Integration der Dehnungen Theorie 1. Ordnung - Lastfall 1

Nr.	z m	Δh m	E* kN/m ²	$\Sigma \sigma_R$	σ_1 kN/m ²	s ₀ cm	s ₁ cm	s cm
1	0.00	0.65	4946.00	0.000	0.00	0.0	0.0	0.0
2	-3.35	3.35	4946.00	101.864	44.50	0.1	0.9	0.9
						0.1	0.9	0.9

Setzungsbeiwerte für den kennzeichnenden Punkt nach DIN 4019:2014 B3. Konsolidationssetzung s_1 zum Zeitpunkt $\tau = 1.00$ nach DIN 4019:2014 12.2. Setzungen aus ständigen und veränderlichen Lasten $G_{k,i} + Q_{k,i}$. Sekundärsetzungen unberücksichtigt

Berechnung des unterschiedlichen Setzungsanteils Δs

$$\begin{aligned} (\Delta s_x &= 2 \cdot V \cdot e_a / a^2 \cdot E_m) \cdot f(s, \Delta s) &= (2 \cdot 152.2 \cdot 1.14 / 0.002^2 \cdot 4946.00) \cdot 2.40 &= 1.2 \text{ cm} \\ (\Delta s_y &= 2 \cdot V \cdot e_b / b^2 \cdot E_m) \cdot f(s, \Delta s) &= (2 \cdot 152.2 \cdot 0.002 / 0.002^2 \cdot 4946.00) \cdot 0.25 &= 0.0 \text{ cm} \end{aligned}$$

Berechnung Theorie 2. Ordnung

Schnittgrößen in der Sohlfuge Th.2.0

Sohldruckresultierende	N =	152.2 kN
Sohldruckresultierende	M _x =	0.36 kNm
Sohldruckresultierende	M _y =	-173.28 kNm
Sohldruckresultierende	H _x =	9.5 kN
Sohldruckresultierende	H _y =	0.7 kN

Spannungszusammenstellung Theorie 2. Ordnung - Lastfall 1

	GOK m	z m	Δd m	γ kN/m ³	$\Delta \sigma_a$ kN/m ²	σ_a kN/m ²	$0,2 \cdot \sigma_a$ kN/m ²	z/b	i	σ_z kN/m ²
1	-0.65	0.00	0.65	18.00	11.70	11.70	2.34	0.00	1.00	32.80
2	-4.00	3.35	3.35	18.00	60.30	72.00	14.40	3.72	0.10	3.41

Die Grenztiefe ist erreicht. Die Spannungsermittlung erfolgt für ein starres Fundament im kennzeichnenden Punkt nach DIN 4019:2014 A6.

Setzungsermittlung durch Integration der Dehnungen Theorie 2. Ordnung - Lastfall 1

Nr.	z m	Δh m	E^* kN/m ²	$\Sigma \sigma_R$	σ_1 kN/m ²	s_0 cm	s_1 cm	s cm
1	0.00	0.65	4946.00	0.000	0.00	0.0	0.0	0.0
2	-3.35	3.35	4946.00	101.864	44.50	0.1	0.9	0.9
						0.1	0.9	0.9

Setzungsbeiwerte für den kennzeichnenden Punkt nach DIN 4019:2014 B3. Konsolidationssetzung s_1 zum Zeitpunkt $\tau = 1.00$ nach DIN 4019:2014 12.2. Setzungen aus ständigen und veränderlichen Lasten $G_{k,i} + Q_{k,i}$. Sekundärsetzungen unberücksichtigt

Berechnung des unterschiedlichen Setzungsanteils Δs

$$\begin{aligned} (\Delta s_x &= 2 \cdot V \cdot e_a / a^2 \cdot E_m) \cdot f(s, \Delta s) &= (2 \cdot 152.2 \cdot 1.14 / 0.00^2 \cdot 4946.00) \cdot 2.40 &= 1.2 \text{ cm} \\ (\Delta s_y &= 2 \cdot V \cdot e_b / b^2 \cdot E_m) \cdot f(s, \Delta s) &= (2 \cdot 152.2 \cdot 0.002 / 0.00^2 \cdot 4946.00) \cdot 0.25 &= 0.0 \text{ cm} \end{aligned}$$

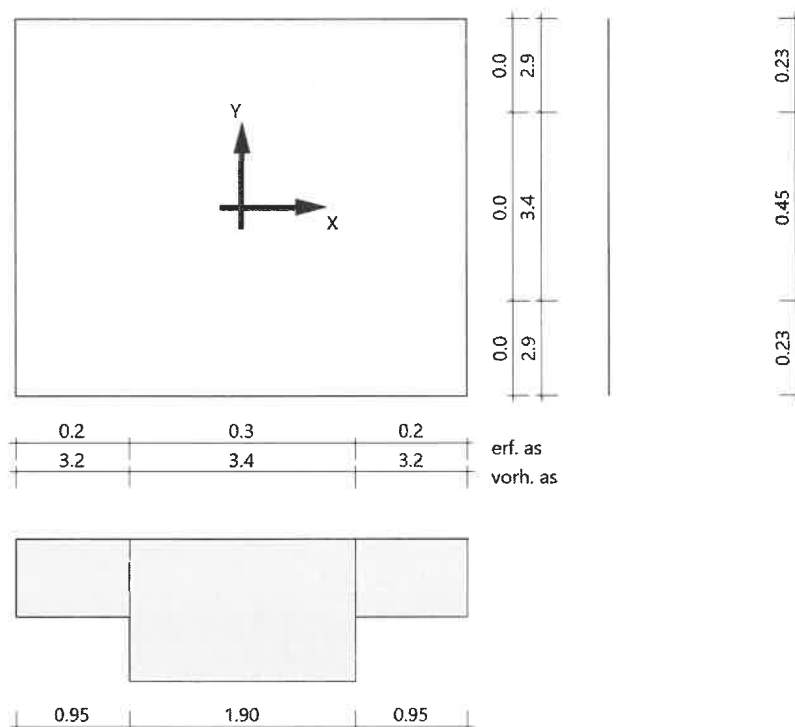
Biegung

Bemessung Ergebnislastfälle

LF	$M_{y,u,Ed}$ kNm	$M_{x,u,Ed}$ kNm	$M_{y,o,Ed}$ kNm	$M_{x,o,Ed}$ kNm	$A_{s,xu}$ cm ²	$A_{s,yu}$ cm ²	$A_{s,xo}$ cm ²	$A_{s,yo}$ cm ²
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
1	0.00	17.63	-35.19	0.00	0.0	0.8	1.7	0.0

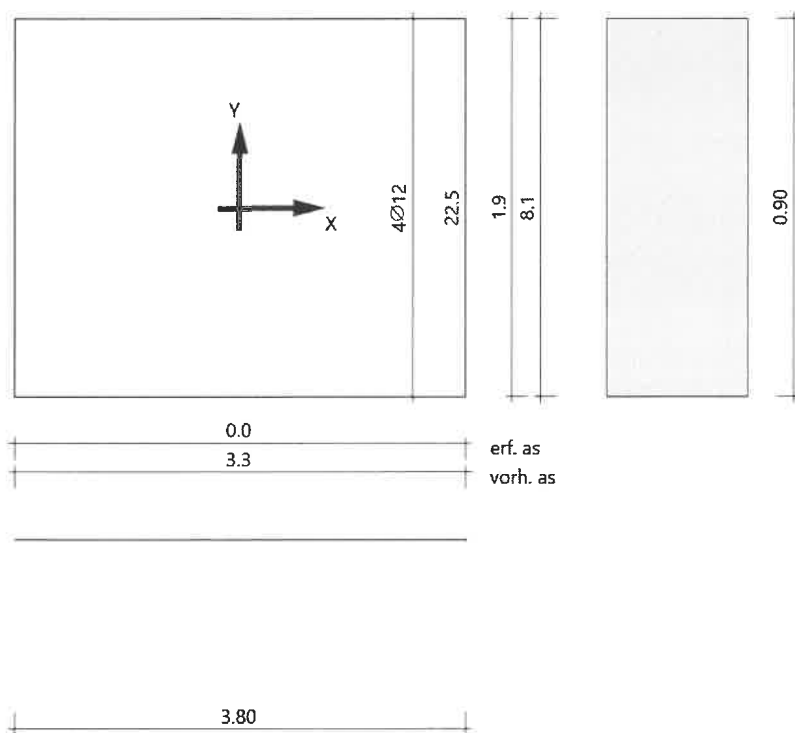
1 : Bzw. korrespondierender Lastfall mit gleicher Bezeichnung.

Bewehrungslage Bewehrung in x-Richtung $d1, x = 3.7$ cm. Bewehrungslage Bewehrung in y-Richtung $d1, y = 3.7$ cm. Bewehrungslage Bewehrung in x-Richtung $d2, x = 3.7$ cm. Bewehrungslage Bewehrung in y-Richtung $d2, y = 3.7$ cm. Ausgerundetes Biegemoment aus der Achse der Stütze. Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 9.2.1.1 (1) (unten) unberücksichtigt. Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 9.2.1.1 (1) (oben) unberücksichtigt. 20% Querbewehrung wurden nicht berücksichtigt.

Bewehrungsverteilung unten in m, cm²/m

Untere Bewehrung: Es werden Spitzenwerte der Verteilung nach Heft 631 des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton abgedeckt. Daher kann die hier erforderliche Bewehrung höher als die statisch erforderliche Bewehrung sein. Um die Querkrafttragfähigkeit sicherzustellen, ist das Fundament im Durchstanzbereich für Mindestmomente nach Gleichung (NA.6.54.1) bemessen worden, sofern die Schnittgrößenermittlung nicht zu höheren Werten geführt hat.

Bewehrungsverteilung oben in m, cm²/m





Einzelfundament für Treppenrahmen

Pos. F2

Stahlbeton C25/30, XC2, XF1, B500A
B/H/L = 1,50 / 0,50/ 4,00 m
Rahmen an den Zwischenpodesten

Lastannahme

Der Nachweis erfolgt mit Bemessungswerten. Dabei werden zwei getrennte Lastfälle (F2 und F2-1) für maximale und minimale Belastung berechnet. H-Lasten werden von beiden Knoten zusammengefasst, weil das Programm nur eine H-Last pro Richtung zulässt. Es wird nur statisch erforderliche Bewehrung vorgesehen.

Knoten 2

$$F_{x,d} = 2,1 \text{ kN} \quad F_{y,d} = 10,9 \text{ kN} \quad \max F_{z,d} = 108,3 \text{ kN} \quad \min F_{z,d} = -33,8 \text{ kN}$$

Knoten 6

$$F_{x,d} = 1,4 \text{ kN} \quad F_{y,d} = 11,7 \text{ kN} \quad \max F_{z,d} = 128,3 \text{ kN} \quad \min F_{z,d} = 0 \text{ kN}$$

Für Fundament $F_{x,d} = 2,1 + 1,4 = 3,5 \text{ kN}$ $F_{y,d} = 10,9 + 11,7 = 22,6 \text{ kN}$

Lastfall 1 **Pos. F2** $\max F_{z,d} = 109 \text{ kN}$ Knoten 2
 $\max F_{z,d} = 129 \text{ kN}$ Knoten 6

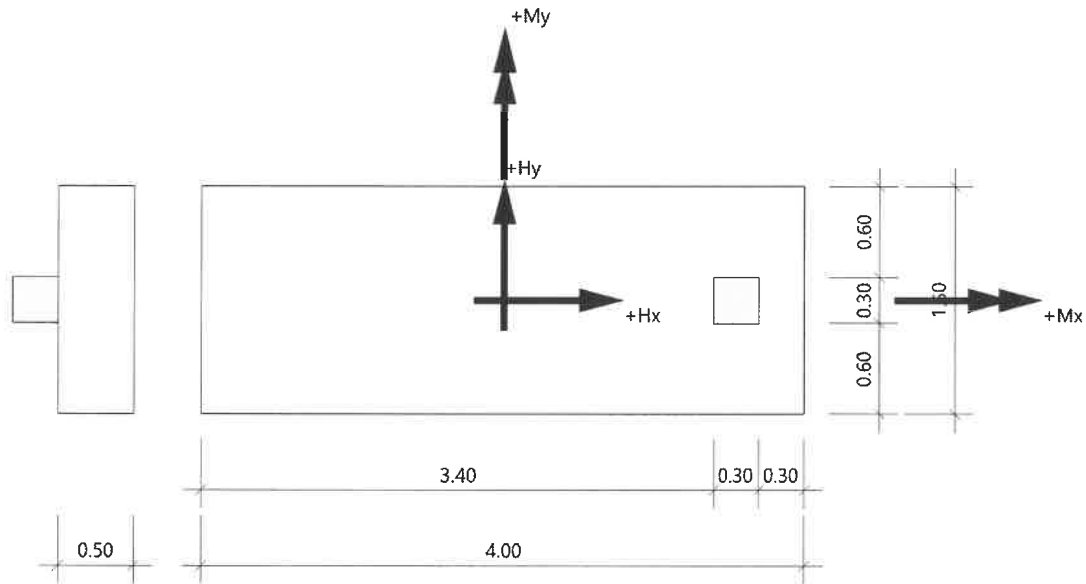
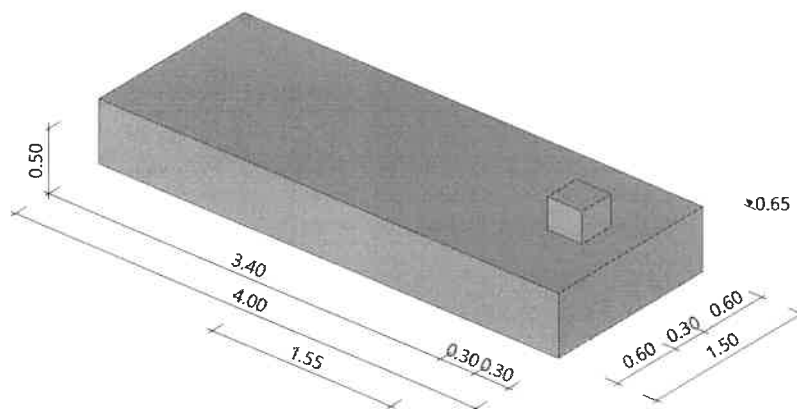
Lastfall 2 Pos. F2-1 $\max F_{z,d} = -33,8 \text{ kN}$ Knoten 2
 $\min F_{z,d} = 129 \text{ kN}$ Knoten 6

Berechnung siehe folgende Seiten

**gewählt: Abkantmatten oben und unten Q335A
oben Zulagen 4ø12**

Position: F2 Maximallasten

Fundamente FDX+ (FRILO 2026-0-10)

System**Draufsicht****Isometrie****Bauteil**

Bauteil	Beton	Betonstahl	Breite (x) m	Breite (y) m	Höhe (z) m
Fundament	C 25/30	B500A	4.00	1.50	0.50
Stütze	C 20/25	B500A	0.30	0.30	0.00

Ausmitte ex = 1.55m. Einbindetiefe des Fundamentes in den Baugrund 0.65 m. Ohne Grundwasser.

Boden

Nr	Bezeichnung	d m	von m	bis m	γ kN/m ³	γ' kN/m ³	ϕ'	c' kN/m ²
1	Sonstiges	4.00	0.00	-4.00	18.00	10.00	32.5	0.00

Weitere Werte der Bodenschichten für die Setzberechnung

Nr	d m	von m	bis m	v	E_s kN/m ²	x	E^* kN/m ²	k m/s	Drainage
1	4.00	0.00	-4.00	0.2	2473.00	0.50	4946.00	$1.000 \cdot 10^{-9}$	einseitig

Lasten**Stützenlasten - Bemessungswerte**

Nr	Bezeichnung	N kN	M_{xI} kNm	M_{xII} kNm	M_{yI} kNm	M_{yII} kNm	H_{xI} kN	H_{xII} kN	H_{yI} kN	H_{yII} kN	Red N^1	Red M_{H}^1	BS ²	GZ
1	Lastfall 1	109.0	0.00	0.00	0.00	0.00	22.6	22.6	3.5	3.6	1.40	1.40	BSP	STR

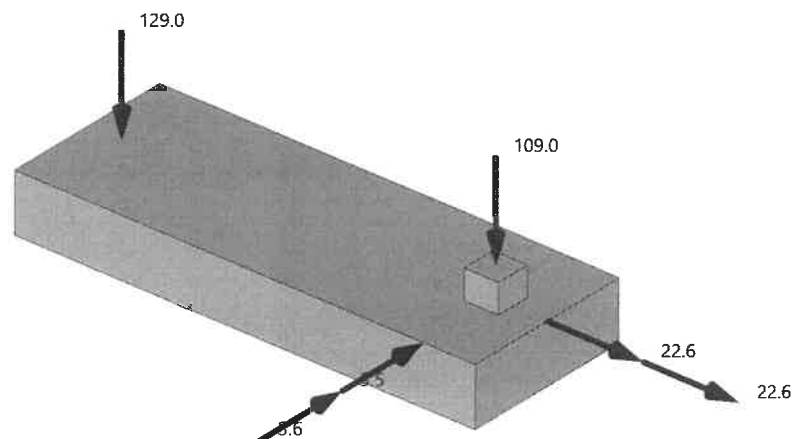
1 : Reduktionsfaktoren N für vertikale Lasten und MH für Momente und horizontale Lasten, verwendet für das Erzeugen fehlender Grenzzustände.

2 : BS: Bemessungssituation P: ständig A: außergewöhnlich E: Erdbeben T: vorübergehend

Sollte für einen Nachweis ein Lastfall nicht im erforderlichen Grenzzustand vorliegen, so wird ein Lastfall mit gleicher Bezeichnung und gefordertem Grenzzustand verwendet. Liegt kein korrespondierender Lastfall vor, so wird unter Verwendung der Reduktionsfaktoren ein Lastfall erzeugt. Eigengewicht ist bei den Nachweisen berücksichtigt. Wichte Beton : $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$. Gesamtfundament ohne Sockel bzw. Stütze $3.000 \text{ m}^3 / 75.00 \text{ kN}$. Horizontallasten greifen an der Oberkante des Sockels bzw. der Stütze an. Torsion aus Horizontallasten wird nicht berücksichtigt.

Einzellasten

Nr	LF	Bezeichnung	N_z kN	M_x kNm	M_y kNm	H_x kN	H_y kN	Einwirkung	x m	y m	z m
1	1	Einzellast 1	129.0	0.00	0.00	0.0	0.0	Bemessungswert	-1.70	0.00	0.50

Lastfallgrafiken**Lastfall 1 -**

Ergebnisse**Übersicht Nachweise**

Nachweis	Lastfall	η	Lastfall	η
klaffende Fuge nur ständige Lasten SLS charakteristisch	0 ¹	0.00	0 ¹	0.00
klaffende Fuge ständige und veränderliche Lasten SLS charakteristisch	1 ²	0.01	1 ²	0.01
Lagesicherheit	1 ²	0.02	1 ²	0.02
Setzungen	1 ²	0.54 ³	1 ²	0.54 ³
Gleitsicherheit	1 ²	0.26	1 ²	0.26
Grundbruch	1 ²	0.14	1 ²	0.14
Durchstanzen $V_{Ed}/V_{Rd,c}$	1		1	0.10
Durchstanzen $V_{Ed}/V_{Rd,max}$	1		1	0.07

1 : Es sind keine maßgebenden Ergebnisse vorhanden.
 2 : Bzw. korrespondierender Lastfall mit gleicher Bezeichnung.
 3 : zul. $S = 2.0$ cm

Grundlage der Setzungsberechnung ist die Einbindetiefe auf der linken Seite des Gründungskörpers bzw. in negativer X-Richtung mit der sich daraus ergebenden rechnerischen Bodenschichtung und Entlastung durch Aushub.

Übersicht Bewehrung

Art	Lastfall	cm ²
Biegung $A_{s,x,u}$	1 ¹	0.03
Biegung $A_{s,y,u}$	1 ¹	2.0
Biegung $A_{s,x,o}$	1 ¹	3.9

1 : Bzw. korrespondierender Lastfall mit gleicher Bezeichnung.

Lagesicherheit nach DIN 1054:2021 Ergebnislastfall Theorie 1. Ordnung

Nr	bei		m	$M_{Ed,dst}$ kNm	$M_{Ed,st}$ kNm	
1	x	=	2.00	11.30	661.35	0.02
1	x	=	-2.00	0.00	571.95	0.00
1	y	=	0.75	1.75	229.13	0.01
1	y	=	-0.75	0.00	230.88	0.00

$\eta = M_{Ed,dst} / M_{Ed,st} = 11.30 \text{ kNm} / 661.35 \text{ kNm} = 0.02$
 Lagesicherheit: stabilisierende und destabilisierende Momente um Aussenkanten
 Die vertikale Erddruckkomponente aus Fundamenteinbindung ist nicht berücksichtigt.
 Die Reduktionsfaktoren der Lastfälle sind bei diesem Nachweis nicht berücksichtigt.

Lagesicherheit nach DIN 1054:2021 Ergebnislastfall Theorie 2. Ordnung

Nr	bei		m	$M_{Ed,dst}$ kNm	$M_{Ed,st}$ kNm	
1	x	=	2.00	11.30	661.35	0.02
1	x	=	-2.00	0.00	571.95	0.00
1	y	=	0.75	1.75	229.13	0.01
1	y	=	-0.75	0.00	230.88	0.00

$\eta = M_{Ed,dst} / M_{Ed,st} = 11.30 \text{ kNm} / 661.35 \text{ kNm} = 0.02$
 Lagesicherheit: stabilisierende und destabilisierende Momente um Aussenkanten
 Die vertikale Erddruckkomponente aus Fundamenteinbindung ist nicht berücksichtigt.
 Die Reduktionsfaktoren der Lastfälle sind bei diesem Nachweis nicht berücksichtigt.

Grundbruch**Grundbruch nach DIN 4017:2006 Ergebnislastfall Theorie 1. Ordnung und Theorie 2. Ordnung****Grundbruchnachweis Lastfall 1 Theorie 1. Ordnung - System**

a'	b'	d	s	β	γ_1	γ_2	c'	ϕ'	α	p_v
m	m	m	m	°	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ²	°	°	kN/m ²
3.77	1.49	0.65	0.00	0.0	18.00	18.00	0.00	32.5	0.0	0.00

DIN 4017:2006 - Bruchrichtung in positive Y Richtung - Grundbruchnachweis Lastfall 1 Theorie 1. Ordnung

d'	N_{Ek}	T_{Ekx}	T_{Eky}	δ	ω	N_{Ed}	T_{Edx}	T_{Edy}	R_{nk}	R_{nd}	η
m	kN	kN	kN	°	°	kN	kN	kN	kN	kN	
0.65	245.0	16.1	2.5	3.8	8.8	339.3	22.6	3.5	3496.2	2497.3	0.14

Grundbruchnachweis Lastfall 1 Theorie 2. Ordnung - System

a' m	b' m	d m	s m	β °	γ_1 kN/m ³	γ_2 kN/m ³	c' kN/m ²	ϕ' °	α °	p _v kN/m ²
3.77	1.49	0.65	0.00	0.0	18.00	18.00	0.00	32.5	0.0	0.00

DIN 4017:2006 - Bruchrichtung in positive Y Richtung - Grundbruchnachweis Lastfall 1 Theorie 2. Ordnung

d' m	N _{Ek} kN	T _{Ekx} kN	T _{Eky} kN	δ °	ω °	N _{Ed} kN	T _{Edx} kN	T _{Eky} kN	R _{nk} kN	R _{nd} kN	η
0.65	245.0	16.1	2.6	3.8	9.1	339.3	22.6	3.6	3494.7	2496.2	0.14

Klaffende Fuge**Klaffende Fuge nach DIN 1054:2021 Ergebnislastfall Theorie 1. Ordnung und Theorie 2. Ordnung**

Nr	GZ	BS	N kN	e _x m	e _y m	a*/(1/6)	b*/(1/9)	η_G	$\eta_{G,Q}$	
	0I ¹	SLS	P	0.0	0.00	0.00	0.000/0.167		0.00	
	0II ¹	SLS	P	0.0	0.00	0.00		0.000/0.111	0.00	
	1I	SLS	P	245.0	-0.11	0.01		0.001/0.111		0.01
	1II	SLS	P	245.0	-0.11	0.01		0.001/0.111		0.01

$$a^* = e_x/b_x + e_y/b_y \quad b^* = (e_x/b_x)^2 + (e_y/b_y)^2 \quad \eta_G = a^*/(1/6) \quad \eta_{GQ} = b^*/(1/9)$$

Sofern keine maßgebenden charakteristischen Ergebnislastfälle definiert worden sind, ist der Nachweis der klaffenden Fuge mit Hilfe von Reduktionsfaktoren auf ein charakteristisches Niveau reduziert worden.

1 : Es sind keine maßgebenden Ergebnisse vorhanden.

Setzungen nach DIN 4019:2015**Berechnung Theorie 1. Ordnung****Schnittgrößen in der Sohlfuge Th.1.0**

Sohldruckresultierende	N =	245.0 kN
Sohldruckresultierende	M _x =	1.25 kNm
Sohldruckresultierende	M _y =	-27.89 kNm
Sohldruckresultierende	H _x =	16.1 kN
Sohldruckresultierende	H _y =	2.5 kN

Spannungszusammenstellung Theorie 1. Ordnung - Lastfall 1

	GOK m	z m	Δd m	γ kN/m ³	$\Delta \sigma_a$ kN/m ²	σ_a kN/m ²	0,2* σ_a kN/m ²	z/b	i	σ_z kN/m ²
1	-0.65	0.00	0.65	18.00	11.70	11.70	2.34	0.00	1.00	29.13
2	-4.00	3.35	3.35	18.00	60.30	72.00	14.40	2.23	0.17	5.00

Die Grenztiefe ist erreicht. Die Spannungsermittlung erfolgt für ein starres Fundament im kennzeichnenden Punkt nach DIN 4019:2014 A6.

Setzungsermittlung durch Integration der Dehnungen Theorie 1. Ordnung - Lastfall 1

Nr.	z m	Δh m	E* kN/m ²	$\Sigma \sigma_R$	σ_1 kN/m ²	s ₀ cm	s ₁ cm	s cm
1	0.00	0.65	4946.00	0.000	0.00	0.0	0.0	0.0
2	-3.35	3.35	4946.00	130.399	40.83	0.1	1.0	1.1
						0.1	1.0	1.1

Setzungsbeiwerte für den kennzeichnenden Punkt nach DIN 4019:2014 B3. Konsolidationssetzung s₁ zum Zeitpunkt $\tau = 1.00$ nach DIN 4019:2014 12.2. Setzungen aus ständigen und veränderlichen Lasten G_{k,i}+Q_{k,i}. Sekundärsetzungen unberücksichtigt

Berechnung des unterschiedlichen Setzungsanteils Δs

$$\begin{aligned} (\Delta s_x &= 2 \cdot V \cdot e_a / a^2 \cdot E_m) \cdot f(s, \Delta s) &= (2 \cdot 245.0 \cdot 0.11 / 0.00^2 \cdot 4946.00) \cdot 1.84 &= 0.1 \text{ cm} \\ (\Delta s_y &= 2 \cdot V \cdot e_b / b^2 \cdot E_m) \cdot f(s, \Delta s) &= (2 \cdot 245.0 \cdot 0.01 / 0.00^2 \cdot 4946.00) \cdot 0.39 &= 0.01 \text{ cm} \end{aligned}$$

Berechnung Theorie 2. Ordnung**Schnittgrößen in der Sohlfuge Th.2.0**

Sohldruckresultierende	N =	245.0 kN
Sohldruckresultierende	Mx =	1.29 kNm
Sohldruckresultierende	My =	-27.89 kNm
Sohldruckresultierende	Hx =	16.1 kN
Sohldruckresultierende	Hy =	2.6 kN

Spannungszusammenstellung Theorie 2. Ordnung - Lastfall 1

	GOK m	z m	Δd m	γ kN/m³	Δσ _a kN/m²	σ _a kN/m²	0,2*σ _a kN/m²	z/b	i	σ _z kN/m²
1	-0.65	0.00	0.65	18.00	11.70	11.70	2.34	0.00	1.00	29.13
2	-4.00	3.35	3.35	18.00	60.30	72.00	14.40	2.23	0.17	5.00

Die Grenztiefe ist erreicht. Die Spannungsermittlung erfolgt für ein starres Fundament im kennzeichnenden Punkt nach DIN 4019:2014 A6.

Setzungsermittlung durch Integration der Dehnungen Theorie 2. Ordnung - Lastfall 1

Nr.	z m	Δh m	E* kN/m²	Σσ _R	σ ₁ kN/m²	s ₀ cm	s ₁ cm	s cm
1	0.00	0.65	4946.00	0.000	0.00	0.0	0.0	0.0
2	-3.35	3.35	4946.00	130.399	40.83	0.1	1.0	1.1
						0.1	1.0	1.1

Setzungsbeiwerte für den kennzeichnenden Punkt nach DIN 4019:2014 B3. Konsolidationssetzung s₁ zum Zeitpunkt τ = 1.00 nach DIN 4019:2014 12.2. Setzungen aus ständigen und veränderlichen Lasten G_{k,j}+Q_{k,i}. Sekundärsetzungen unberücksichtigt

Berechnung des unterschiedlichen Setzungsanteils Δs

$$\begin{aligned} (\Delta s_x &= 2 \cdot V \cdot e_a / a^2 \cdot E_m) \cdot f(s, \Delta s) &= (2 \cdot 245.0 \cdot 0.11 / 0.00^2 \cdot 4946.00) \cdot 1.84 &= 0.1 \text{ cm} \\ (\Delta s_y &= 2 \cdot V \cdot e_b / b^2 \cdot E_m) \cdot f(s, \Delta s) &= (2 \cdot 245.0 \cdot 0.01 / 0.00^2 \cdot 4946.00) \cdot 0.39 &= 0.01 \text{ cm} \end{aligned}$$

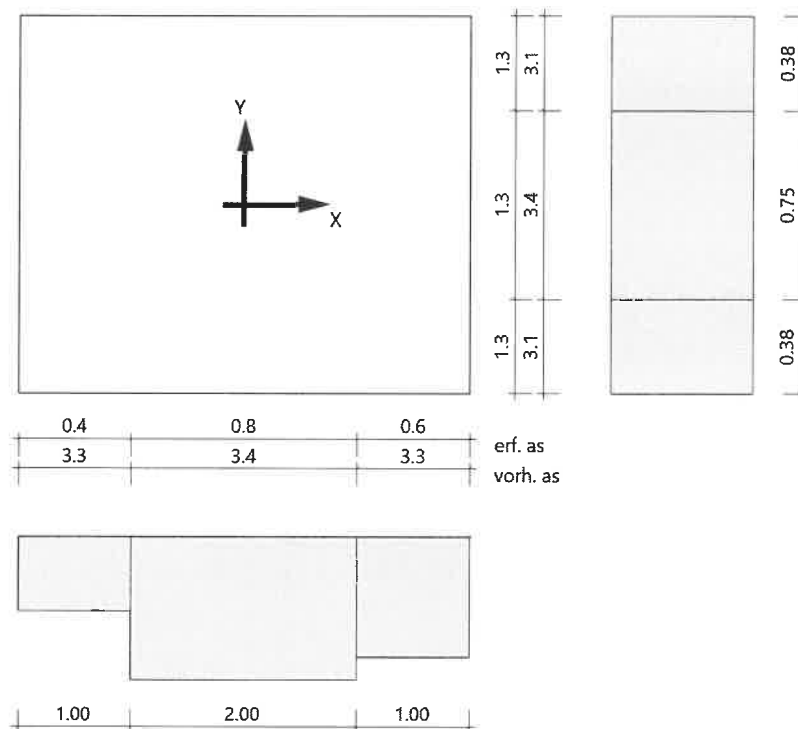
Biegung**Bemessung Ergebnislastfälle**

LF	M _{yu,Ed} kNm	M _{xu,Ed} kNm	M _{yo,Ed} kNm	M _{xo,Ed} kNm	A _{s,xu} cm²	A _{s,yu} cm²	A _{s,xo} cm²	A _{s,yo} cm²
1 1	0.57	41.44	-81.00	0.00	0.03	2.0	3.9	0.0
1 : Bzw. korrespondierender Lastfall mit gleicher Bezeichnung.								

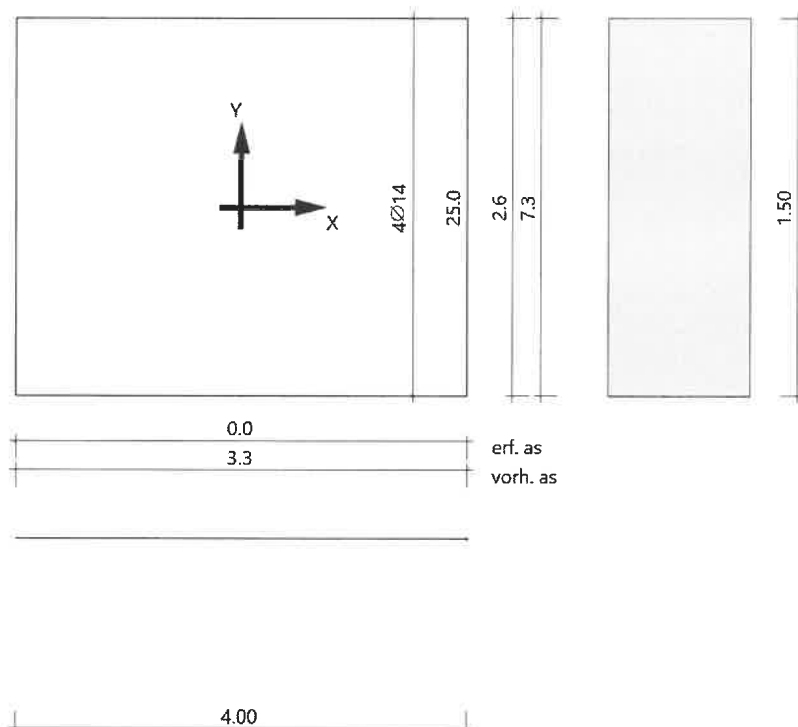
Bewehrungslage Bewehrung in x-Richtung d_{1,x} = 3.7 cm. Bewehrungslage Bewehrung in y-Richtung d_{1,y} = 3.7 cm.
Bewehrungslage Bewehrung in x-Richtung d_{2,x} = 3.7 cm. Bewehrungslage Bewehrung in y-Richtung d_{2,y} = 3.7 cm.
Ausgerundetes Biegemoment aus der Achse der Stütze. Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 9.2.1.1 (1) (unten) unberücksichtigt. Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 9.2.1.1 (1) (oben) unberücksichtigt. 20% Querbewehrung wurden nicht berücksichtigt.

Mindestbewehrung zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI zu 6.4.5

Mindestmomente	M _{y,min} =	η _x * V _{Ed} * b _{eff,y}
	=	0.250 * 106.1 * 1.32
	=	34.98 kNm
Mindestbewehrung	A _{s,x,min} =	0.02 cm²
Mindestmomente	M _{x,min} =	η _y * V _{Ed} * b _{eff,x}
	=	0.125 * 106.1 * 1.11
	=	14.71 kNm
Mindestbewehrung	A _{s,y,min} =	0.01 cm²

Bewehrungsverteilung unten in m, cm²/m

Untere Bewehrung: Es werden Spitzenwerte der Verteilung nach Heft 631 des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton abgedeckt. Daher kann die hier erforderliche Bewehrung höher als die statisch erforderliche Bewehrung sein. Um die Querkrafttragfähigkeit sicherzustellen, ist das Fundament im Durchstanzbereich für Mindestmomente nach Gleichung (NA.6.54.1) bemessen worden, sofern die Schnittgrößenermittlung nicht zu höheren Werten geführt hat.

Bewehrungsverteilung oben in m, cm²/m

Durchstanzen**Durchstanznachweis Lastfall 1**

Grenzzustand der Tragfähigkeit für Durchstanzen nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

Berechnungsgrundlagen:

Der Biegebewehrungsgrad ist als Mittelwert unter Berücksichtigung einer Plattenbreite entsprechend der Stützenabmessung zuzüglich 3d pro Seite berechnet. (6.4.4 (1))

plastische Schubspannungsverteilung / Randstütze X (automatisch ermittelt)

Bewehrungsgrad, vorhanden

$$\rho_{\text{vorh}} = 0.07 \%$$

Beiwert Rotationssymmetrie

$$\beta = 1.47$$

Schubspannung

$$V_{\text{Ed}} = 0.07 \text{ N/mm}^2$$

mit β

Tragwiderstand ohne Durchstanzbewehrung

$$V_{\text{Rd,c}} = 0.68 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{\text{Rd,c}} = V_{\text{Rd,c,min}}$$

Tragwiderstand Druckstrebe

$$V_{\text{Rd,max}} = 0.95 \text{ N/mm}^2$$

kritischer Rundschnitt

Ausnutzung für Ausführung ohne Bügel

$$\eta = 0.10$$

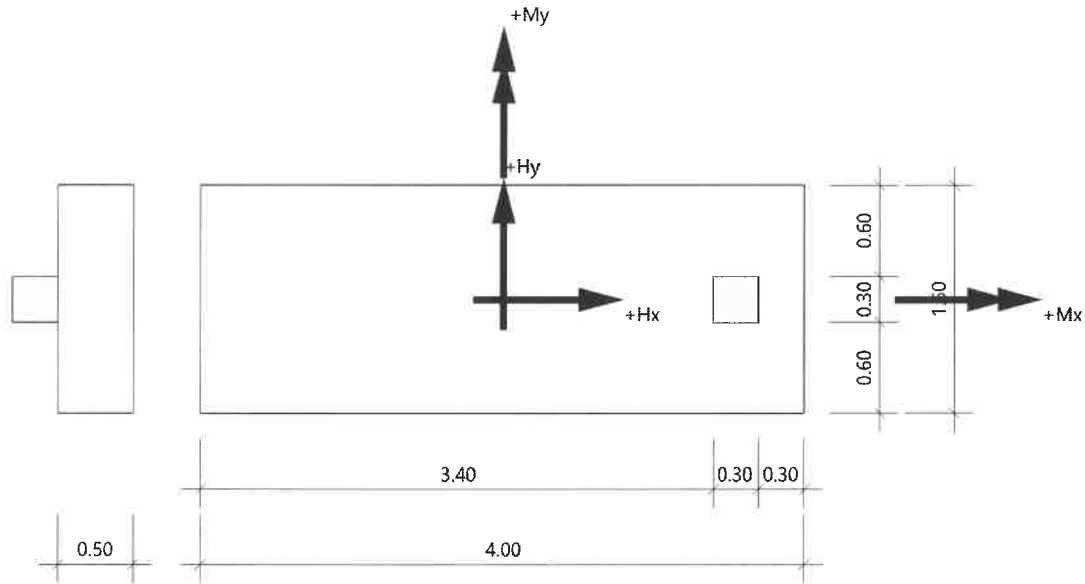
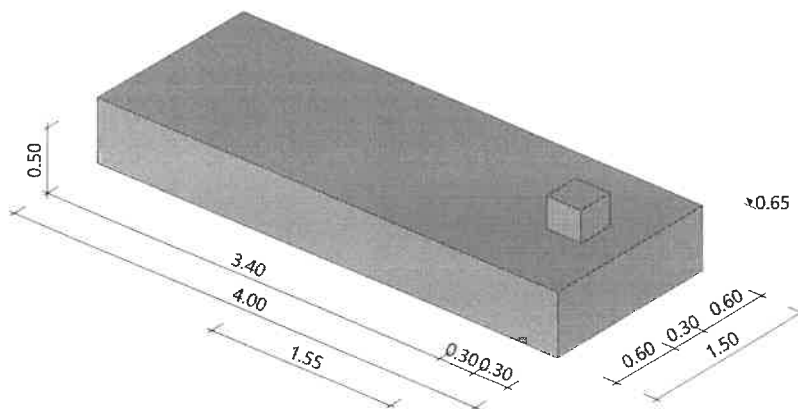
Ausnutzung für Druckstrebe

$$\eta = 0.07$$

Keine Bügel erforderlich.

Position: F2-1 Max-Min-Lasten

Fundamente FDX+ (FRILO 2026-0-10)

System**Draufsicht****Isometrie****Bauteil**

Bauteil	Beton	Betonstahl	Breite (x) m	Breite (y) m	Höhe (z) m
Fundament	C 25/30	B500A	4.00	1.50	0.50
Stütze	C 20/25	B500A	0.30	0.30	0.00

Ausmitte ex = 1.55m. Einbindetiefe des Fundamentes in den Baugrund 0.65 m. Ohne Grundwasser.

Boden

Nr	Bezeichnung	d m	von m	bis m	γ kN/m ³	γ' kN/m ³	ϕ'	c' kN/m ²
1	Sonstiges	4.00	0.00	-4.00	18.00	10.00	32.5	0.00

Weitere Werte der Bodenschichten für die Setzungsberechnung

Nr	d m	von m	bis m	v	E_s kN/m ²	x	E^* kN/m ²	k m/s	Drainage
1	4.00	0.00	-4.00	0.2	2473.00	0.50	4946.00	$1.000 \cdot 10^{-9}$	einseitig

Lasten**Stützenlasten - Bemessungswerte**

Nr	Bezeichnung	N kN	M_{xI} kNm	M_{xII} kNm	M_{yI} kNm	M_{yII} kNm	H_{xI} kN	H_{xII} kN	H_{yI} kN	H_{yII} kN	Red N^1	Red M_{H}^1	BS ²	GZ
1	Lastfall 1	-33.8	0.00	0.00	0.00	0.00	-22.6	-22.6	3.5	3.5	1.40	1.40	BST	STR

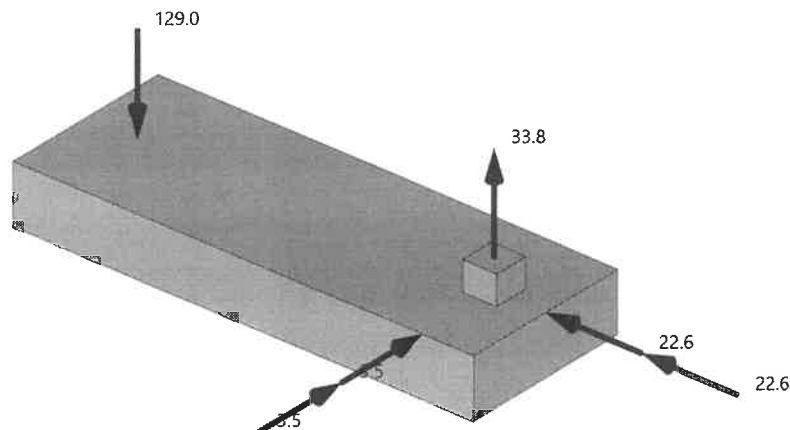
1 : Reduktionsfaktoren N für vertikale Lasten und MH für Momente und horizontale Lasten, verwendet für das Erzeugen fehlender Grenzzustände.

2 : BS: Bemessungssituation P: ständig A: außergewöhnlich E: Erdbeben T: vorübergehend

Sollte für einen Nachweis ein Lastfall nicht im erforderlichen Grenzzustand vorliegen, so wird ein Lastfall mit gleicher Bezeichnung und gefordertem Grenzzustand verwendet. Liegt kein korrespondierender Lastfall vor, so wird unter Verwendung der Reduktionsfaktoren ein Lastfall erzeugt. Eigengewicht ist bei den Nachweisen berücksichtigt. Wichte Beton : $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$. Gesamtfundament ohne Sockel bzw. Stütze $3.000 \text{ m}^3 / 75.00 \text{ kN}$. Horizontallasten greifen an der Oberkante des Sockels bzw. der Stütze an. Torsion aus Horizontallasten wird nicht berücksichtigt.

Einzellasten

Nr	LF	Bezeichnung	N_z kN	M_x kNm	M_y kNm	H_x kN	H_y kN	Einwirkung	x m	y m	z m
1	1	Einzellast 1	129.0	0.00	0.00	0.0	0.0	Bemessungswert	-1.55	0.00	0.50

Lastfallgrafiken**Lastfall 1 -**

Ergebnisse**Übersicht Nachweise**

Nachweis	Lastfall I	η_I	Lastfall II	η_{II}
klaffende Fuge nur ständige Lasten SLS charakteristisch	0 ¹	0.00	0 ¹	0.00
klaffende Fuge ständige und veränderliche Lasten SLS charakteristisch	1 ²	0.98	1 ²	0.98
Lagesicherheit	1 ²	0.68	1 ²	0.68
Abhebenachweis	1 ²	0.17	1 ²	0.17
Setzungen	1 ²	0.31 ³	1 ²	0.31 ³
Gleitsicherheit	1 ²	0.44	1 ²	0.44
Grundbruch	1 ²	0.23	1 ²	0.23
Durchstanzen $V_{Ed}/V_{Rd,c}$			0	0.00
Durchstanzen $V_{Ed}/V_{Rd,max}$			0	0.00

1 : Es sind keine maßgebenden Ergebnisse vorhanden.
 2 : Bzw. korrespondierender Lastfall mit gleicher Bezeichnung.
 3 : zul. $s = 2.0$ cm

Grundlage der Setzungsrechnung ist die Einbindetiefe auf der linken Seite des Gründungskörpers bzw. in negativer X-Richtung mit der sich daraus ergebenden rechnerischen Bodenschichtung und Entlastung durch Aushub.

Übersicht Bewehrung

Art	Lastfall	cm ²
Biegung $A_{s,x,u}$	1 ¹	0.3
Biegung $A_{s,y,u}$	1 ¹	0.9
Biegung $A_{s,x,o}$	1 ¹	4.9

1 : Bzw. korrespondierender Lastfall mit gleicher Bezeichnung.

Lagesicherheit nach DIN 1054:2021 Ergebnislastfall Theorie 1. Ordnung

Nr	bei		m	$M_{Ed,dst}$ kNm	$M_{Ed,st}$ kNm	
1	x	=	2.00	15.21	604.25	0.03
1	x	=	-2.00	131.29	193.05	0.68
1	y	=	0.75	27.10	147.38	0.18
1	y	=	-0.75	25.35	149.13	0.17

$\eta = M_{Ed,dst} / M_{Ed,st} = 131.29 \text{ kNm} / 193.05 \text{ kNm} = 0.68$
 Lagesicherheit: stabilisierende und destabilisierende Momente um Aussenkanten
 Die vertikale Erddruckkomponente aus Fundamenteinbindung ist nicht berücksichtigt.
 Die Reduktionsfaktoren der Lastfälle sind bei diesem Nachweis nicht berücksichtigt.

Lagesicherheit nach DIN 1054:2021 Ergebnislastfall Theorie 2. Ordnung

Nr	bei		m	$M_{Ed,dst}$ kNm	$M_{Ed,st}$ kNm	
1	x	=	2.00	15.21	604.25	0.03
1	x	=	-2.00	131.29	193.05	0.68
1	y	=	0.75	27.10	147.38	0.18
1	y	=	-0.75	25.35	149.13	0.17

$\eta = M_{Ed,dst} / M_{Ed,st} = 131.29 \text{ kNm} / 193.05 \text{ kNm} = 0.68$
 Lagesicherheit: stabilisierende und destabilisierende Momente um Aussenkanten
 Die vertikale Erddruckkomponente aus Fundamenteinbindung ist nicht berücksichtigt.
 Die Reduktionsfaktoren der Lastfälle sind bei diesem Nachweis nicht berücksichtigt.

Grundbruch**Grundbruch nach DIN 4017:2006 Ergebnislastfall Theorie 1. Ordnung und Theorie 2. Ordnung****Grundbruchnachweis Lastfall 1 Theorie 1. Ordnung - System**

a'	b'	d	s	β	γ_1 kN/m ³	γ_2 kN/m ³	c' kN/m ²	ϕ'	α	p_v kN/m ²
1.48	1.37	0.65	0.00	0.0	18.00	18.00	0.00	32.5	0.0	0.00

DIN 4017:2006 - Bruchrichtung in negative X Richtung - Grundbruchnachweis Lastfall 1 Theorie 1. Ordnung

d' m	N _{Ek} kN	T _{Ekx} kN	T _{Eky} kN	δ °	ω °	N _{Ed} kN	T _{Edx} kN	T _{Edy} kN	R _{nk} kN	R _{nd} kN	η
0.65	143.0	16.1	2.5	6.5	81.2	196.5	22.6	3.5	1123.4	864.1	0.23

Grundbruchnachweis Lastfall 1 Theorie 2. Ordnung - System

a' m	b' m	d m	s m	β °	γ ₁ kN/m ³	γ ₂ kN/m ³	c' kN/m ²	φ' °	α °	p _v kN/m ²
1.48	1.37	0.65	0.00	0.0	18.00	18.00	0.00	32.5	0.0	0.00

DIN 4017:2006 - Bruchrichtung in negative X Richtung - Grundbruchnachweis Lastfall 1 Theorie 2. Ordnung

d' m	N _{Ek} kN	T _{Ekx} kN	T _{Eky} kN	δ °	ω °	N _{Ed} kN	T _{Edx} kN	T _{Edy} kN	R _{nk} kN	R _{nd} kN	η
0.65	143.0	16.1	2.5	6.5	81.2	196.5	22.6	3.5	1123.4	864.1	0.23

Klaffende Fuge**Klaffende Fuge nach DIN 1054:2021 Ergebnislastfall Theorie 1. Ordnung und Theorie 2. Ordnung**

Nr	GZ	BS	N kN	e _x m	e _y m	a*/(1/6)	b*/(1/9)	η _G	η _{G,Q}	
	0I ¹	SLS	P	0.0	0.00	0.00	0.000/0.167		0.00	
	0II ¹	SLS	P	0.0	0.00	0.00		0.000/0.111	0.00	
	1I	SLS	T	143.0	-1.32	0.01		0.108/0.111		0.98
	1II	SLS	T	143.0	-1.32	0.01		0.108/0.111		0.98

$$a^* = e_x/b_x + e_y/b_y \quad b^* = (e_x/b_x)^2 + (e_y/b_y)^2 \quad \eta_G = a^*/(1/6) \quad \eta_{GQ} = b^*/(1/9)$$

Sofern keine maßgebenden charakteristischen Ergebnislastfälle definiert worden sind, ist der Nachweis der klaffenden Fuge mit Hilfe von Reduktionsfaktoren auf ein charakteristisches Niveau reduziert worden.

1 : Es sind keine maßgebenden Ergebnisse vorhanden.

Setzungen nach DIN 4019:2015**Berechnung Theorie 1. Ordnung****Schnittgrößen in der Sohlfuge Th.1.0**

Sohldruckresultierende	N =	143.0 kN
Sohldruckresultierende	M _x =	1.25 kNm
Sohldruckresultierende	M _y =	-188.31 kNm
Sohldruckresultierende	H _x =	-16.1 kN
Sohldruckresultierende	H _y =	2.5 kN

Spannungszusammenstellung Theorie 1. Ordnung - Lastfall 1

	GOK m	z m	Δd m	γ kN/m ³	Δσ _a kN/m ²	σ _a kN/m ²	0,2*σ _a kN/m ²	z/b	i	σ _z kN/m ²
1	-0.65	0.00	0.65	18.00	11.70	11.70	2.34	0.00	1.00	12.13
2	-4.00	3.35	3.35	18.00	60.30	72.00	14.40	2.23	0.17	2.08

Die Grenztiefe ist erreicht. Die Spannungsermittlung erfolgt für ein starres Fundament im kennzeichnenden Punkt nach DIN 4019:2014 A6.

Setzungsermittlung durch Integration der Dehnungen Theorie 1. Ordnung - Lastfall 1

Nr.	z m	Δh m	E* kN/m ²	Σσ _R	σ ₁ kN/m ²	s ₀ cm	s ₁ cm	s cm
1	0.00	0.65	4946.00	0.000	0.00	0.0	0.0	0.0
2	-3.35	3.35	4946.00	130.399	23.83	0.04	0.6	0.6
						0.04	0.6	0.6

Setzungsbeiwerte für den kennzeichnenden Punkt nach DIN 4019:2014 B3. Konsolidationssetzung s₁ zum Zeitpunkt τ = 1.00 nach DIN 4019:2014 12.2. Setzungen aus ständigen und veränderlichen Lasten G_{k,i}+Q_{k,i}. Sekundärsetzungen unberücksichtigt

Berechnung des unterschiedlichen Setzungsanteils Δs

$$\begin{aligned} \Delta s_x &= 2 \cdot V \cdot e_a / a^2 \cdot E_m \cdot f(s, \Delta s) &= (2 \cdot 143.0 \cdot 1.32 / 0.00^2 \cdot 4946.00) \cdot 1.84 &= 0.9 \text{ cm} \\ \Delta s_y &= 2 \cdot V \cdot e_b / b^2 \cdot E_m \cdot f(s, \Delta s) &= (2 \cdot 143.0 \cdot 0.01 / 0.00^2 \cdot 4946.00) \cdot 0.39 &= 0.01 \text{ cm} \end{aligned}$$

Berechnung Theorie 2. Ordnung**Schnittgrößen in der Sohlfluge Th.2.0**

Sohldruckresultierende	N =	143.0 kN
Sohldruckresultierende	Mx =	1.25 kNm
Sohldruckresultierende	My =	-188.31 kNm
Sohldruckresultierende	Hx =	-16.1 kN
Sohldruckresultierende	Hy =	2.5 kN

Spannungszusammenstellung Theorie 2. Ordnung - Lastfall 1

	GOK m	z m	Δd m	γ kN/m³	Δσ _a kN/m²	σ _a kN/m²	0,2*σ _a kN/m²	z/b	i	σ _z kN/m²
1	-0.65	0.00	0.65	18.00	11.70	11.70	2.34	0.00	1.00	12.13
2	-4.00	3.35	3.35	18.00	60.30	72.00	14.40	2.23	0.17	2.08

Die Grenztiefe ist erreicht. Die Spannungsermittlung erfolgt für ein starres Fundament im kennzeichnenden Punkt nach DIN 4019:2014 A6.

Setzungsermittlung durch Integration der Dehnungen Theorie 2. Ordnung - Lastfall 1

Nr.	z m	Δh m	E* kN/m²	Σσ _R	σ ₁ kN/m²	s ₀ cm	s ₁ cm	s cm
1	0.00	0.65	4946.00	0.000	0.00	0.0	0.0	0.0
2	-3.35	3.35	4946.00	130.399	23.83	0.04	0.6	0.6
						0.04	0.6	0.6

Setzungsbeiwerte für den kennzeichnenden Punkt nach DIN 4019:2014 B3. Konsolidationssetzung s₁ zum Zeitpunkt τ = 1.00 nach DIN 4019:2014 12.2. Setzungen aus ständigen und veränderlichen Lasten G_{k,j}+Q_{k,i}. Sekundärsetzungen unberücksichtigt

Berechnung des unterschiedlichen Setzungsanteils Δs

$$\begin{aligned} (\Delta s_x &= 2 \cdot V \cdot e_a / a^2 \cdot E_m) \cdot f(s, \Delta s) &= (2 \cdot 143.0 \cdot 1.32 / 0.00^2 \cdot 4946.00) \cdot 1.84 &= 0.9 \text{ cm} \\ (\Delta s_y &= 2 \cdot V \cdot e_b / b^2 \cdot E_m) \cdot f(s, \Delta s) &= (2 \cdot 143.0 \cdot 0.01 / 0.00^2 \cdot 4946.00) \cdot 0.39 &= 0.01 \text{ cm} \end{aligned}$$

Biegung**Bemessung Ergebnislastfälle**

LF	M _{yu,Ed} kNm	M _{xu,Ed} kNm	M _{yo,Ed} kNm	M _{xo,Ed} kNm	A _{s,xu} cm²	A _{s,yu} cm²	A _{s,xo} cm²	A _{s,yo} cm²
1 1	6.93	19.48	-95.66	0.00	0.3	0.9	4.6	0.0

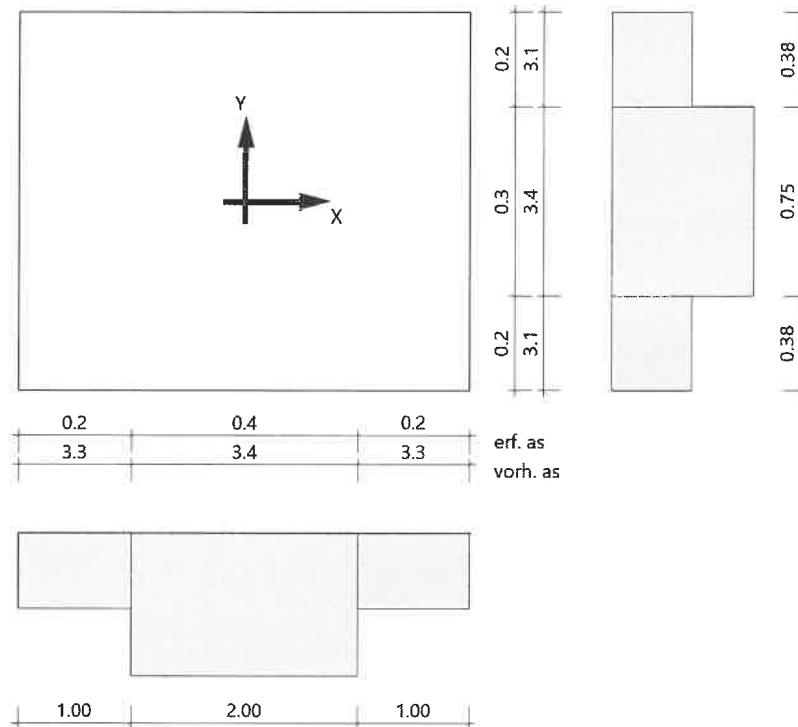
1 : Bzw. korrespondierender Lastfall mit gleicher Bezeichnung.

Bewehrungslage Bewehrung in x-Richtung d_{1,x} = 3.7 cm. Bewehrungslage Bewehrung in y-Richtung d_{1,y} = 3.7 cm.
Bewehrungslage Bewehrung in x-Richtung d_{2,x} = 3.7 cm. Bewehrungslage Bewehrung in y-Richtung d_{2,y} = 3.7 cm.
Ausgerundetes Biegemoment aus der Achse der Stütze. Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 9.2.1.1 (1) (unten) unberücksichtigt. Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 9.2.1.1 (1) (oben) unberücksichtigt. 20% Querbewehrung wurden nicht berücksichtigt.

Mindestbewehrung zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI zu 6.4.5

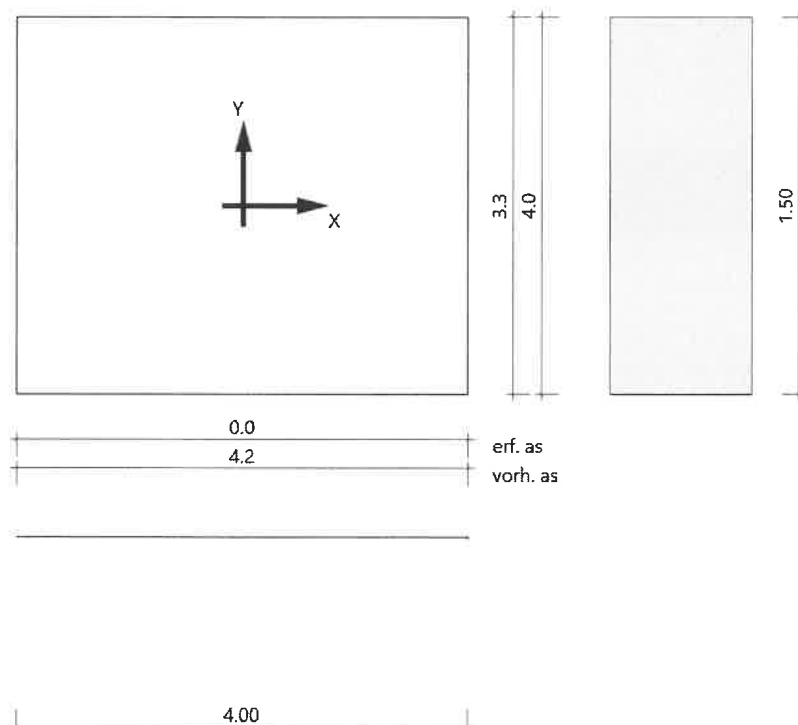
$$\begin{aligned} \text{Mindestmomente } M_{y,min} &= \eta_x \cdot V_{Ed} \cdot b_{eff,y} \\ &= 0.000 \cdot 0.0 \cdot 0.00 \\ &= 0.00 \text{ kNm} \\ \text{Mindestbewehrung } A_{s,x,min} &= 0.00 \text{ cm}^2 \\ \text{Mindestmomente } M_{x,min} &= \eta_y \cdot V_{Ed} \cdot b_{eff,x} \\ &= 0.000 \cdot 0.0 \cdot 0.00 \\ &= 0.00 \text{ kNm} \\ \text{Mindestbewehrung } A_{s,y,min} &= 0.00 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Bewehrungsverteilung unten in m, cm²/m



Untere Bewehrung: Es werden Spitzenwerte der Verteilung nach Heft 631 des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton abgedeckt. Daher kann die hier erforderliche Bewehrung höher als die statisch erforderliche Bewehrung sein. Um die Querkrafttragfähigkeit sicherzustellen, ist das Fundament im Durchstanzbereich für Mindestmomente nach Gleichung (NA.6.54.1) bemessen worden, sofern die Schnittgrößenermittlung nicht zu höheren Werten geführt hat.

Bewehrungsverteilung oben in m, cm²/m



Durchstanzen

Durchstanzen : Keine Ergebnisse vorhanden.



Schlußbemerkungen

In den vorhergehenden Berechnungen und Nachweisen sind Mindestquerschnitte und Mindestmaterialgüten ermittelt worden.

Geringe Querschnittsvergrößerungen aus konstruktiven Gründen sind in der Regel ohne weiteren Nachweis ausführbar.

Höhere Materialgüten müssen im Betonbau nur bei Rißsicherungsbewehrungen berücksichtigt werden.

Sonstige nicht nachgewiesene Bauteile sind konstruktiv auszuführen.

Bei eventuell auftretenden Änderungen bzw. widersprüchlichen Angaben zwischen den einzelnen Planungsunterlagen ist der Statiker bzw. Architekt zu informieren.

Die vorliegende statische Berechnung wurde für die standortgebundene, einmalige Verwendung erstellt. Die Wiederverwendung der statischen Berechnung, auch in Teilen, bedarf in jedem Fall der schriftlichen Zustimmung des Autors.

Cottbus, 30.03.2026