

Statische Berechnung

Bauvorhaben: **Sanierung der Lagerwand
Gedenkstätte Sachsenhausen**

16515 Oranienburg

Auftraggeber: **Brandenburgischer Landesbetrieb für
Liegenschaften und Bauen
BM Neuruppin**
Fehrbelliner Str. 4f
16816 Neuruppin

Bauvorhaben: Sanierung Lagerwand Gedenkstätte Sachsenhausen

1. Nachtrag zur statischen Berechnung

Im 1. Nachtrag zur statischen Berechnung erfolgte die Änderung des Absteifungskonzeptes auf eine rahmenartige Bauweise mit Rückverankerung auf Fundamenten außerhalb des Lagerbereiches. Damit wird der Abbruch von Bestandsfundamenten im Pfeilerbereich deutlich reduziert, sowie die Erhaltung der wassergebundenen Decke entlang der Lagerwand gewährleistet.

Folgende Positionen wurden geändert bzw. ergänzt:

Pos.		Seiten
A.	Vorbemerkung	4a-N1
B.	Baubeschreibung	7a-N1
2	Stahlstützen - Abschnitt B.1 - D	13a-N1 - 62a-N1
4	Stahlstützen - Abschnitt A	83a-N1 - 85a-N1 85.1-N1 - 85.3-N1
5	Stahlbetonwand - Abschnitt B.1	86a-N1 - 93a-N1
6	Einzelfundamente - Abschnitt B.1 - C	102a-N1 - 117a-N1
7	Einzelfundamente - Abschnitt A	120a-N1 - 124a-N1
8	Streifenfundament - Abschnitt D	126a-N1 - 131a-N1
9	Streifenfundament - Abschnitt B.1	136a-N1
10	Einzelfundament - Sichtfenster	143a-N1 - 147a-N1
	Anlage Positionsplan	150a-N1

Inhaltsverzeichnis

<u>A. Vorbemerkung</u>	4 a-N1
<u>B. Baubeschreibung</u>	5
Variante 1: Wiederaufbau mit Bestandsmauerwerk + Verstärk....	7 a-N1
Wiederaufbau Variante 2: Stahlbetonwand (Filigranwand) mit	7 a-N1
<u>C. Belastungsannahmen</u>	8
Winddruck für freistehende Wände	8
<u>D. Statische Berechnung</u>	10
Pos. 1 Wand zwischen den Pfeilern - Abschnitt B.1 - D	11
Pos.2 Stahlstützen - Abschnitt B.1 - D	13 a-N1
a) Wind - Bereich A - Wandende Abschnitt B.1	14 a-N1
Rahmenecke:	15 a-N1
Auflager A - Bestandsfundament	16 a-N1
Auflager C - Zugverankerung im Bestandsfundament	16 a-N1
Auflager B - Zugverankerung im neuen Fundament	18 a-N1
b) Wind - Bereich B - Endfelder Abschnitt B1 + D	29 a-N1
Rahmenecke:	30 a-N1
Auflager A - Bestandsfundament	31 a-N1
Auflager C - Zugverankerung im Bestandsfundament	31 a-N1
Auflager B - Zugverankerung im neuen Fundament	33 a-N1
c) Wind - Bereich C	44 a-N1
d) Wind - Bereich D - Abschnitt B.2 + C	45 a-N1
Rahmenecke:	46 a-N1
Auflager A - Bestandsfundament	47 a-N1
Auflager C - Zugverankerung im Bestandsfundament	47 a-N1
Auflager B - Zugverankerung im neuen Fundament	49 a-N1
e) Wind - Bereich C als Sichtfenster	60 a-N1
f) Wind - Bereich B als Sichtfenster - geschweißter Rah....	62 a-N1
Pos. 3 Wand zwischen den Pfeilern - Abschnitt A	81
Pos.4 Stahlstütze - Abschnitt A	83 a-N1
Rahmenecke:	85 a-N1
Auflager A - Bestandsfundament	85 a-N1
Auflager C - Zugverankerung im Bestandsfundament	85.1-N1
Auflager B - Zugverankerung im neuen Fundament	85.3-N1
Anschluss Mw- Wandbereich an L-Profil	85.3-N1
Pos.5 Stahlbeton - Wand - Abschnitt B.1	86 a-N1
Nachweis Rißbreitenbegrenzung	87 a-N1
Pos.6 Einzelfundamente - Abschnitt B.1 - C	102 a-N1

a) Wind - Bereich A - B - Abschnitt B.1	102 a-N1
b) Wind - Bereich C - D - Abschnitt B.1	107 a-N1
c) Wind - Bereich D - Abschnitt B.2 + C	112 a-N1
Pos.7 Einzelfundament - Abschnitt A	120 a-N1
Pos.8 Streifenfundament - Abschnitt D	126 a-N1
Pos.9 Streifenfundament - Abschnitt B.1	132
für Ortbeton (und Filigran- Elementwand)	132
Pos.10 Einzelfundament - Sichtfenster	143 a-N1

Anlage

	149
Positionsplan - Übersicht	150 a-N1

A. Vorbemerkung

Die folgenden Berechnung wird der statische Nachweis für die Sanierung der Lagerwand der Gedenkstätte Sachsenhausen in Oranienburg erbracht.

Berechnungsgrundlagen:

- örtliche Begehung + Aufmaß vom 14.10.2024
- Bauhistorische Bewertung der Lagermauern von Schulz+Drieschner GbR vom 03.07.2023
- Lage- und Höhenpläne der Vermessungsingenieure Dirk Finke & Andreas Horst vom 12.08.2024
- Baugrundgutachten von Maul & Partner vom 25.04.2025
- Entwurfsplanung der Landschaftsarchitekten SAL vom 09.05.2025
- Ausführungsplanung - Vorabzug - der Landschaftsarchitekten SAL vom 15.04.2026
- die z. Zt. gültigen amtlichen Bestimmungen

Berechnungshilfsmittel:

Digitale Statik von Veit - Christoph GmbH

VCmaster Version 2026

Module - erweiterte Massivbaubibliothek
 - erweiterte Stahlbaubibliothek
 - Lastmodul

RIB BALKEN Stahlbetondecken - und Unterzüge
 FUNDA Stahlbetonfundamente

B. Baubeschreibung

Die Lagerwand der Gedenkstätte Sachsenhausen ist an verschiedenen Stellen umgefallen. Beim überwiegenden Teil handelt es sich um Sturmschäden.

Es handelt sich um eine freistehende, gegliederte Wand mit einer Höhe von 2,65 m. Zur Aussteifung sind im Abstand von 3,00 m Pfeilervorlagen mit $b/d = 32/22$ cm angeordnet.

Im Bereich der umgefallenen Wand am Wachturm D wurde der Pfeilerabstand auf 3,40 m vergrößert. Desweiteren sind an 2 Pfeilern Bewehrungseisen $\varnothing 16$ mm erkennbar, jedoch im eingefallenen Bereich fehlen diese Eisen. Auch im Wandbereich zwischen Turm E und F, sowie zwischen Turm F und G, sind keine Bewehrungseisen vorhanden.

Zwischen Turm F und G befindet sich eine alte Toranlage mit großen, massiven gemauerten Pfeilern im Reichsformat, welche diesen Wandbereich vor dem Umfallen gesichert haben.

Im Eckbereich hinter Wachturm H führten Baumwurzeln zur Schiefstellung des Fundamentes und zum Einsturz. Für diesen Abschnitt muss ein neues Streifenfundament hergestellt werden.

Die Wand soll in gleicher Art und Weise, sowie mit den vorhandenen Steinen wieder aufgebaut werden, in Abstimmung mit dem Denkmalschutz.

Da einige Steine beim Einsturz zerbrochen sind und keine äquivalenten Ersatzsteine verfügbar sind, sollen Wandbereiche in Stahlbeton, vorzugsweise in Fertigteilbauweise, wieder aufgebaut werden.

Desweiteren sollen Maueröffnungen, als sogenannte Sichtfenster, in die neu aufgemauerten Wandbereiche integriert werden. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass zur Sicherung eines Wandendes immer ein aussteifendes Element in Form eines L-Winkels erforderlich ist.

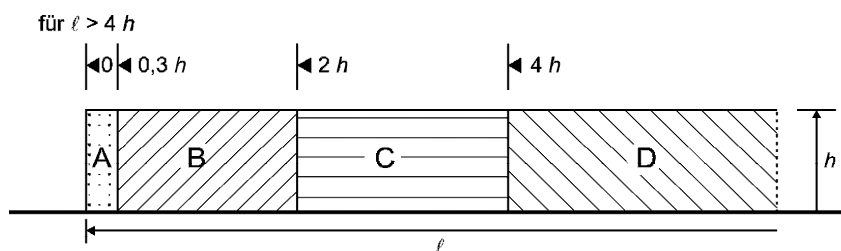
Gemäß der bauhistorischen Bewertung wurden sowohl KS- Steine im Reichsformat als auch Betonsteine im Format 35x25x15 cm vermauert. Bei den eingefallenen Wandbereichen handelt es sich immer um Vollbetonstein - Mauerwerk, mit einer Wanddicke von 15 cm.

Die Lagerwand ist in den vorhandenen Abmessungen, mit ihrer Wanddicke im Verhältnis zur Wandhöhe, als freistehende Wand rechnerisch nicht nachweisbar.

Die Wandbereiche zwischen den Pfeilervorlagen sind allerdings als horizontal tragende Gewölbe für die Windlasten nachweisbar.

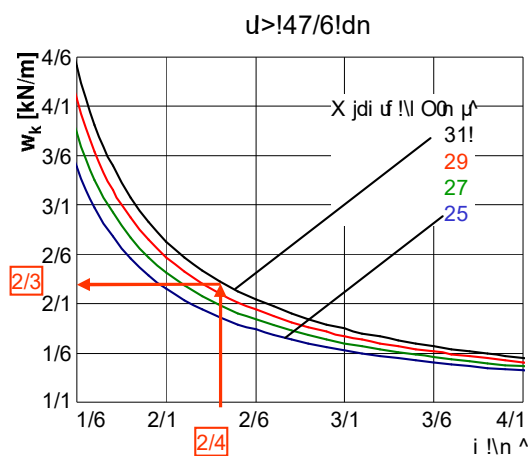
Damit müssen die Pfeilervorlagen für die vollen Windlasten eines Wandabschnitts ausgelegt werden.

Je nach Wandabschnitt, bezogen auf die Gesamtlänge der Lagerwand, sind nach aktuell gültiger Norm DIN EN 1991-1-4 verschiedene Windlasten zu berücksichtigen.



Die vorhandenen, aussteifenden Pfeilervorlagen sind für die Wandhöhe nicht ausreichend.

Beispiel: Für eine Wanddicke von 36,5 cm und einer Windbeanspruchung im Wandabschnitt B von $w_k = 1,20 \text{ kN/m}^2$ ergibt sich eine zulässige Wandhöhe von 1,30 m.



Für den Wiederaufbau wurden verschiedene Varianten für den Nachweis der Standsicherheit untersucht, da die geometrischen Randbedingungen nicht veränderbar sind. Für die weitere Planung wurde die Verstärkung der Pfeiler mit 2 L - Profilen festgelegt.

Da beim Umsturz diverse Steine beschädigt wurden und nicht wieder verwendet werden können, wird ein Wandbereich in Stahlbetonbauweise erneuert.

Variante 1: Wiederaufbau mit Bestandsmauerwerk + Verstärkung der Pfeiler mit 2 L - Profilen

Die Wand wird mit den vorhandenen Mauersteinen, in den ursprünglichen Abmessungen und Pfeilerverstärkungen, wieder aufgemauert.

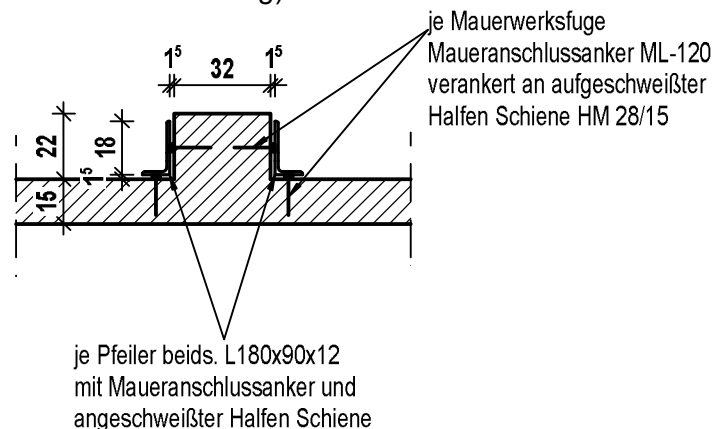
In den Pfeilerecken werden zur Verstärkung 2 Stahlprofile in Form von L- Winkeln angeordnet. Diese werden als L - förmiger Rahmen von der Wand weg, nach hinten verankert, auf einem neuen Einzelfundament. Auf dem Bestandsfundamenten erfolgt die Lasteinleitung für das Eigengewicht, sowie die Zugverankerung für Windlasten. Hierfür ist eine Zuglasche mit angeschweißter Knagge im Bestandsfundament zu verankern. Außerdem ist eine ausreichende Aufstandsfläche herzustellen, dafür ist der vorhandene Fundamentsockel punktuell wegzustemmen. Das neue Einzelfundament bemisst sich aus der Zugverankerung und Lasteinleitung der Horizontallasten.

Die Stahlprofile erhalten 2 aufgeschweißte Halben Schienen, zur Anbindung des Mauerwerks mit Maueranschlussankern.

Die Winkel - Profile variieren in ihrer Größe, je nach Lage zur Gesamtmauer.

Im Endzustand sind in den Pfeilerecken die L- Profile sichtbar, die horizontalen Rahmenschenkel liegen im Erddreich und sind gegen Korrosion feuerverzinkt auszuführen.

Prinzip - Skizze für einen mittleren Wandabschnitt (ohne Darstellung der Rahmenausbildung und Rückverankerung)



Wiederaufbau Variante 2: Stahlbetonwand (Filigranwand) mit Streifenfundament

Die eingestürzte Lagerwand wird durch einen neuen Abschnitt aus Stahlbeton ersetzt.

Hierfür ist das Fundament auf diesen gesamten Abschnitt zu erneuern.

Die Wand wird in Filigran- Halbfertigteil - Wandelementen konzipiert.

Die Wand funktioniert statisch als eingespannte Wandscheibe in einem Streifenfundament.

Die Wanddicke beträgt 22cm, bei einer Betongüte von C 25/30.

Um die Einspannung im Fundament zu realisieren, werden entsprechende Bewehrungseisen als Anfängerbewehrung vorgesehen.

Baustoffe:

Beton C 25/30

Baustahl S235

Bestand - Annahmen: Fundament - Beton C 12/15

Mauerwerk Vollbetonsteine Vbn 12/II

C. Belastungsannahmen

Winddruck für freistehende Wände

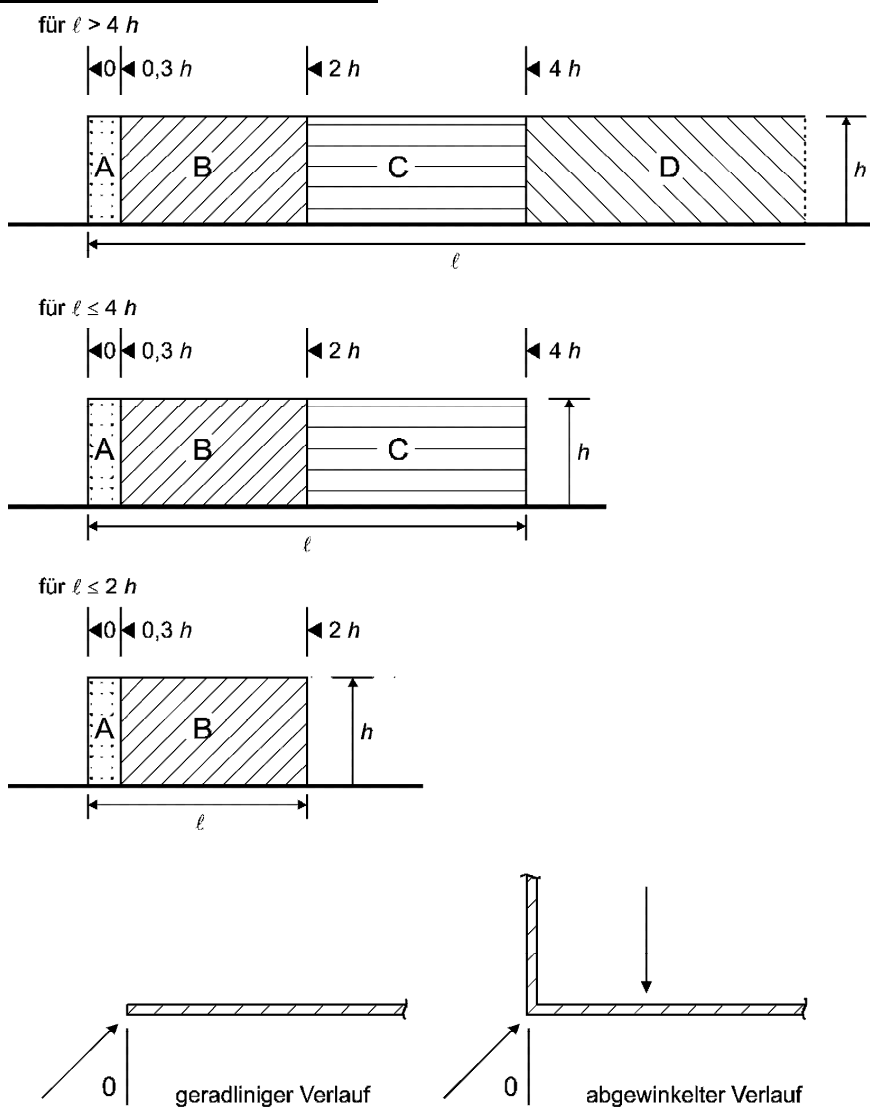


Tabelle 7.9 — Druckbeiwerte $c_{p,net}$ für freistehende Wände und Brüstungen

Völligkeitsgrad	Bereich	A	B	C	D
$\varphi = 1$	gerade Wand	$l/h \leq 3$	2,3	1,4	1,2
		$l/h = 5$	2,9	1,8	1,2
		$l/h \geq 10$	3,4	2,1	1,7
	abgewinkelte Wand mit Schenkellänge $\geq h^a$	$\pm 2,1$	$\pm 1,8$	$\pm 1,4$	$\pm 1,2$
$\varphi = 0,8$		$\pm 1,2$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$

^a Bei Schenkellängen des abgewinkelten Wandstücks zwischen 0,0 und h darf linear interpoliert werden.

$$\begin{aligned}
 WZ &= \text{GEW}(\text{"Last/WindZone"; Bez; }) &= \text{Windzone II} \\
 q_{\text{ref}} &= \text{TAB}(\text{"Last/WindZone"; } q_{\text{ref}}; \text{Bez=WZ}) &= 0,39 \text{ kN/m}^2 \\
 v_{\text{ref}} &= \text{TAB}(\text{"Last/WindZone"; } v_{\text{ref}}; \text{Bez=WZ}) &= 25,00 \text{ m/s} \\
 \text{Bezugshöhe } z_e &= 2,65 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Höhenabhängiger Böengeschwindigkeitsdruck im Regelfall (DIN EN 1991-1-4):

$$\begin{aligned}
 \text{Profil} &= \text{GEW}(\text{"Last/vereinfacht"; Profil; Wz=WZ}) &= \text{Binnenland} \\
 f1 &= \text{TAB}(\text{"Last/Regel"; } f1; \text{Profil=Profil; } h \geq z_e) &= 1,50 \\
 f2 &= \text{TAB}(\text{"Last/Regel"; } f2; \text{Profil=Profil; } h \geq z_e) &= 0,00 \\
 q &= f1 * q_{\text{ref}} * \left(\frac{z_e}{10} \right)^{f2} &= 0,585 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

Druckbeiwerte: für Wandbereich I / h > 10

$$\begin{aligned}
 c_{p,\text{netA}} &= 3,40 \\
 c_{p,\text{netB}} &= 2,10 \\
 c_{p,\text{netC}} &= 1,70 \\
 c_{p,\text{netD}} &= 1,20
 \end{aligned}$$

Winddruck mit mit höhenabhängigem Böengeschwindigkeitsdruck im Regelfall (DIN EN 1991-1-4):

$$\text{Wandhöhe, } h = 2,65 \text{ m}$$

Bereich A

$$\begin{aligned}
 \text{auf } L &= 0,3 * h &= 0,80 \text{ m} \\
 q_{\text{weA}} &= c_{p,\text{netA}} * q &= 1,99 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

Bereich B

$$\begin{aligned}
 \text{bis } L &= 2,0 * h &= 5,30 \text{ m} \\
 q_{\text{weB}} &= c_{p,\text{netB}} * q &= 1,23 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

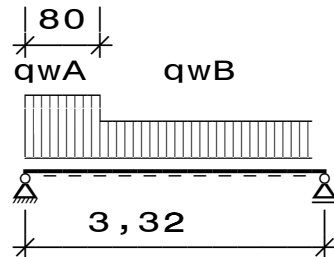
Bereich C

$$\begin{aligned}
 \text{bis } L &= 4 * h &= 10,60 \text{ m} \\
 q_{\text{weC}} &= c_{p,\text{netC}} * q &= 0,99 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

Bereich D

$$\begin{aligned}
 \text{ab } L &= 4 * h &= 10,60 \text{ m} \\
 q_{\text{weD}} &= c_{p,\text{netD}} * q &= 0,702 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

D. Statische Berechnung

Pos. 1 Wand zwischen den Pfeilern - Abschnitt B.1 - D**Pfeilerabstand 3,00m****Statisches System:****Belastung:**

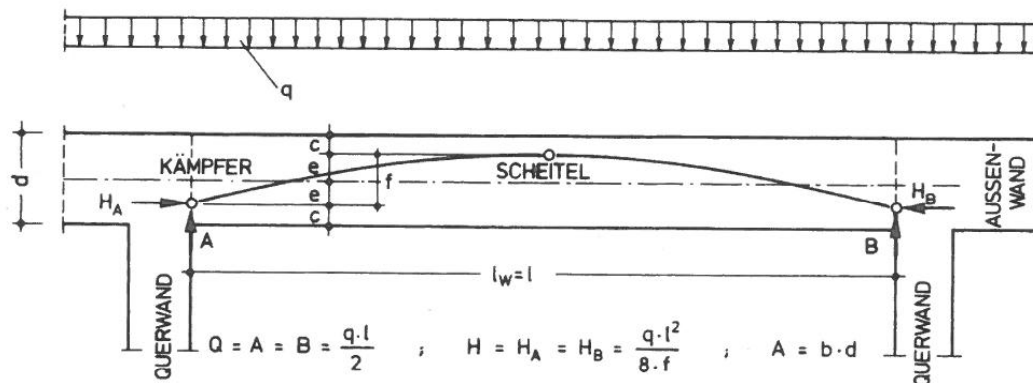
Windlast aus Bereich A + B gemittelt

$$q_w = (q_{wA} + q_{wB}) / 2 = 1,61 \text{ kN/m}^2$$

Geometrie:

Wandbreite, b =	1,00 m
Wanddicke, d =	0,15 m
Pfeilerabstand, L =	3,00 m

Nachweis nach dem vereinfachten Berechnungsverfahren nach DIN 1053-1, auf Basis von Prof. Gerhard Richter, FH Bielefeld, veröffentlicht in Buch "Mauerwerksbau aktuell 2010", Seite E.39-E.40

**Annahme, keine klaffende Fuge :**

e =	d / 6	= 0,025 m
c =	d / 3	= 0,050 m
Stich, f =	d / 3	= 0,050 m

Schnittkräfte :

A =	$q_w \cdot L / 2$	= 2,42 kN
M =	$q_w \cdot L^2 / 8$	= 1,81 kNm
H =	M / f	= 36,20 kN

nach EC 6:

Baustoffe:

MW =	GEW("EC6_de/fk"; mw;)	=	Beton
Stein St =	GEW("EC6_de/fk"; st;mw=MW)	V _h . V _{bn} . V _m . V _{mb}	
Festigkeitskl. FK =	GEW("EC6_de/fk";sfk; st=St)	=	12,0
Mörtel Mö =	GEW("EC6_de/fk";mö; st=St)	=	NM II

$$\text{Druckfestigk. } f_k = \text{TAB}(\text{"EC6_de/fk";fk;mw=MW;st=St;sfk=FK;mö=Mö}) = 3,6 \text{ N/mm}^2$$

Umrechnung aus den alten σ_0 - Werten für MZ 12 / II :

$$\sigma_0 = 1,20 \text{ N/mm}^2$$

$$f_k = 4/3 * 2,0 * \sigma_0 / 0,85 = 3,76 \text{ N/mm}^2$$

Hinweis:

--> Durch die horizontale Gewölbewirkung wird das Mauerwerk auf Druck parallel zu den Lagerfugen beansprucht.

Für Vollsteine könne 60% der Druckfestigkeiten auch für die Festigkeit parallel zur Lagerfuge angesetzt werden. Für Hohlblocksteine sind nur 1/3 der Druckfestigkeitswerte anzusetzen.!

Bemessungswerte des Widerstandes

$$\zeta = 0,85$$

$$\gamma_M = 1,50$$

Ansatz mit 60%

$$f_d = 0,60 * \zeta * f_k / \gamma_M = 1,28 \text{ N/mm}^2$$

max. Randspannung

$$\sigma_D = 1,50 * 0,75 * q_w * 10^{-3} * (L/d)^2 = 0,72 \text{ MN/m}^2$$

$$\sigma_D / f_d = 0,56 < 1$$

Schubspannung des Mauermörtels = MG II

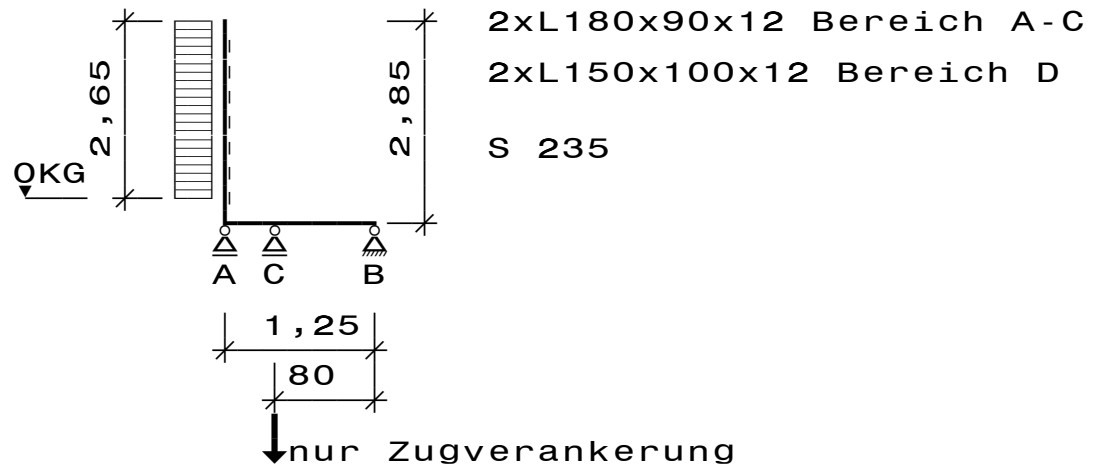
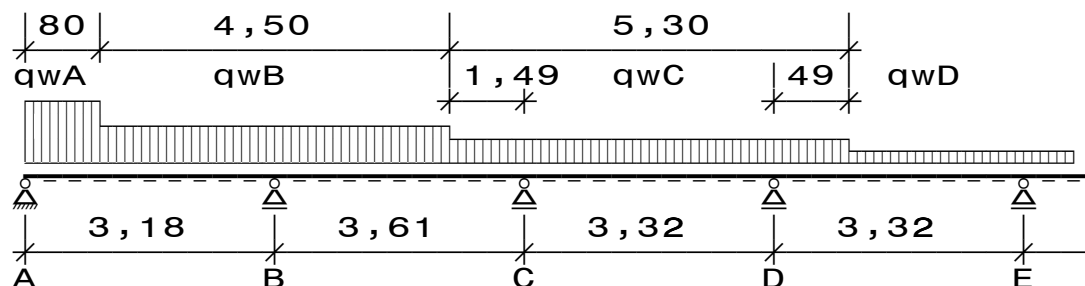
$$\tau_S = 1,50 * 0,75 * q_w * 10^{-3} * (L/d) = 0,04 \text{ MN/m}^2$$

$$\sigma_{Dm} = \sigma_D / 2 = 0,36 \text{ MN/m}^2$$

$$f_{vk} = 0,08 \text{ MN/m}^2$$

$$\tau_{zul} = f_{vk} + 0,6 * \sigma_{Dm} = 0,30 \text{ MN/m}^2$$

$$\tau_S / \tau_{zul} = 0,13 < 1$$

Pos.2 Stahlstützen - Abschnitt B.1 - D**Regel - Pfeilerabstand 3,00m****Statisches System :****Belastung :****Windlast**

$$\begin{aligned}
 Aq_w &= qweA \cdot 0,80 + qweB \cdot 0,79 &= 2,564 \text{ kN/m} \\
 Bq_w &= qweB \cdot (3,18 + 3,61) / 2 &= 4,176 \text{ kN/m} \\
 Cq_w &= qweB \cdot 0,32 + qweC \cdot (3,32 / 2 + 1,49) &= 3,512 \text{ kN/m} \\
 Dq_w &= qweC \cdot 3,32 / 2 + qweC \cdot 0,49 + qweD \cdot 1,17 &= 2,950 \text{ kN/m} \\
 Eq_w &= qweD \cdot 3,32 &= 2,331 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

a) Wind - Bereich A - Wandende Abschnitt B.1

1. Pfeilverstärkung am Wandende

$$\max q_w = A_{qw} = 2,56 \text{ kN/m}$$

Schnittkräfte:

$$\begin{aligned} Q &= q_w \cdot 2,65 &= 6,78 \text{ kN} \\ Q_d &= 1,5 \cdot Q &= 10,17 \text{ kN} \\ M &= q_w \cdot 2,65 \cdot 1,525 &= 10,35 \text{ kNm} \\ M_d &= 1,5 \cdot M &= 15,53 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Auflagerkräfte:

Auflager A kann nur Druckkräfte einleiten, Auflager C nur Zugkräfte

$$\begin{aligned} \text{LF 1: Wind von rechts} \\ A1 &= M / 1,25 &= 8,28 \text{ kN} \\ B1 &= -M / 1,25 &= -8,28 \text{ kN} \\ \text{LF 2: Wind von links} \\ C2 &= -M / 0,80 &= -12,94 \text{ kN} \\ B2 &= M / 0,80 &= 12,94 \text{ kN} \\ \text{LF Eigengewicht} \\ A_g &= 0,245 \cdot 2,85 + 0,245 \cdot 1,25/2 &= 0,85 \text{ kN} \\ B_g &= 0,245 \cdot 1,25/2 &= 0,15 \text{ kN} \end{aligned}$$

Systemwerte: 1 x L 180 x 90 x 12

$$\begin{aligned} \gamma_M &= 1,10 \\ \text{Stahl} &= \text{S 235} \\ h &= 180,0 \text{ mm} \\ s &= 12,0 \text{ mm} \\ I_y &= 1100 \text{ cm}^4 \\ W_y &= 89,300 \text{ cm}^3 \\ f_{y,k} &= \text{TAB("Stahl/DIN"; } f_{yk}; \text{ Bez=Stahl)}/10 &= 24,00 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Normalspannungsnachweis:

$$\begin{aligned} \sigma_{R,d} &= \frac{f_{y,k}}{\gamma_M} &= 21,82 \text{ kN/cm}^2 \\ \sigma_d &= 100 \cdot \frac{M_d}{W_y} &= 17,39 \text{ kN/cm}^2 \\ \frac{\sigma_d}{\sigma_{R,d}} &= &= \underline{\underline{0,797 < 1}} \end{aligned}$$

Schubspannungsnachweis:

$$\begin{aligned} A_{\text{Steg}} &= \frac{h \cdot s}{100} \cdot 2 &= 43,20 \text{ cm}^2 \\ \tau_{R,d} &= \frac{f_{y,k}}{\gamma_M \cdot \sqrt{3}} &= 12,60 \text{ kN/cm}^2 \\ \tau_d &= \frac{Q_d}{A_{\text{Steg}}} &= 0,24 \text{ kN/cm}^2 \\ \frac{\tau_d}{\tau_{R,d}} &= &= \underline{\underline{0,019 < 1}} \end{aligned}$$

Verformungsnachweis:

$$\begin{aligned} \max f &= 11,9 \cdot M \cdot 2,85^2 / I_y &= 0,909 \text{ cm} \\ f_{\text{zul}} &= 285 / 300 &= 0,950 \text{ cm} \\ f / f_{\text{zul}} &= &= \underline{\underline{0,957 < 1}} \end{aligned}$$

Rahmenecke:

gewählt:

L- Profil mit durchgeschweißter Stumpf - Naht , aw = t

Bei max. 80 % Spannungsausnutzung, ohne weiteren Nachweis !

Auflager - Nachweis**Auflager A - Bestandsfundament**

gewählt:

Mindest - Auflagerfläche L - Rahmen :**10 x 10 cm, kraftschlüssig im Mörtelbett MG III****Nachweis der Betondruckspannung**

$$A_d = 1,5 \cdot A_1 + 1,35 \cdot A_g = 13,57 \text{ kN}$$

Annahme Beton : C 8 / 10

$$\gamma_C = 1,50$$

$$f_{ck} = 8,00 \text{ N/mm}^2$$

$$\alpha_{cc} = 0,85$$

$$f_{cd} = f_{ck} \cdot \alpha_{cc} / \gamma_C = 4,53 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{cA} = A_d \cdot 10^{-3} / (0,10 \cdot 0,10) = 1,4 \text{ MN/m}^2$$

$$\sigma_{Rd,max} = f_{cd} = 4,5 \text{ MN/m}^2$$

$$\sigma_{cA} / \sigma_{Rd,max} = \underline{\underline{0,31 \leq 1}}$$

Auflager C - Zugverankerung im Bestandsfundament

$$C_d = 1,5 \cdot C_2 = -19,41 \text{ kN}$$

gewählt:

Zugverankerung mit Fl. 100 x 5 mm**mit angeschweißter Knagge 4- Kant 80 mm, L = 60 mm,
Auflagertasche im Bestandsfundament , ausgemörtelt****Lagesicherung im Flachstahl: 2 x Fischer - Injektionssystem Typ FIS EM
plus 390 S****Ankerstange FIS A M 12 x 180 R,****Knagge mit umlfd. Kehlnaht $a_w = 7 \text{ mm}$ verschweißt****konstruktive Verbindung der L - Rahmen mit 1 U 100, zur mittigen
Verankerung der Zugkraft****Anschluss am L- Winkel mit Kopfplatte $t = 10 \text{ mm}$ + jeweils 2 M 12 (4.6)**

Nachweis der Betondruckspannung - Knagge

Beton = C 8 / 10

$\gamma_C = 1,50$

$f_{ck} = 8,00 \text{ N/mm}^2$

$\alpha_{cc} = 0,85$

$f_{cd} = f_{ck} \cdot \alpha_{cc} / \gamma_C = 4,53 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{cA} = \text{ABS}(C_d) \cdot 10^{-3} / (0,06 \cdot 0,08) = 4,0 \text{ MN/m}^2$

$\sigma_{Rd,max} = f_{cd} = 4,5 \text{ MN/m}^2$

$\sigma_{cA} / \sigma_{Rd,max} = \underline{\underline{0,89 \leq 1}}$

Nachweis Flachstahl 100 x 5 mm

$N_d = \text{ABS}(C_d) = 19,41 \text{ kN}$

$A = 10 \cdot 0,5 - 1,3 \cdot 0,5 = 4,35 \text{ cm}^2$

$\sigma_d = \frac{N_d}{A} = 4,46 \text{ kN/cm}^2$

$\frac{\sigma_d}{\sigma_{R,d}} = \underline{\underline{0,204 < 1}}$

gewählt:

**Flachstahl 100 x 5 mm mit angeschweißter Kopfplatte 90x100x10 mm
mit beids. Kehlnaht , aw = 3 mm
Befestigung am L- Profil mit 2 M 12 (4.6)**

Bei max. 20 % Spannungsausnutzung, Schweißnaht ohne weiteren Nachweis !

Nachweis Verschraubung 2 M 12 (4.6)

Grenzzugkraft 1 M 12:

$F_{t,Rd} = 24,30 \text{ kN}$

Schraubenanzahl, n = 2,00

$F_{v,Ed} = N_d / n = 9,71 \text{ kN}$

$F_{v,Ed} / F_{t,Rd} = 0,40 < 1$

Nachweis gegen Abheben:

⇒ Das vorhandene Fundament ist auf die erf. Mindestabmessungen 45x80x100cm zu prüfen! Werden diese nicht vorgefunden, ist der Abstand zwischen Zugverankerung und neuem Fundament um 20cm zu vergrößern!

Auflast

L-Winkel :	Ag	=	0,85 kN
anteiliges Wandeigengewicht :	$22 \cdot 0,15 \cdot 2,85 \cdot 0,82$	=	7,71 kN
Annahme Torpfosten- Fundament Bestand :	$22 \cdot 0,45 \cdot 1,00 \cdot 0,80$	=	7,92 kN
anteiliges WandFundament :	$22 \cdot 0,30 \cdot 1,00 \cdot 0,82$	=	5,41 kN

$$G = \underline{21,89 \text{ kN}}$$

Nachweis gegen Abheben:

$$ABS (Cd) / (0,9 \cdot G) = 0,99 < 1$$

Auflager B - Zugverankerung im neuen Fundament

Anschlusskräfte je L - Profil

Bd =	$1,5 \cdot B1$	=	-12,42 kN
Qd =	Qd	=	10,17 kN

gewählt:

**2 x Fischer - InjektionssystemTyp FIS EM plus 390 S
Ankerstange FIS A M 12 x 120 R**

Bemessung siehe folgende Seiten !



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
16.06.2026



www.fischer.de

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Injektionssystem FIS EM plus
Injektionsmörtel	FIS EM Plus 390 S
Befestigungselement	Ankerstange FIS A M 12 x 120 R, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse R-70 70,00 mm
Rechnerische Verankerungstiefe	
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-17/0979, Option 1, Erteilungsdatum 10.02.2025

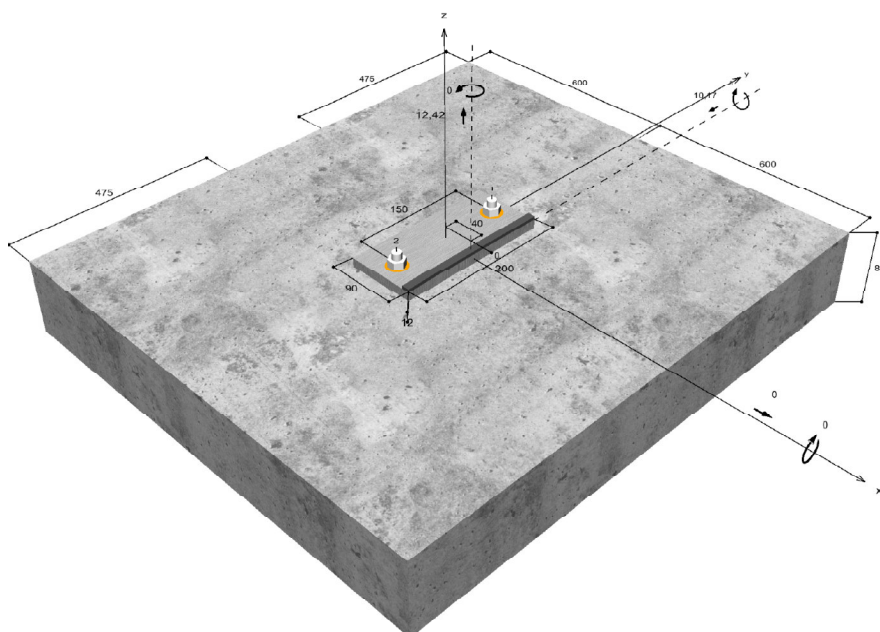


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
16.06.2026



Eingabedaten

Bemessungsverfahren EN1992-4:2018 Verbundanker
Verankerungsgrund C25/30, EN 206
Betonzustand Gerissen, Trockenes Bohrloch
Temperaturbereich 24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur
Bewehrung Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren Hammerbohren
Montageart Durchsteckmontage
Ringspalt Ringspalt verfüllt
Belastungsart Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße 90 mm x 200 mm x 12 mm
Profiltyp Flachstahl (200 x 10 (S 235))

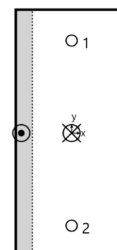
Bemessungslasten *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Belastungsart
1	12,42	0,00	-10,17	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	12,33	5,76	2,71	-5,09
2	12,33	5,76	-2,71	-5,09



Max. Betonstauchung : 0,29 ‰
Max. Betondruckspannung : 9,2 N/mm²
Resultierende Zugkraft : 24,7 kN, X/Y Position (0 / 0)
Resultierende Druckkraft : 12,2 kN, X/Y Position (-40,6 / 0)

Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _N %
Stahlversagen *	12,3	31,6	39,1
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	24,7	31,1	79,4
Betonausbruch	24,7	25,8	95,7

* Ungünstigster Anker

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

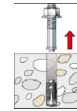


C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
16.06.2026



Stahlversagen

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$



$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
59	1,87	31,6	12,3	39,1

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	39,1	1	$\beta_{N,s,1}$
2	39,1	2	$\beta_{N,s,2}$

Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rd,p})$$



$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np} \quad \text{Gl. (7.13)}$$

$$N_{Rk,p} = 27,19 \text{ kN} \cdot \frac{75.600 \text{ mm}^2}{44.100 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 46,61 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \Psi_{sus} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = 1,00 \cdot \pi \cdot 12 \text{ mm} \cdot 70 \text{ mm} \cdot 10,3 \text{ N/mm}^2 = 27,19 \text{ kN} \quad \text{Gl. (7.14)}$$

$$\Psi_{sus} = 1,00 \quad \text{Gl. (7.14a)}$$

$$\alpha_{sus} = 0,99 \leq \Psi_{sus}^0 = 1,00$$

$$s_{cr,Np} = \min \left(7,3 \cdot d \cdot \left(\Psi_{sus} \cdot \tau_{Rk,ucr} \right)^{0,5} ; 3 \cdot h_{ef} \right) \quad \text{Gl. (7.15)}$$

$$s_{cr,Np} = \min \left(7,3 \cdot 12 \text{ mm} \cdot \left(1,00 \cdot 18,8 \text{ N/mm}^2 \right)^{0,5} ; 3 \cdot 70 \text{ mm} \right) = 210 \text{ mm}$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{210 \text{ mm}}{2} = 105 \text{ mm} \quad \text{Gl. (7.16)}$$

$$\Psi_{s,Np} = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \right) = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{475 \text{ mm}}{105 \text{ mm}} \right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.20)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \max \left(1; \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot \left(\Psi_{g,Np}^0 - 1 \right) \right) = 1,000 - \sqrt{\frac{150 \text{ mm}}{210 \text{ mm}}} \cdot (1,000 - 1) = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.17)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max \left(1; \sqrt{n} - \left(\sqrt{n} - 1 \right) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}} \right)^{1,5} \right) \quad \text{Gl. (7.18)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max \left(1; \sqrt{2} - \left(\sqrt{2} - 1 \right) \cdot \left(\frac{10,3 \text{ N/mm}^2}{8,5 \text{ N/mm}^2} \right)^{1,5} \right) = 1,000 \geq 1$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} = \frac{7,7}{3,14 \cdot 12 \text{ mm}} \sqrt{70 \text{ mm} \cdot 25,0 \text{ N/mm}^2} = 8,5 \text{ N/mm}^2 \quad \text{Gl. (7.19)}$$

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
16.06.2026



$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.21)}$$

$$\Psi_{ec,Npx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{210mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Npy} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{210mm}} = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{re,Np} = 1,000 \quad \text{Gl. (7.5)}$$

$N_{Rk,p}$ kN	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,p}$ %
46,6	1,50	31,1	24,7	79,4

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	79,4	1	$\beta_{N,p,1}$

Betonausbruch

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N} \quad \text{Gl. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c} = 22,55kN \cdot \frac{75.600mm^2}{44.100mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 38,65kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (70mm)^{1,5} = 22,55kN \quad \text{Gl. (7.2)}$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{475mm}{105mm}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.4)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (7.5)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.6)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{210mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{210mm}} = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{M,N} = 1,00 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.7)}$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
38,7	1,50	25,8	24,7	95,7

Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	95,7	1	$\beta_{N,c,1}$

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
16.06.2026



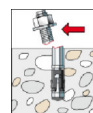
Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_v %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	5,8	18,9	30,5
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	5,8	25,8	22,4
Betonkantenbruch	10,5	65,1	16,2

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen ohne Hebelarm

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (V_{Rd,s})$$



$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 1,00 \cdot 29,50kN = 29,50kN$$

Gl. (7.35)/
(7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
29,5	1,56	18,9	5,8	30,5

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	30,5	1	$\beta_{Vs,1}$
2	30,5	2	$\beta_{Vs,2}$

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 2 \cdot 19,33kN = 38,65kN$$

Gl. (7.39c)

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N}$$

Gl. (7.1)

$$N_{Rk,c} = 22,55kN \cdot \frac{37.800mm^2}{44.100mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 19,33kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (70mm)^{1,5} = 22,55kN$$

Gl. (7.2)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{475mm}{105mm}\right) = 1,000 \leq 1$$

Gl. (7.4)

$$\Psi_{re,N} = 1,000$$

Gl. (7.5)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Gl. (7.6)

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

Seite 5



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
16.06.2026



$$\Psi_{M,N} = 1,00 \geq 1$$

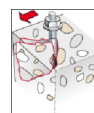
Gl. (7.7)

$V_{Rk,cp}$ kN	V_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
38,7	1,50	25,8	5,8	22,4

Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	22,4	1	$\beta_{V,cp;1}$

Betonkantenbruch

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,c})$$



$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V} \quad \text{Gl. (7.40)}$$

$$V_{Rk,c} = 118,66 \text{ kN} \cdot \frac{855.000 \text{ mm}^2}{1.015.313 \text{ mm}^2} \cdot 0,953 \cdot 1,000 \cdot 1,026 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 97,65 \text{ kN}$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{Gl. (7.41)}$$

$$V_{Rk,c}^0 = 1,7 \cdot (12 \text{ mm})^{0,038} \cdot (70 \text{ mm})^{0,048} \cdot \sqrt{25,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (475 \text{ mm})^{1,5} = 118,66 \text{ kN}$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{70 \text{ mm}}{475 \text{ mm}}} = 0,038 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{12 \text{ mm}}{475 \text{ mm}}\right)^{0,2} = 0,048 \quad \text{Gl. (7.42/7.43)}$$

$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{600 \text{ mm}}{1,5 \cdot 475 \text{ mm}} = 0,953 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.45)}$$

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5 c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5 \cdot 475 \text{ mm}}{800 \text{ mm}}}\right) = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.46)}$$

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 14,9)^2 + (0,5 \cdot \sin 14,9)^2}} = 1,026 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.48)}$$

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_v}{3 \cdot c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0 \text{ mm}}{3 \cdot 475 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.47)}$$

$$\Psi_{re,V} = 1,000$$

$V_{Rk,c}$ kN	V_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,c}$ %
97,7	1,50	65,1	10,5	16,2

Anker-Nr.	$\beta_{V,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	15,9	1	$\beta_{V,c;1}$
2	16,2	2	$\beta_{V,c;2}$

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
16.06.2026



Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung β_N %	Querlasten	Ausnutzung β_V %
Stahlversagen *	39,1	Stahlversagen ohne Hebelarm *	30,5
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	79,4	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	22,4
Betonausbruch	95,7	Betonkantenbruch	16,2

* Ungünstigster Anker

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

Ausnutzung Stahl $\beta_{N,s} = \beta_{N,s;2} = 0,39 \leq 1$ $\beta_{V,s} = \beta_{V,s;1} = 0,30 \leq 1$ $\beta_N^2 + \beta_V^2 = \beta_{N,s;2}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0,25 \leq 1$ Gl. (7.55)		Nachweis erfolgreich
Ausnutzung Beton $\beta_{N,c} = \beta_{N,c;1} = 0,96 \leq 1$ $\beta_{V,cp} = \beta_{V,cp;1} = 0,22 \leq 1$ $\frac{\beta_N + \beta_V}{1,2} = \frac{\beta_{N,c;1} + \beta_{V,cp;1}}{1,2} = 0,98 \leq 1$ Gl. (7.57)		

Angaben zur Ankerplatte

Ankerplattendetails

Vom Anwender ohne Nachweis festgelegte Ankerplattendicke

t = 12 mm

Profiltyp

Flachstahl (200 x 10 (S 235))

Technische Hinweise

Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte (falls vorhanden) unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. Die in C-Fix enthaltene Ankerplattenbemessung basiert auf einem Spannungsnachweis, erlaubt aber keine direkte Aussage über die Plattensteifigkeit.

Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil incl. den Ankerlasten zu führen. Die weitergehenden Bestimmungen des Bemessungsverfahrens hierfür sind zu beachten.

Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

Allgemeine Hinweise

Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von fischer-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz und Montageanleitungen usw. von fischer, die vom Anwender genau eingehalten werden müssen.

Die Anzahl, der Hersteller, die Art und die Geometrie der Befestigungselemente dürfen nicht geändert werden wenn dies nicht vom verantwortlichen Tragwerksplaner nachgewiesen und gestattet ist.

Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen fischer-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
16.06.2026



überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Das Bemessungsprogramm dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Eignung für eine bestimmte Anwendung. Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch das Bemessungsprogramm zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von fischer angebotene Updates des Bemessungsprogramms durchführen. Sofern Sie nicht die automatische Update-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die fischer Internetseite sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version des Bemessungsprogramms verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet fischer nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
16.06.2026



Angaben zur Montage

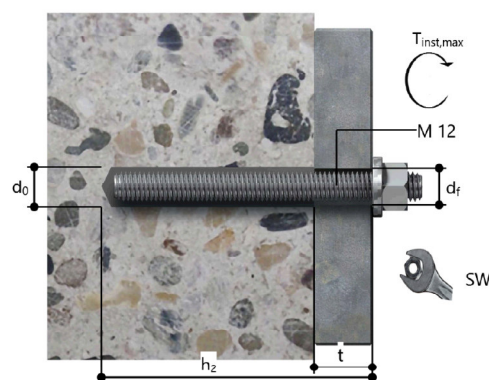
Anker

Ankersystem	fischer Injektionssystem FIS EM plus	
Injektionsmörtel	FIS EM Plus 390 S (auch in weiteren Kartuschengrößen verfügbar)	Art.-Nr. 544171
Befestigungselement	Ankerstange FIS AM 12 x 120 R, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse R-70	Art.-Nr. 44974
Zubehör	FIS MR Plus FIS DM S Pro Druckluft-Reinigungsgerät Ölfreie Druckluft, min. 6 bar Reinigungsbürste BS 14 SDS Plus-V II 14/110/160 oder alternativ FHD 14/250/380 Hammerbohren mit oder ohne Absaugung	Art.-Nr. 545853 Art.-Nr. 563337 Art.-Nr. 93286 keine Lagerware Art.-Nr. 78180 Art.-Nr. 531815 Art.-Nr. 546598
Alternative Kartuschen	FIS EM Plus 300 T FIS EM Plus 585 S FIS EM Plus 1500 S Die dargestellten Kartuschen können alternativ zu den hervorgehobenen Kartuschen mit der gleichen Zulassungsnummer verwendet werden.	Art.-Nr. 575314 Art.-Nr. 544166 Art.-Nr. 544167



Montagedetails

Gewindegröße	M 12
Bohrlochdurchmesser	$d_0 = 14 \text{ mm}$
Bohrlochtiefe	$h_2 = 82 \text{ mm}$
Rechnerische Verankerungstiefe	$h_{ef} = 70,00 \text{ mm}$
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	Zweimal ausblasen, zweimal ausbürsten, zweimal ausblasen. Erforderliche Geräte sind der Montageanleitung zu entnehmen. Reinigung des Bohrloches ist nicht notwendig bei Verwendung eines Hohlbohrers, z.B. fischer FHD
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Maximales Anzugsmoment	$T_{inst,max} = 40,0 \text{ Nm}$
Schlüsselweite SW	19 mm
Ankerplattendicke	$t = 12 \text{ mm}$
Gesamte Befestigungsdicke	$t_{fix} = 12 \text{ mm}$
$T_{fix,max}$	
Mörtelvolumen je Bohrloch	8 ml/4 Skalenteile



Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
16.06.2026



Ankerplattendetails

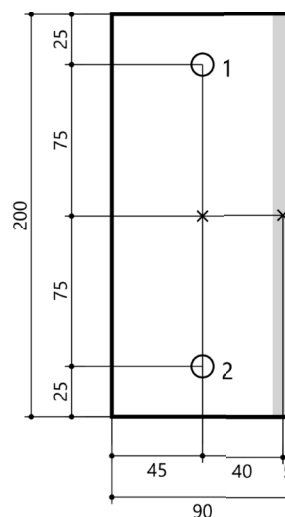
Material der Ankerplatte S 235 (St 37)
Ankerplattendicke $t = 12 \text{ mm}$
Durchgangsloch im Anbauteil $d = 16 \text{ mm}$

Anbauteil

Profiltyp Flachstahl (200 x 10 (S 235))

Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	0	75
2	0	-75



Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

b) Wind - Bereich B - Endfelder Abschnitt B1 + D

2. Pfeiler mit Verstärkung, bezogen auf das jeweilige Wandende

$$\max q_w = B_{qw} = 4,18 \text{ kN/m}$$

Schnittkräfte:

$$\begin{aligned} Q &= q_w \cdot 2,65 &= 11,08 \text{ kN} \\ Q_d &= 1,5 \cdot Q &= 16,62 \text{ kN} \\ M &= q_w \cdot 2,65 \cdot 1,525 &= 16,89 \text{ kNm} \\ M_d &= 1,5 \cdot M &= 25,34 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Auflagerkräfte:

Auflager A kann nur Druckkräfte einleiten, Auflager C nur Zugkräfte

$$\begin{aligned} \text{LF 1: Wind von rechts} \\ A_1 &= M / 1,25 &= 13,51 \text{ kN} \\ B_1 &= -M / 1,25 &= -13,51 \text{ kN} \\ \text{LF 2: Wind von links} \\ C_2 &= -M / 0,80 &= -21,11 \text{ kN} \\ B_2 &= M / 0,80 &= 21,11 \text{ kN} \\ \text{LF Eigengewicht} \\ A_g &= 2 \cdot (0,245 \cdot 2,85 + 0,245 \cdot 1,25/2) &= 1,70 \text{ kN} \\ B_g &= 2 \cdot (0,245 \cdot 1,25/2) &= 0,31 \text{ kN} \end{aligned}$$

Systemwerte: 2 x L 180 x 90 x 12

$$\begin{aligned} \gamma_M &= 1,10 \\ \text{Stahl} &= \text{S 235} \\ h &= 180,0 \text{ mm} \\ s &= 12,0 \text{ mm} \\ I_y &= 2 \cdot 1100 &= 2200 \text{ cm}^4 \\ W_y &= 2 \cdot 89,300 &= 178,600 \text{ cm}^3 \\ f_{y,k} &= \text{TAB("Stahl/DIN"; } f_{yk}; \text{Bez=Stahl)/10} &= 24,00 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Normalspannungsnachweis:

$$\begin{aligned} \sigma_{R,d} &= \frac{f_{y,k}}{\gamma_M} &= 21,82 \text{ kN/cm}^2 \\ \sigma_d &= 100 \cdot \frac{M_d}{W_y} &= 14,19 \text{ kN/cm}^2 \\ \frac{\sigma_d}{\sigma_{R,d}} &= &= \underline{\underline{0,650 < 1}} \end{aligned}$$

Schubspannungsnachweis:

$$\begin{aligned} A_{\text{Steg}} &= \frac{h \cdot s}{100} \cdot 2 &= 43,20 \text{ cm}^2 \\ \tau_{R,d} &= \frac{f_{y,k}}{\gamma_M \cdot \sqrt{3}} &= 12,60 \text{ kN/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\tau_d = \frac{Q_d}{A_{\text{Steg}}} = 0,38 \text{ kN/cm}^2$$
$$\frac{\tau_d}{\tau_{R,d}} = \underline{\underline{0,030 < 1}}$$

Verformungsnachweis:

$$\begin{aligned} \max f &= 11,9 * M * 2,85^2 / I_y &= & 0,742 \text{ cm} \\ f_{\text{zul}} &= 285 / 300 &= & 0,950 \text{ cm} \\ f / f_{\text{zul}} & &= & \underline{\underline{0,781 < 1}} \end{aligned}$$

Rahmenecke:

gewählt: L- Profil mit durchgeschweißter Stumpf - Naht , aw = t

Bei max. 65 % Spannungsausnutzung, ohne weiteren Nachweis !

Auflager - Nachweis

Auflager A - Bestandsfundament

gewählt:

Mindest - Auflagerfläche L - Rahmen :

10 x 10 cm, kraftschlüssig im Mörtelbett MG III

Nachweis der Betondruckspannung

$$A_d = 1,5 \cdot A_1 + 1,35 \cdot A_g = 22,56 \text{ kN}$$

Annahme Beton : C 8 / 10

$$\gamma_C = 1,50$$

$$f_{ck} = 8,00 \text{ N/mm}^2$$

$$\alpha_{cc} = 0,85$$

$$f_{cd} = f_{ck} \cdot \alpha_{cc} / \gamma_C = 4,53 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{cA} = A_d \cdot 10^{-3} / (2 \cdot 0,10 \cdot 0,10) = 1,1 \text{ MN/m}^2$$

$$\sigma_{Rd,max} = f_{cd} = 4,5 \text{ MN/m}^2$$

$$\sigma_{cA} / \sigma_{Rd,max} = \underline{\underline{0,24 \leq 1}}$$

Auflager C - Zugverankerung im Bestandsfundament

$$C_d = 1,5 \cdot C_2 = -31,66 \text{ kN}$$

gewählt:

Zugverankerung mit Fl. 100 x 5 mm

**mit angeschweißter Knagge 4- Kant 100 mm, L = 80 mm,
Auflagertasche im Bestandsfundament , ausgemörtelt**

**Lagesicherung im Flachstahl: 2 x Fischer - Injektionssystem Typ FIS EM
plus 390 S**

Ankerstange FIS A M 12 x 180 R,

Knagge mit umlfd. Kehlnaht $a_w = 7 \text{ mm}$ verschweißt

**konstruktive Verbindung der L - Rahmen mit 1 U 100, zur mittigen
Verankerung der Zugkraft**

Anschluss am L- Winkel mit Kopfplatte $t = 10 \text{ mm}$ + jeweils 2 M 12 (4.6)

Nachweis der Betondruckspannung - Knagge

Beton : C 8 / 10

$$\gamma_C = 1,50$$

$$f_{ck} = 8,00 \text{ N/mm}^2$$

$$\alpha_{cc} = 0,85$$

$$f_{cd} = f_{ck} \cdot \alpha_{cc} / \gamma_C = 4,53 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{cA} = \text{ABS}(C_d) \cdot 10^{-3} / (0,08 \cdot 0,10) = 4,0 \text{ MN/m}^2$$

$$\sigma_{Rd,max} = f_{cd} = 4,5 \text{ MN/m}^2$$

$$\sigma_{cA} / \sigma_{Rd,max} = \underline{\underline{0,89 \leq 1}}$$

Nachweis Flachstahl 100 x 5 mm

$$N_d = \text{ABS}(C_d) = 31,66 \text{ kN}$$

$$A = 10 \cdot 0,5 - 1,3 \cdot 0,5 = 4,35 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_d = \frac{N_d}{A} = 7,28 \text{ kN/cm}^2$$

$$\frac{\sigma_d}{\sigma_{R,d}} = \underline{\underline{0,334 < 1}}$$

gewählt:

**Flachstahl 100 x 5 mm mit angeschweißter Kopfplatte 90x100x10 mm
mit beids. Kehlnaht , aw = 3 mm
Befestigung am L- Profil mit 2 M 12 (4.6)**

Bei max. 33 % Spannungsausnutzung, Schweißnaht ohne weiteren Nachweis !

Nachweis Verschraubung 2 M 12 (4.6)

Grenzzugkraft 1 M 12:

$$F_{t,Rd} = 24,30 \text{ kN}$$

$$\text{Schraubenanzahl, } n = 2,00$$

$$F_{v,Ed} = N_d / n = 15,83 \text{ kN}$$

$$F_{v,Ed} / F_{t,Rd} = 0,65 < 1$$

Nachweis gegen Abheben:

Auflast

Pfeilereigengewicht:	$22 \times 0,32 \times 0,35 \times 2,85$	=	7,02 kN
2 L-Winkel :	$2 \times A_g$	=	3,40 kN
anteiliges Wandeigengewicht :	$22 \times 0,15 \times 2,85 \times 1,50$	=	14,11 kN
Pfeiler - Fundament Bestand :	$22 \times 0,45 \times 1,00 \times 0,45$	=	4,46 kN
anteiliges WandFundament :	$22 \times 0,30 \times 1,00 \times 1,50$	=	9,90 kN
G =			<u>38,89 kN</u>

Nachweis gegen Abheben:

ABS (Cd) / (0,9 * G)	=	0,90 < 1
-----------------------------	----------	--------------------

Auflager B - Zugverankerung im neuen Fundament

Anschlusskräfte je L - Profil

Bd =	$1,5 \times B_1 / 2$	=	-10,13 kN
Qd =	$Q_d / 2$	=	8,31 kN

gewählt:

**2 x Fischer - Injektionssystem Typ FIS EM plus 390 S
Ankerstange FIS A M 12 x 120 R**

je L- Profil

Bemessung siehe folgende Seiten !



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
16.06.2026



www.fischer.de

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Injektionssystem FIS EM plus
Injektionsmörtel	FIS EM Plus 390 S
Befestigungselement	Ankerstange FIS A M 12 x 120 R, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse R-70 60,00 mm
Rechnerische Verankerungstiefe	
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-17/0979, Option 1, Erteilungsdatum 10.02.2025

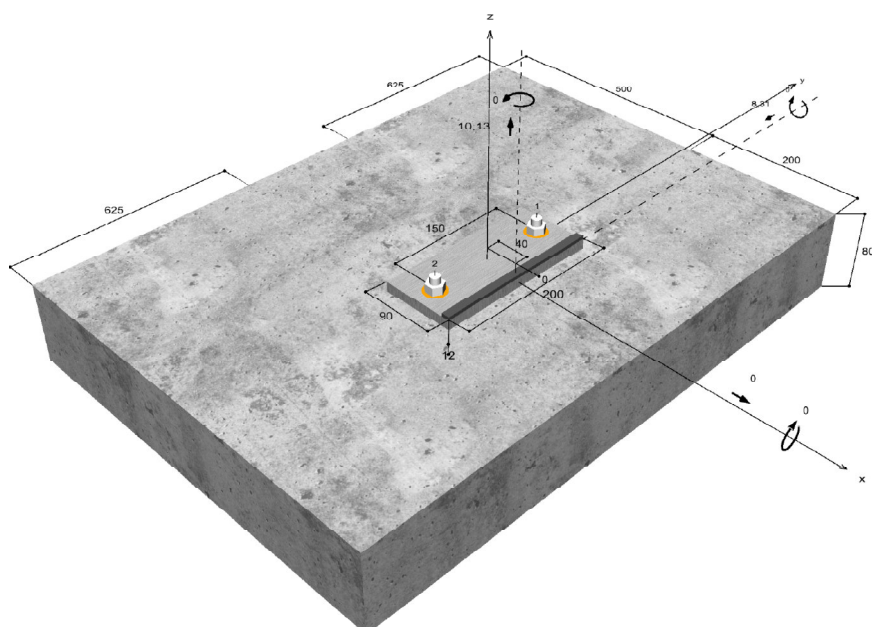


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
16.06.2026



Eingabedaten

Bemessungsverfahren	EN1992-4:2018 Verbundanker
Verankerungsgrund	C25/30, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Temperaturbereich	24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	90 mm x 200 mm x 12 mm
Profiltyp	Flachstahl (200 x 10 (S 235))

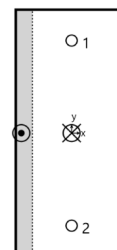
Bemessungslasten *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Belastungsart
1	10,13	0,00	-8,31	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	10,06	4,71	2,22	-4,16
2	10,06	4,71	-2,22	-4,16



Max. Betonstauchung : 0,24 ‰
 Max. Betondruckspannung : 7,5 N/mm²
 Resultierende Zugkraft : 20,1 kN, X/Y Position (0 / 0)
 Resultierende Druckkraft : 10 kN, X/Y Position (-40,6 / 0)

Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _N %
Stahlversagen *	10,1	31,6	31,9
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	20,1	28,5	70,6
Betonausbruch	20,1	21,9	92,0

* Ungünstigster Anker

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
 Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

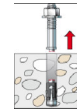


C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
16.06.2026



Stahlversagen

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$

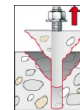


$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
59	1,87	31,6	10,1	31,9

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	31,9	1	$\beta_{N,s,1}$
2	31,9	2	$\beta_{N,s,2}$

Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rd,p})$$



$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np} \quad \text{Gl. (7.13)}$$

$$N_{Rk,p} = 23,30 \text{ kN} \cdot \frac{59.400 \text{ mm}^2}{32.400 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 42,72 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \Psi_{sus} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = 1,00 \cdot \pi \cdot 12 \text{ mm} \cdot 60 \text{ mm} \cdot 10,3 \text{ N/mm}^2 = 23,30 \text{ kN} \quad \text{Gl. (7.14)}$$

$$\Psi_{sus} = 1,00 \quad \text{Gl. (7.14a)}$$

$$\alpha_{sus} = 0,99 \leq \Psi_{sus}^0 = 1,00$$

$$s_{cr,Np} = \min \left(7,3 \cdot d \cdot \left(\Psi_{sus} \cdot \tau_{Rk,ucr} \right)^{0,5} ; 3 \cdot h_{ef} \right) \quad \text{Gl. (7.15)}$$

$$s_{cr,Np} = \min \left(7,3 \cdot 12 \text{ mm} \cdot \left(1,00 \cdot 18,8 \text{ N/mm}^2 \right)^{0,5} ; 3 \cdot 60 \text{ mm} \right) = 180 \text{ mm}$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{180 \text{ mm}}{2} = 90 \text{ mm} \quad \text{Gl. (7.16)}$$

$$\Psi_{s,Np} = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \right) = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{200 \text{ mm}}{90 \text{ mm}} \right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.20)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \max \left(1; \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot \left(\Psi_{g,Np}^0 - 1 \right) \right) = 1,000 - \sqrt{\frac{150 \text{ mm}}{180 \text{ mm}}} \cdot (1,000 - 1) = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.17)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max \left(1; \sqrt{n} - \left(\sqrt{n} - 1 \right) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}} \right)^{1,5} \right) \quad \text{Gl. (7.18)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max \left(1; \sqrt{2} - \left(\sqrt{2} - 1 \right) \cdot \left(\frac{10,3 \text{ N/mm}^2}{7,9 \text{ N/mm}^2} \right)^{1,5} \right) = 1,000 \geq 1$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} = \frac{7,7}{3,14 \cdot 12 \text{ mm}} \sqrt{60 \text{ mm} \cdot 25,0 \text{ N/mm}^2} = 7,9 \text{ N/mm}^2 \quad \text{Gl. (7.19)}$$

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
16.06.2026



$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.21)}$$

$$\Psi_{ec,Npx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{180mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Npy} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{180mm}} = 1,000 \leq 1$$

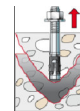
$$\Psi_{re,Np} = 1,000 \quad \text{Gl. (7.5)}$$

$N_{Rk,p}$ kN	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,p}$ %
42,7	1,50	28,5	20,1	70,6

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	70,6	1	$\beta_{N,p,1}$

Betonausbruch

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N} \quad \text{Gl. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c} = 17,89kN \cdot \frac{59.400mm^2}{32.400mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 32,80kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (60mm)^{1,5} = 17,89kN \quad \text{Gl. (7.2)}$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{200mm}{90mm}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.4)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (7.5)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.6)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{180mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{180mm}} = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{M,N} = 1,00 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.7)}$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
32,8	1,50	21,9	20,1	92,0

Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	92,0	1	$\beta_{N,c,1}$

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
16.06.2026



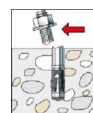
Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_V %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	4,7	18,9	24,9
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	4,7	21,9	21,5
Betonkantenbruch	8,6	32	26,9

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen ohne Hebelarm

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (V_{Rd,s})$$



$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 1,00 \cdot 29,50kN = 29,50kN$$

Gl. (7.35)/
(7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
29,5	1,56	18,9	4,7	24,9

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	24,9	1	$\beta_{Vs,1}$
2	24,9	2	$\beta_{Vs,2}$

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 2 \cdot 16,40kN = 32,80kN$$

Gl. (7.39c)

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N}$$

Gl. (7.1)

$$N_{Rk,c} = 17,89kN \cdot \frac{29.700mm^2}{32.400mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 16,40kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (60mm)^{1,5} = 17,89kN$$

Gl. (7.2)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{200mm}{90mm}\right) = 1,000 \leq 1$$

Gl. (7.4)

$$\Psi_{re,N} = 1,000$$

Gl. (7.5)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Gl. (7.6)

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

Seite 5



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
16.06.2026



$$\Psi_{M,N} = 1,00 \geq 1$$

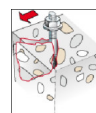
Gl. (7.7)

$V_{Rk,cp}$ kN	V_{Mcp}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
32,8	1,50	21,9	4,7	21,5

Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	21,5	1	$\beta_{V,cp;1}$

Betonkantenbruch

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,c})$$



$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V} \quad \text{Gl. (7.40)}$$

$$V_{Rk,c} = 137,84 \text{ kN} \cdot \frac{560.000 \text{ mm}^2}{1.280.000 \text{ mm}^2} \cdot 0,775 \cdot 1,000 \cdot 1,026 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 47,94 \text{ kN}$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{Gl. (7.41)}$$

$$V_{Rk,c}^0 = 1,7 \cdot (12 \text{ mm})^{0,034} \cdot (60 \text{ mm})^{0,047} \cdot \sqrt{25,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (533 \text{ mm})^{1,5} = 137,84 \text{ kN}$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{60 \text{ mm}}{533 \text{ mm}}} = 0,034 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{12 \text{ mm}}{533 \text{ mm}}\right)^{0,2} = 0,047 \quad \text{Gl. (7.42/7.43)}$$

$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{200 \text{ mm}}{1,5 \cdot 533 \text{ mm}} = 0,775 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.45)}$$

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5 c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5 \cdot 533 \text{ mm}}{800 \text{ mm}}}\right) = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.46)}$$

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 14,9)^2 + (0,5 \cdot \sin 14,9)^2}} = 1,026 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.48)}$$

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 e_p}{3 c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0 \text{ mm}}{3 \cdot 533 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.47)}$$

$$\Psi_{re,V} = 1,000$$

$$c_1' = \max\left(\frac{c_{2,max}}{1,5}; \frac{h}{1,5}\right) = \max\left(\frac{500 \text{ mm}}{1,5}; \frac{800 \text{ mm}}{1,5}\right) = 533 \text{ mm} \quad \text{Gl. (7.49)}$$

$V_{Rk,c}$ kN	V_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,c}$ %
47,9	1,50	32	8,6	26,9

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
16.06.2026



Anker-Nr.	$\beta_{V,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	26,9	1	$\beta_{V,c;1}$
2	26,9	2	$\beta_{V,c;2}$

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung β_N %	Querlasten	Ausnutzung β_V %
Stahlversagen *	31,9	Stahlversagen ohne Hebelarm *	24,9
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	70,6	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	21,5
Betonausbruch	92,0	Betonkantenbruch	26,9

* Ungünstigster Anker

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

Ausnutzung Stahl $\beta_{N,s} = \beta_{N,s;2} = 0,32 \leq 1$ $\beta_{V,s} = \beta_{V,s;1} = 0,25 \leq 1$ $\beta_N^2 + \beta_V^2 = \beta_{N,s;2}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0,16 \leq 1$ Gl. (7.55)		Nachweis erfolgreich
Ausnutzung Beton $\beta_{N,c} = \beta_{N,c;1} = 0,92 \leq 1$ $\beta_{V,c} = \beta_{V,c;1} = 0,27 \leq 1$ $\frac{\beta_N + \beta_V}{1,2} = \frac{\beta_{N,c;1} + \beta_{V,c;1}}{1,2} = 0,99 \leq 1$ Gl. (7.57)		

Angaben zur Ankerplatte

Ankerplattendetails

Vom Anwender ohne Nachweis festgelegte Ankerplattendicke

t = 12 mm

Profiltyp

Flachstahl (200 x 10 (S 235))

Technische Hinweise

Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte (falls vorhanden) unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. Die in C-Fix enthaltene Ankerplattenbemessung basiert auf einem Spannungsnachweis, erlaubt aber keine direkte Aussage über die Plattensteifigkeit. Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil incl. den Ankerlasten zu führen. Die weitergehenden Bestimmungen des Bemessungsverfahrens hierfür sind zu beachten. Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

Allgemeine Hinweise

Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von fischer-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz und Montageanleitungen usw. von fischer, die vom Anwender genau eingehalten werden müssen.

Die Anzahl, der Hersteller, die Art und die Geometrie

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
16.06.2026



der Befestigungselemente dürfen nicht geändert werden wenn dies nicht vom verantwortlichen Tragwerksplaner nachgewiesen und gestattet ist.

Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen fischer-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Das Bemessungsprogramm dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Eignung für eine bestimmte Anwendung. Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch das Bemessungsprogramm zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von fischer angebotene Updates des Bemessungsprogramms durchführen. Sofern Sie nicht die automatische Update-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die fischer Internetseite sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version des Bemessungsprogramms verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet fischer nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
16.06.2026



Angaben zur Montage

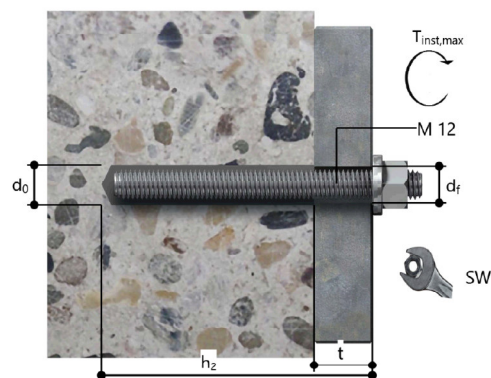
Anker

Ankersystem	fischer Injektionssystem FIS EM plus	
Injektionsmörtel	FIS EM Plus 390 S (auch in weiteren Kartuschengrößen verfügbar)	Art.-Nr. 544171
Befestigungselement	Ankerstange FIS AM 12 x 120 R, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse R-70	Art.-Nr. 44974
Zubehör	FIS MR Plus FIS DM S Pro Druckluft-Reinigungsgerät Ölfreie Druckluft, min. 6 bar Reinigungsbürste BS 14 SDS Plus-V II 14/110/160 oder alternativ FHD 14/250/380 Hammerbohren mit oder ohne Absaugung	Art.-Nr. 545853 Art.-Nr. 563337 Art.-Nr. 93286 keine Lagerware Art.-Nr. 78180 Art.-Nr. 531815 Art.-Nr. 546598
Alternative Kartuschen	FIS EM Plus 300 T FIS EM Plus 585 S FIS EM Plus 1500 S Die dargestellten Kartuschen können alternativ zu den hervorgehobenen Kartuschen mit der gleichen Zulassungsnummer verwendet werden.	Art.-Nr. 575314 Art.-Nr. 544166 Art.-Nr. 544167



Montagedetails

Gewindegröße	M 12
Bohrlochdurchmesser	$d_0 = 14 \text{ mm}$
Bohrlochtiefe	$h_2 = 72 \text{ mm}$
Rechnerische Verankerungstiefe	$h_{ef} = 60,00 \text{ mm}$
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	Zweimal ausblasen, zweimal ausbürsten, zweimal ausblasen. Erforderliche Geräte sind der Montageanleitung zu entnehmen. Reinigung des Bohrloches ist nicht notwendig bei Verwendung eines Hohlbohrers, z.B. fischer FHD
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Maximales Anzugsmoment	$T_{inst,max} = 40,0 \text{ Nm}$
Schlüsselweite SW	19 mm
Ankerplattendicke	$t = 12 \text{ mm}$
Gesamte Befestigungsdicke	$t_{fix} = 12 \text{ mm}$
$T_{fix,max}$	
Mörtelvolumen je Bohrloch	6 ml/3 Skalenteile



Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
16.06.2026



Ankerplattendetails

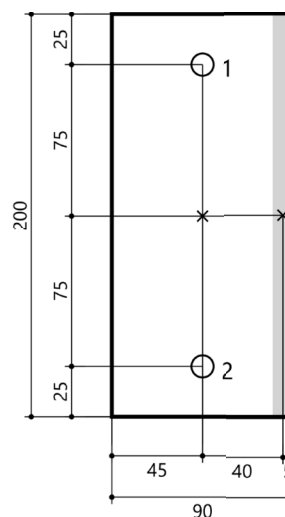
Material der Ankerplatte S 235 (St 37)
Ankerplattendicke $t = 12 \text{ mm}$
Durchgangsloch im Anbauteil $d = 16 \text{ mm}$

Anbauteil

Profiltyp Flachstahl (200 x 10 (S 235))

Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	0	75
2	0	-75



Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

c) Wind - Bereich C

3. Pfeiler mit Verstärkung, bezogen auf das jeweilige Wandende

⇒ **Hinweis : Am 3. Pfeiler von Abschnitt B.1 schließt die Stahlbetonwand Pos. 5 an.
Damit ist nur 1 L- Profil anzuordnen!**

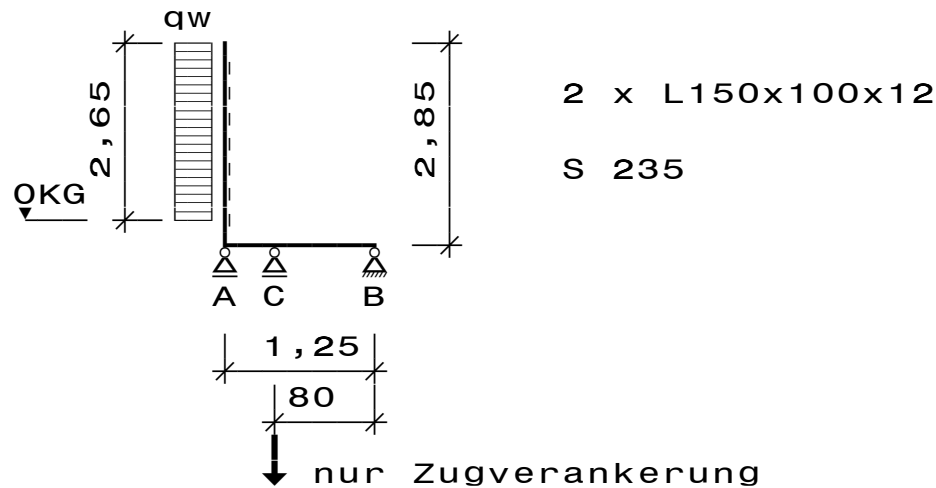
anteilige Last:

$$C_{q_w} = q_{weB} \cdot 0,32 + q_{weC} \cdot 1,49 = 1,87 \text{ kN/m}$$

Ausführung + Nachweise bei geringerer Beanspruchung, wie System a) !

d) Wind - Bereich D - Abschnitt B.2 + C

ab dem 5. Pfeiler mit Verstärkung, bezogen auf das jeweilige Wandende
= mittlere Wandbereiche

Statisches System :

$$\max q_w = q_{wD} \cdot 3,32 = 2,33 \text{ kN/m}$$

Schnittkräfte:

$$\begin{aligned} Q &= q_w \cdot 2,65 &= 6,17 \text{ kN} \\ Q_d &= 1,5 \cdot Q &= 9,26 \text{ kN} \\ M &= q_w \cdot 2,65 \cdot 1,525 &= 9,42 \text{ kNm} \\ M_d &= 1,5 \cdot M &= 14,13 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Auflagerkräfte:

Auflager A kann nur Druckkräfte einleiten, Auflager C nur Zugkräfte

$$\begin{aligned} \text{LF 1: Wind von rechts} \\ A1 &= M / 1,25 &= 7,54 \text{ kN} \\ B1 &= -M / 1,25 &= -7,54 \text{ kN} \\ \text{LF 2: Wind von links} \\ C2 &= -M / 0,80 &= -11,78 \text{ kN} \\ B2 &= M / 0,80 &= 11,78 \text{ kN} \\ \text{LF Eigengewicht} \\ A_g &= 2 \cdot (0,225 \cdot 2,85 + 0,225 \cdot 1,25/2) &= 1,56 \text{ kN} \\ B_g &= 2 \cdot 0,225 \cdot 1,25/2 &= 0,28 \text{ kN} \end{aligned}$$

Systemwerte: 2 x L 150 x 100 x 12

$$\begin{aligned} \gamma_M &= 1,10 \\ \text{Stahl} &= \text{S 235} \\ h &= 180,0 \text{ mm} \\ s &= 12,0 \text{ mm} \\ I_y &= 2 \cdot 651 &= 1302 \text{ cm}^4 \\ W_y &= 2 \cdot 64,400 &= 128,800 \text{ cm}^3 \\ f_{y,k} &= \text{TAB("Stahl/DIN"; } f_{yk}; \text{ Bez=Stahl)/10} &= 24,00 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Normalspannungsnachweis:

$$\begin{aligned}\sigma_{R,d} &= \frac{f_{y,k}}{\gamma_M} &= & 21,82 \text{ kN/cm}^2 \\ \sigma_d &= 100 \cdot \frac{M_d}{W_y} &= & 10,97 \text{ kN/cm}^2 \\ \frac{\sigma_d}{\sigma_{R,d}} &= &= & \underline{\underline{0,503 < 1}}\end{aligned}$$

Schubspannungsnachweis:

$$\begin{aligned}A_{\text{Steg}} &= \frac{h \cdot s}{100} \cdot 2 &= & 43,20 \text{ cm}^2 \\ \tau_{R,d} &= \frac{f_{y,k}}{\gamma_M \cdot \sqrt{3}} &= & 12,60 \text{ kN/cm}^2 \\ \tau_d &= \frac{Q_d}{A_{\text{Steg}}} &= & 0,21 \text{ kN/cm}^2 \\ \frac{\tau_d}{\tau_{R,d}} &= &= & \underline{\underline{0,017 < 1}}\end{aligned}$$

Verformungsnachweis:

$$\begin{aligned}\max f &= 11,9 \cdot M \cdot 2,85^2 / I_y &= & 0,699 \text{ cm} \\ f_{\text{zul}} &= 285 / 300 &= & 0,950 \text{ cm} \\ f / f_{\text{zul}} &= &= & \underline{\underline{0,736 < 1}}\end{aligned}$$

Rahmenecke:

gewählt: **L- Profil mit durchgeschweißter Stumpf - Naht , aw = t**

Bei max. 50 % Spannungsausnutzung, ohne weiteren Nachweis !

Auflager - Nachweis**Auflager A - Bestandsfundament**

gewählt:

Mindest - Auflagerfläche L - Rahmen :**10 x 10 cm, kraftschlüssig im Mörtelbett MG III****Nachweis der Betondruckspannung**

$$A_d = 1,5 \cdot A_1 + 1,35 \cdot A_g = 13,42 \text{ kN}$$

Annahme Beton C 8 / 10

$$\gamma_C = 1,50$$

$$f_{ck} = 8,00 \text{ N/mm}^2$$

$$\alpha_{cc} = 0,85$$

$$f_{cd} = f_{ck} \cdot \alpha_{cc} / \gamma_C = 4,53 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{cA} = A_d \cdot 10^{-3} / (2 \cdot 0,10 \cdot 0,10) = 0,7 \text{ MN/m}^2$$

$$\sigma_{Rd,max} = f_{cd} = 4,5 \text{ MN/m}^2$$

$$\sigma_{cA} / \sigma_{Rd,max} = \underline{\underline{0,16 \leq 1}}$$

Auflager C - Zugverankerung im Bestandsfundament

$$C_d = 1,5 \cdot C_2 = -17,67 \text{ kN}$$

gewählt:

Zugverankerung mit Fl. 100 x 5 mm**mit angeschweißter Knagge 4- Kant 80 mm, L = 60 mm,
Auflagertasche im Bestandsfundament , ausgemörtelt****Lagesicherung im Flachstahl: 2 x Fischer - Injektionssystem Typ FIS EM
plus 390 S****Ankerstange FIS A M 12 x 180 R,****Knagge mit umlfd. Kehlnaht $a_w = 7 \text{ mm}$ verschweißt****konstruktive Verbindung der L - Rahmen mit 1 U 100, zur mittigen
Verankerung der Zugkraft****Anschluss am L- Winkel mit Kopfplatte $t = 10 \text{ mm}$ + jeweils 2 M 12 (4.6)**

Nachweis der Betondruckspannung - Knagge

Beton C 8 / 10

$$\gamma_C = 1,50$$

$$f_{ck} = 8,00 \text{ N/mm}^2$$

$$\alpha_{cc} = 0,85$$

$$f_{cd} = f_{ck} \cdot \alpha_{cc} / \gamma_C = 4,53 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{cA} = \text{ABS}(C_d) \cdot 10^{-3} / (0,06 \cdot 0,08) = 3,7 \text{ MN/m}^2$$

$$\sigma_{Rd,max} = f_{cd} = 4,5 \text{ MN/m}^2$$

$$\sigma_{cA} / \sigma_{Rd,max} = \underline{\underline{0,82 \leq 1}}$$

Nachweis Flachstahl 100 x 5 mm

$$N_d = \text{ABS}(C_d) = 17,67 \text{ kN}$$

$$A = 10 \cdot 0,5 - 1,3 \cdot 0,5 = 4,35 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_d = \frac{N_d}{A} = 4,06 \text{ kN/cm}^2$$

$$\frac{\sigma_d}{\sigma_{R,d}} = \underline{\underline{0,186 < 1}}$$

gewählt:

**Flachstahl 100 x 5 mm mit angeschweißter Kopfplatte 90x100x10 mm
mit beids. Kehlnaht , aw = 3 mm
Befestigung am U- Profil mit 2 M 12 (4.6)**

**konstruktiv gewählt: U 100 , liegend, als Verbindung zwischen den
beiden L - Rahmen (Länge = Pfeilerbreite)
mit angeschweißten Stirnplatten 100x150x10mm
zur Verbindung mit L - Rahmen mit 2 M 12 (4.6) je Anschluss**

Bei max. 33 % Spannungsausnutzung, Schweißnaht ohne weiteren Nachweis !

Nachweis Verschraubung 2 M 12 (4.6)

Grenzzugkraft 1 M 12:

$$F_{t,Rd} = 24,30 \text{ kN}$$

$$\text{Schraubenanzahl, } n = 2,00$$

$$F_{v,Ed} = N_d / n = 8,84 \text{ kN}$$

$$F_{v,Ed} / F_{t,Rd} = 0,36 < 1$$

Nachweis gegen Abheben:

Auflast

Pfeilereigengewicht:	$22 \times 0,32 \times 0,35 \times 2,85$	=	7,02 kN
L-Winkel :	A_g	=	1,56 kN
anteiliges Wandeigengewicht :	$22 \times 0,15 \times 2,85 \times 1,50$	=	14,11 kN
Pfeiler - Fundament Bestand :	$22 \times 0,45 \times 1,00 \times 0,45$	=	4,46 kN
anteiliges WandFundament :	$22 \times 0,30 \times 1,00 \times 1,50$	=	9,90 kN
G =			<u>37,05 kN</u>

Nachweis gegen Abheben:

ABS (Cd) / (0,9 * G)	=	0,53 < 1
-----------------------------	---	--------------------

Auflager B - Zugverankerung im neuen Fundament

Anschlusskräfte je L - Profil

Bd =	$1,5 \times B_1 / 2$	=	-5,66 kN
Qd =	$Q_d / 2$	=	4,63 kN

gewählt:

**2 x Fischer - Injektionssystem Typ FIS EM plus 390 S
Ankerstange FIS A M 12 x 120 R**

je L- Profil



Bemessungsgrundlagen

Ankersystem
Injektionsmörtel
Befestigungselement

fischer Injektionssystem FIS EM plus
FIS EM Plus 390 S
Ankerstange FIS AM 12 x 120 R,
nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse R-70
48.00 mm

Rechnerische Verankerungstiefe

Bemessungsdaten

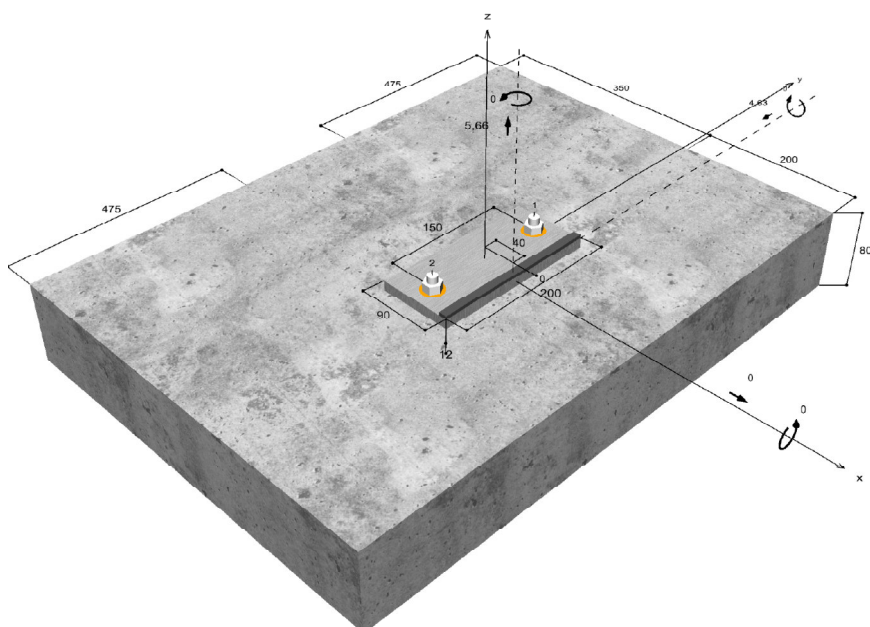
Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer
Bewertung ETA-17/0979, Option 1,
Erteilungsdatum 10.02.2025



mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
17.06.2026



Eingabedaten

Bemessungsverfahren	EN1992-4:2018 Verbundanker
Verankerungsgrund	C25/30, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Temperaturbereich	24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	90 mm x 200 mm x 12 mm
Profiltyp	Flachstahl (200 x 10 (S 235))

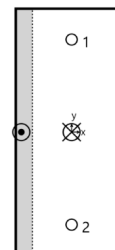
Bemessungslasten *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Belastungsart
1	5,66	0,00	-4,63	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	5,62	2,62	1,23	-2,32
2	5,62	2,62	-1,23	-2,32



Max. Betonstauchung :	0,13 ‰
Max. Betondruckspannung :	4,2 N/mm ²
Resultierende Zugkraft :	11,2 kN , X/Y Position (0 / 0)
Resultierende Druckkraft :	5,6 kN , X/Y Position (-40,6 / 0)

Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _N %
Stahlversagen *	5,6	31,6	17,8
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	5,6	12,4	45,2
Betonausbruch	5,6	8,5	65,8

* Ungünstigster Anker

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

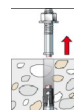


C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
17.06.2026



Stahlversagen

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$

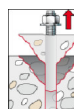


$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
59	1,87	31,6	5,6	17,8

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	17,8	1	$\beta_{N,s,1}$
2	17,8	2	$\beta_{N,s,2}$

Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rd,p})$$



$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np} \quad \text{Gl. (7.13)}$$

$$N_{Rk,p} = 18,64kN \cdot \frac{20,736mm^2}{20,736mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 18,64kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \Psi_{sus} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = 1,00 \cdot \pi \cdot 12mm \cdot 48mm \cdot 10,3N/mm^2 = 18,64kN \quad \text{Gl. (7.14)}$$

$$\Psi_{sus} = 1,00 \quad \text{Gl. (7.14a)}$$

$$\alpha_{sus} = 0,99 \leq \Psi_{sus}^0 = 1,00$$

$$s_{cr,Np} = \min \left(7,3 \cdot d \cdot \left(\Psi_{sus} \cdot \tau_{Rk,ucr} \right)^{0,5} ; 3 \cdot h_{ef} \right) \quad \text{Gl. (7.15)}$$

$$s_{cr,Np} = \min \left(7,3 \cdot 12mm \cdot \left(1,00 \cdot 18,8N/mm^2 \right)^{0,5} ; 3 \cdot 48mm \right) = 144mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{144mm}{2} = 72mm \quad \text{Gl. (7.16)}$$

$$\Psi_{s,Np} = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \right) = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{200mm}{72mm} \right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.20)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \max \left(1; \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot \left(\Psi_{g,Np}^0 - 1 \right) \right) = 1,000 - \sqrt{\frac{0mm}{144mm}} \cdot (1,000 - 1) = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.17)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max \left(1; \sqrt{n} - \left(\sqrt{n} - 1 \right) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}} \right)^{1,5} \right) \quad \text{Gl. (7.18)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max \left(1; \sqrt{1} - \left(\sqrt{1} - 1 \right) \cdot \left(\frac{10,3N/mm^2}{7,1N/mm^2} \right)^{1,5} \right) = 1,000 \geq 1$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} = \frac{7,7}{3,14 \cdot 12mm} \sqrt{48mm \cdot 25,0N/mm^2} = 7,1N/mm^2 \quad \text{Gl. (7.19)}$$

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
17.06.2026

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.21)}$$

$$\Psi_{ec,Npx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{144mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Npy} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{144mm}} = 1,000 \leq 1$$

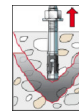
$$\Psi_{re,Np} = 1,000 \quad \text{Gl. (7.5)}$$

$N_{Rk,p}$ kN	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,p}$ %
18,6	1,50	12,4	5,6	45,2

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	45,2	1	$\beta_{N,p,1}$
2	45,2	2	$\beta_{N,p,2}$

Betonausbruch

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N} \quad \text{Gl. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c} = 12,80kN \cdot \frac{20.736mm^2}{20.736mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 12,80kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (48mm)^{1,5} = 12,80kN \quad \text{Gl. (7.2)}$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{200mm}{72mm}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.4)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (7.5)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.6)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{144mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{144mm}} = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{M,N} = 1,00 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.7)}$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
12,8	1,50	8,5	5,6	65,8

Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	65,8	1	$\beta_{N,c,1}$
2	65,8	2	$\beta_{N,c,2}$

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
17.06.2026



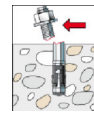
Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_v %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	2,6	18,9	13,9
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	2,6	17,1	15,4
Betonkantenbruch	4,8	23,7	20,2

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen ohne Hebelarm

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (V_{Rd,s})$$



$$V_{Rk,s} = k_T \cdot V_{Rk,s}^0 = 1,00 \cdot 29,50 \text{ kN} = 29,50 \text{ kN}$$

Gl. (7.35)/
(7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	V_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{vs} %
29,5	1,56	18,9	2,6	13,9

Anker-Nr.	β_{vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	13,9	1	$\beta_{vs,1}$
2	13,9	2	$\beta_{vs,2}$

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 2 \cdot 12,80 \text{ kN} = 25,61 \text{ kN}$$

Gl. (7.39c)

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N}$$

Gl. (7.1)

$$N_{Rk,c} = 12,80 \text{ kN} \cdot \frac{20.736 \text{ mm}^2}{20.736 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 12,80 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{25,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (48 \text{ mm})^{1,5} = 12,80 \text{ kN}$$

Gl. (7.2)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{200 \text{ mm}}{72 \text{ mm}}\right) = 1,000 \leq 1$$

Gl. (7.4)

$$\Psi_{re,N} = 1,000$$

Gl. (7.5)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_N}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Gl. (7.6)

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
17.06.2026



$$\Psi_{M,N} = 1,00 \geq 1$$

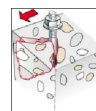
Gl. (7.7)

$V_{Rk,cp}$ kN	V_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
25,6	1,50	17,1	2,6	15,4

Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	15,4	1	$\beta_{V,cp,1}$
2	15,4	2	$\beta_{V,cp,2}$

Betonkantenbruch

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,c})$$



$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V} \quad \text{Gl. (7.40)}$$

$$V_{Rk,c} = 114,64 \text{ kN} \cdot \frac{391.875 \text{ mm}^2}{1.015.313 \text{ mm}^2} \cdot 0,784 \cdot 1,000 \cdot 1,026 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 35,60 \text{ kN}$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{Gl. (7.41)}$$

$$V_{Rk,c}^0 = 1,7 \cdot (12 \text{ mm})^{0,032} \cdot (48 \text{ mm})^{0,048} \cdot \sqrt{25,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (475 \text{ mm})^{1,5} = 114,64 \text{ kN}$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{48 \text{ mm}}{475 \text{ mm}}} = 0,032 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{12 \text{ mm}}{475 \text{ mm}}\right)^{0,2} = 0,048 \quad \text{Gl. (7.42/7.43)}$$

$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{200 \text{ mm}}{1,5 \cdot 475 \text{ mm}} = 0,784 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.45)}$$

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5 c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5 \cdot 475 \text{ mm}}{800 \text{ mm}}}\right) = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.46)}$$

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 14,9)^2 + (0,5 \cdot \sin 14,9)^2}} = 1,026 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.48)}$$

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_v}{3 \cdot c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0 \text{ mm}}{3 \cdot 475 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.47)}$$

$$\Psi_{re,V} = 1,000$$

$V_{Rk,c}$ kN	V_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,c}$ %
35,6	1,50	23,7	4,8	20,2

Anker-Nr.	$\beta_{V,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	19,5	1	$\beta_{V,c,1}$
2	20,2	2	$\beta_{V,c,2}$

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
17.06.2026

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung β_N %	Querlasten	Ausnutzung β_V %
Stahlversagen *	17,8	Stahlversagen ohne Hebelarm *	13,9
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	45,2	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	15,4
Betonausbruch	65,8	Betonkantenbruch	20,2

* Ungünstigster Anker

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

Ausnutzung Stahl	
$\beta_{N,s} = \beta_{N,s;2} = 0,18 \leq 1$	
$\beta_{V,s} = \beta_{V,s;1} = 0,14 \leq 1$	
$\beta_N^2 + \beta_V^2 = \beta_{N,s;2}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0,05 \leq 1$	Gl. (7.55)
Ausnutzung Beton	
$\beta_{N,c} = \beta_{N,c;2} = 0,66 \leq 1$	
$\beta_{V,c} = \beta_{V,c;2} = 0,20 \leq 1$	
$\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N,c;2}^{1,5} + \beta_{V,c;2}^{1,5} = 0,63 \leq 1$	Gl. (7.56)



Nachweis erfolgreich

Angaben zur Ankerplatte

Ankerplattendetails

Vom Anwender ohne Nachweis festgelegte Ankerplattendicke

t = 12 mm

Profiltyp

Flachstahl (200 x 10 (S 235))

Technische Hinweise

Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte (falls vorhanden) unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. Die in C-Fix enthaltene Ankerplattenbemessung basiert auf einem Spannungsnachweis, erlaubt aber keine direkte Aussage über die Plattensteifigkeit.

Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil incl. den Ankerlasten zu führen. Die weitergehenden Bestimmungen des Bemessungsverfahrens hierfür sind zu beachten.

Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

Allgemeine Hinweise

Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von fischer-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz und Montageanleitungen usw. von fischer, die vom Anwender genau eingehalten werden müssen.

Die Anzahl, der Hersteller, die Art und die Geometrie der Befestigungselemente dürfen nicht geändert werden wenn dies nicht vom verantwortlichen Tragwerksplaner nachgewiesen und gestattet ist.

Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen fischer-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
17.06.2026



überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Das Bemessungsprogramm dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Eignung für eine bestimmte Anwendung. Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch das Bemessungsprogramm zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von fischer angebotene Updates des Bemessungsprogramms durchführen. Sofern Sie nicht die automatische Update-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die fischer Internetseite sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version des Bemessungsprogramms verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet fischer nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
17.06.2026



Angaben zur Montage

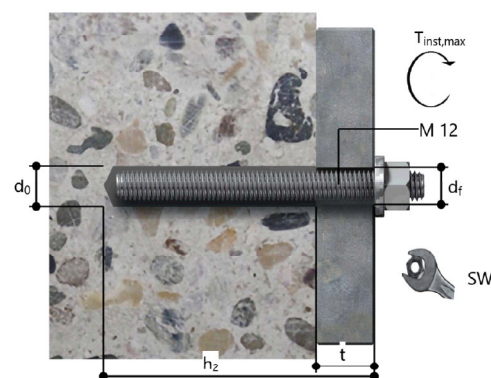
Anker

Ankersystem	fischer Injektionssystem FIS EM plus	
Injektionsmörtel	FIS EM Plus 390 S (auch in weiteren Kartuschengrößen verfügbar)	Art.-Nr. 544171
Befestigungselement	Ankerstange FIS A M 12 x 120 R, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse R-70	Art.-Nr. 44974
Zubehör	FIS MR Plus FIS DM S Pro Druckluft-Reinigungsgerät Ölfreie Druckluft, min. 6 bar Reinigungsbürste BS 14 SDS Plus-V II 14/110/160 oder alternativ FHD 14/250/380 Hammerbohren mit oder ohne Absaugung	Art.-Nr. 545853 Art.-Nr. 563337 Art.-Nr. 93286 keine Lagerware Art.-Nr. 78180 Art.-Nr. 531815 Art.-Nr. 546598
Alternative Kartuschen	FIS EM Plus 300 T FIS EM Plus 585 S FIS EM Plus 1500 S Die dargestellten Kartuschen können alternativ zu den hervorgehobenen Kartuschen mit der gleichen Zulassungsnummer verwendet werden.	Art.-Nr. 575314 Art.-Nr. 544166 Art.-Nr. 544167



Montagedetails

Gewindegröße	M 12
Bohrlochdurchmesser	$d_0 = 14 \text{ mm}$
Bohrlochtiefe	$h_2 = 60 \text{ mm}$
Rechnerische Verankerungstiefe	$h_{ef} = 48,00 \text{ mm}$
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	Zweimal ausblasen, zweimal ausbürsten, zweimal ausblasen. Erforderliche Geräte sind der Montageanleitung zu entnehmen. Reinigung des Bohrloches ist nicht notwendig bei Verwendung eines Hohlbohrers, z.B. fischer FHD
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Maximales Anzugsmoment	$T_{inst,max} = 40,0 \text{ Nm}$
Schlüsselweite SW	19 mm
Ankerplattendicke	$t = 12 \text{ mm}$
Gesamte Befestigungsdicke	$t_{fix} = 12 \text{ mm}$
$T_{fix,max}$	
Mörtelvolumen je Bohrloch	6 ml/3 Skalenteile



Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
17.06.2026



Ankerplattendetails

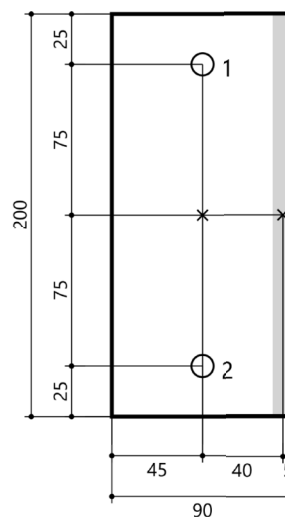
Material der Ankerplatte S 235 (St 37)
Ankerplattendicke $t = 12 \text{ mm}$
Durchgangsloch im Anbauteil $d = 16 \text{ mm}$

Anbauteil

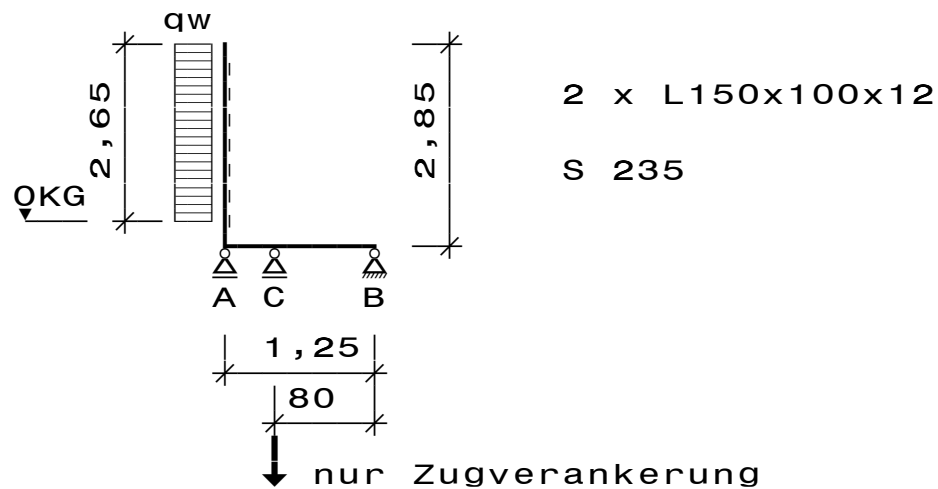
Profiltyp Flachstahl (200 x 10 (S 235))

Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	0	75
2	0	-75



Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

e) Wind - Bereich C als Sichtfenster**Statisches System :**

$$\max q_w = 0,702 \cdot 3,61/2 = 1,27 \text{ kN/m}$$

Schnittkräfte:

$$\begin{aligned} Q &= q_w \cdot 2,65 &= 3,37 \text{ kN} \\ Q_d &= 1,5 \cdot Q &= 5,05 \text{ kN} \\ M &= q_w \cdot 2,65 \cdot 1,25 &= 5,13 \text{ kNm} \\ M_d &= 1,5 \cdot M &= 7,70 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Auflagerkräfte:

Auflager A kann nur Druckkräfte einleiten, Auflager C nur Zugkräfte

$$\begin{aligned} \text{LF 1: Wind von rechts} \\ A1 &= M / 1,25 &= 4,10 \text{ kN} \\ B1 &= -M / 1,25 &= -4,10 \text{ kN} \\ \text{LF 2: Wind von links} \\ C2 &= -M / 0,80 &= -6,41 \text{ kN} \\ B2 &= M / 0,80 &= 6,41 \text{ kN} \\ \text{LF Eigengewicht} \\ A_g &= 2 \cdot (0,225 \cdot 2,85 + 0,225 \cdot 1,25/2) &= 1,56 \text{ kN} \\ B_g &= 2 \cdot 0,225 \cdot 1,25/2 &= 0,28 \text{ kN} \end{aligned}$$

gewählt:

Bei geringerer Beanspruchung, Nachweise und Ausführung
wie Pos. 2d)

Nachweis gegen Abheben:**Auflast**

$$\begin{aligned} \text{L-Winkel :} & \quad A_g &= & 1,56 \text{ kN} \\ \text{anteiliges Wandeigengewicht :} & 22 \cdot 0,15 \cdot 2,85 \cdot (1,50 - 0,30) &= & 11,29 \text{ kN} \\ \text{anteiliges WandFundament :} & 22 \cdot 0,30 \cdot 1,00 \cdot (1,50 - 0,30) &= & 7,92 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$G = \underline{\underline{20,77 \text{ kN}}}$$

Nachweis gegen Abheben:

$$1,5 \cdot \text{ABS (C2)} / (0,9 \cdot G) = 0,51 < 1$$

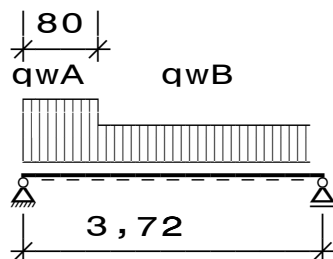
f) Wind - Bereich B als Sichtfenster - geschweißter Rahmen

entfällt !

Seiten 63 - 80 entfallen !

Pos. 3 Wand zwischen den Pfeilern - Abschnitt A

Pfeilerabstand 3,40m

Statisches System:**Belastung:**

Windlast aus Bereich A + B gemittelt

$$q_w = (q_{wA} + q_{wB}) / 2$$

$$= 1,61 \text{ kN/m}^2$$

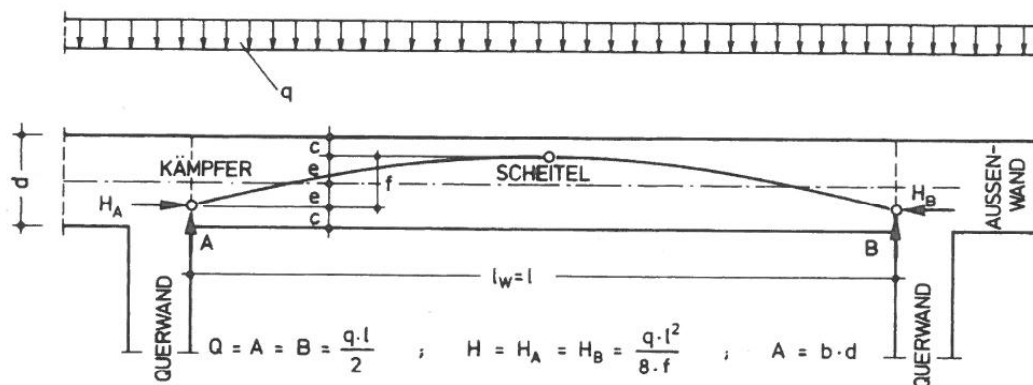
Geometrie:

Wandbreite, b = 1,00 m

Wanddicke, d = 0,15 m

Pfeilerabstand, L = 3,40 m

Nachweis nach dem vereinfachten Berechnungsverfahren nach DIN 1053-1, auf Basis von Prof. Gerhard Richter, FH Bielefeld, veröffentlicht in Buch "Mauerwerksbau aktuell 2010", Seite E.39-E.40

**Annahme, keine klaffende Fuge :**

$$\begin{aligned} e &= d / 6 &= 0,025 \text{ m} \\ c &= d / 3 &= 0,050 \text{ m} \\ \text{Stich, } f &= d / 3 &= 0,050 \text{ m} \end{aligned}$$

Schnittkräfte :

$$\begin{aligned} A &= q_w * L / 2 &= 2,74 \text{ kN} \\ M &= q_w * L^2 / 8 &= 2,33 \text{ kNm} \\ H &= M / f &= 46,60 \text{ kN} \end{aligned}$$

nach EC 6:

Baustoffe:

MW =	GEW("EC6_de/fk"; mw;)	=	Beton
Stein St =	GEW("EC6_de/fk"; st;mw=MW)	V _{st} . V _{bn} . V _m . V _{mb}	
Festigkeitskl. FK =	GEW("EC6_de/fk";sfk; st=St)	=	12,0
Mörtel Mö =	GEW("EC6_de/fk";mö; st=St)	=	NM II

$$\text{Druckfestigk. } f_k = \text{TAB}(\text{"EC6_de/fk";fk;mw=MW;st=St;sfk=FK;mö=Mö}) = 3,6 \text{ N/mm}^2$$

Umrechnung aus den alten σ_0 - Werten für MZ 12 / II :

$$\sigma_0 = 1,20 \text{ N/mm}^2$$

$$f_k = 4/3 * 2,0 * \sigma_0 / 0,85 = 3,76 \text{ N/mm}^2$$

Hinweis:

--> Durch die horizontale Gewölbewirkung wird das Mauerwerk auf Druck parallel zu den Lagerfugen beansprucht.

Für Vollsteine könne 60% der Druckfestigkeiten auch für die Festigkeit parallel zur Lagerfuge angesetzt werden. Für Hohlblocksteine sind nur 1/3 der Druckfestigkeitswerte anzusetzen.!

Bemessungswerte des Widerstandes

$$\zeta = 0,85$$

$$\gamma_M = 1,50$$

Ansatz mit 60%

$$f_d = 0,60 * \zeta * f_k / \gamma_M = 1,28 \text{ N/mm}^2$$

max. Randspannung

$$\sigma_D = 1,50 * 0,75 * q_w * 10^{-3} * (L/d)^2 = 0,93 \text{ MN/m}^2$$

$$\sigma_D / f_d = 0,73 < 1$$

Schubspannung des Mauermörtels = MG II

$$\tau_S = 1,50 * 0,75 * q_w * 10^{-3} * (L/d) = 0,04 \text{ MN/m}^2$$

$$\sigma_{Dm} = \sigma_D / 2 = 0,47 \text{ MN/m}^2$$

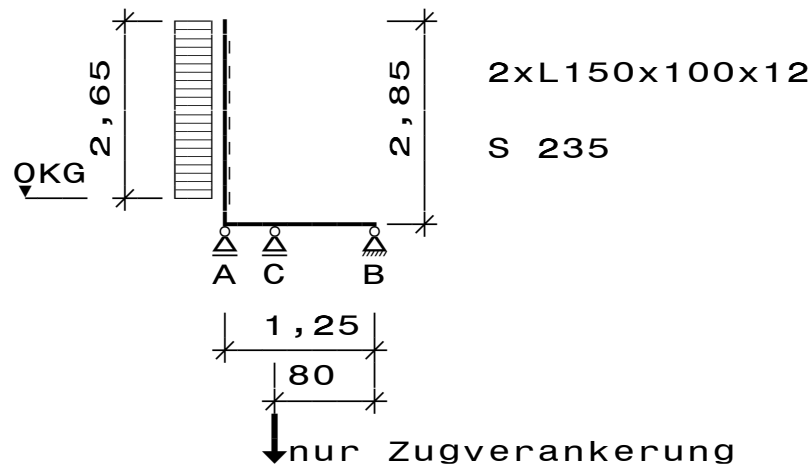
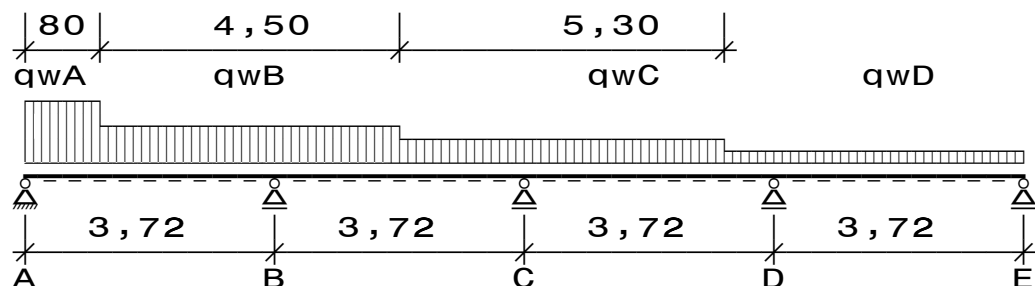
$$f_{vk} = 0,08 \text{ MN/m}^2$$

$$\tau_{zul} = f_{vk} + 0,6 * \sigma_{Dm} = 0,36 \text{ MN/m}^2$$

$$\tau_S / \tau_{zul} = 0,11 < 1$$

Pos.4 Stahlstütze - Abschnitt A

Pfeilerabstand max. 3,40m

Statisches System :**Belastung :****Windlast**

$$\begin{aligned}
 Aq_w &= qweA \cdot 0,80 + qweB \cdot 1,06 & = & 2,896 \text{ kN/m} \\
 Bq_w &= qweB \cdot 3,72 & = & 4,576 \text{ kN/m} \\
 Cq_w &= qweC \cdot 3,72 & = & 3,683 \text{ kN/m} \\
 Dq_w &= qweC \cdot 1,30 + qweD \cdot 0,56 + qweD \cdot 3,72/2 & = & 2,986 \text{ kN/m} \\
 Eq_w &= qweD \cdot 3,72 & = & 2,611 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

Hinweis : Der zu erneuerte Wandbereich befindet im mittleren Abschnitt der Lagerwand, Es werden die Windlasten aus Bereich D berücksichtigt !

$$\max q_w = \quad \quad \quad Eq_w \quad = \quad 2,61 \text{ kN/m}$$

Schnittkräfte:

$$\begin{aligned}
 Q &= q_w \cdot 2,65 &= 6,92 \text{ kN} \\
 Q_d &= 1,5 \cdot Q &= 10,38 \text{ kN} \\
 M &= q_w \cdot 2,65 \cdot 1,525 &= 10,55 \text{ kNm} \\
 M_d &= 1,5 \cdot M &= 15,82 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

Auflager A kann nur Druckkräfte einleiten, Auflager C nur Zugkräfte

$$\begin{aligned}
 &\text{LF 1: Wind von rechts} \\
 A1 &= M / 1,25 &= 8,44 \text{ kN} \\
 B1 &= -M / 1,25 &= -8,44 \text{ kN} \\
 &\text{LF 2: Wind von links} \\
 C2 &= -M / 0,80 &= -13,19 \text{ kN} \\
 B2 &= M / 0,80 &= 13,19 \text{ kN} \\
 &\text{LF Eigengewicht} \\
 A_g &= 2 \cdot (0,225 \cdot 2,85 + 0,225 \cdot 1,25/2) &= 1,56 \text{ kN} \\
 B_g &= 2 \cdot 0,225 \cdot 1,25/2 &= 0,28 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Systemwerte: 2 x L 150 x 100 x 12

$$\begin{aligned}
 \gamma_M &= 1,10 \\
 \text{Stahl} &= \text{S 235} \\
 h &= 180,0 \text{ mm} \\
 s &= 12,0 \text{ mm} \\
 I_y &= 2 \cdot 651 &= 1302 \text{ cm}^4 \\
 W_y &= 2 \cdot 64,400 &= 128,800 \text{ cm}^3 \\
 f_{y,k} &= \text{TAB("Stahl/DIN"; } f_{yk}; \text{Bez=Stahl)} / 10 &= 24,00 \text{ N/mm}^2
 \end{aligned}$$

Normalspannungsnachweis:

$$\begin{aligned}
 \sigma_{R,d} &= \frac{f_{y,k}}{\gamma_M} &= 21,82 \text{ kN/cm}^2 \\
 \sigma_d &= 100 \cdot \frac{M_d}{W_y} &= 12,28 \text{ kN/cm}^2 \\
 \frac{\sigma_d}{\sigma_{R,d}} &= &= \underline{\underline{0,563 < 1}}
 \end{aligned}$$

Schubspannungsnachweis:

$$\begin{aligned}
 A_{\text{Steg}} &= \frac{h \cdot s}{100} \cdot 2 &= 43,20 \text{ cm}^2 \\
 \tau_{R,d} &= \frac{f_{y,k}}{\gamma_M \cdot \sqrt{3}} &= 12,60 \text{ kN/cm}^2 \\
 \tau_d &= \frac{Q_d}{A_{\text{Steg}}} &= 0,24 \text{ kN/cm}^2 \\
 \frac{\tau_d}{\tau_{R,d}} &= &= \underline{\underline{0,019 < 1}}
 \end{aligned}$$

Verformungsnachweis:

$$\max f = 11,9 * M * 2,85^2 / I_y = 0,783 \text{ cm}$$

$$f_{zul} = 285 / 300 = 0,950 \text{ cm}$$

$$f / f_{zul} = 0,824 < 1$$

Rahmenecke:

gewählt:

L- Profil mit durchgeschweißter Stumpf - Naht , aw = t

Bei max. 56 % Spannungsausnutzung, ohne weiteren Nachweis !

Auflager - Nachweis

Auflager A - Bestandsfundament

gewählt:

Mindest - Auflagerfläche L - Rahmen :

10 x 10 cm, kraftschlüssig im Mörtelbett MG III

Nachweis der Betondruckspannung

$$A_d = 1,5 * A_1 + 1,35 * A_g = 14,77 \text{ kN}$$

Annahme Beton C 8 / 10

$$\gamma_C = 1,50$$

$$f_{ck} = 8,00 \text{ N/mm}^2$$

$$\alpha_{cc} = 0,85$$

$$f_{cd} = f_{ck} * \alpha_{cc} / \gamma_C = 4,53 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{cA} = A_d * 10^{-3} / (2 * 0,10 * 0,10) = 0,7 \text{ MN/m}^2$$

$$\sigma_{Rd,max} = f_{cd} = 4,5 \text{ MN/m}^2$$

$$\sigma_{cA} / \sigma_{Rd,max} = \underline{\underline{0,16 \leq 1}}$$

Auflager C - Zugverankerung im Bestandsfundament

$$C_d = 1,5 \cdot C_2 = -19,79 \text{ kN}$$

gewählt:

Zugverankerung mit Fl. 100 x 5 mm**mit angeschweißter Knagge 4- Kant 80 mm, L = 60 mm,
Auflagertasche im Bestandsfundament , ausgemörtelt****Lagesicherung im Flachstahl: 2 x Fischer - Injektionssystem Typ FIS EM
plus 390 S****Ankerstange FIS A M 12 x 180 R,****Knagge mit umlfd. Kehlnaht $a_w = 7 \text{ mm}$ verschweißt****konstruktive Verbindung der L - Rahmen mit 1 U 100, zur mittigen
Verankerung der Zugkraft****Anschluss am L- Winkel mit Kopfplatte $t = 10 \text{ mm}$ + jeweils 2 M 12 (4.6)****Nachweis der Betondruckspannung - Knagge**

Beton C 8 / 10

$$\gamma_C = 1,50$$

$$f_{ck} = 8,00 \text{ N/mm}^2$$

$$\alpha_{cc} = 0,85$$

$$f_{cd} = f_{ck} \cdot \alpha_{cc} / \gamma_C = 4,53 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{cA} = \text{ABS}(C_d) \cdot 10^{-3} / (0,06 \cdot 0,08) = 4,1 \text{ MN/m}^2$$

$$\sigma_{Rd,max} = f_{cd} = 4,5 \text{ MN/m}^2$$

$$\sigma_{cA} / \sigma_{Rd,max} = \underline{\underline{0,91 \leq 1}}$$

Nachweis Flachstahl 100 x 5 mm

$$N_d = \text{ABS}(C_d) = 19,79 \text{ kN}$$

$$A = 10 \cdot 0,5 - 1,3 \cdot 0,5 = 4,35 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_d = \frac{N_d}{A} = 4,55 \text{ kN/cm}^2$$

$$\frac{\sigma_d}{\sigma_{R,d}} = \underline{\underline{0,209 < 1}}$$

gewählt:

**Flachstahl 100 x 5 mm mit angeschweißter Kopfplatte 90x100x10 mm
mit beids. Kehlnaht , aw = 3 mm
Befestigung am U- Profil mit 2 M 12 (4.6)**

**konstruktiv gewählt: U 100 , liegend, als Verbindung zwischen den
beiden L - Rahmen (Länge = Pfeilerbreite)
mit angeschweißten Stirnplatten 100x150x10mm
zur Verbindung mit L - Rahmen mit 2 M 12 (4.6) je Anschluss**

Bei max. 33 % Spannungsausnutzung, Schweißnaht ohne weiteren Nachweis !

Nachweis Verschraubung 2 M 12 (4.6)

Grenzzugkraft 1 M 12:			
Ft,Rd =		24,30 kN	
Schraubenanzahl, n =		2,00	
Fv,Ed =	Nd / n	=	9,89 kN
Fv,Ed / Ft,Rd		=	0,41 < 1

Nachweis gegen Abheben:

Auflast

Pfeilereigengewicht:	22*0,32*0,35*2,85	=	7,02 kN
L-Winkel :	Ag	=	1,56 kN
anteiliges Wandeigengewicht :	22*0,15*2,85 * 1,50	=	14,11 kN
Pfeiler - Fundament Bestand :	22*0,45*1,00 * 0,45	=	4,46 kN
anteiliges WandFundament :	22*0,30*1,00 * 1,50	=	9,90 kN
	G =		<u>37,05 kN</u>

Nachweis gegen Abheben:

ABS (Cd) / (0,9 * G)	=	0,59 < 1
-----------------------------	----------	--------------------

Auflager B - Zugverankerung im neuen Fundament

Anschlusskräfte je L - Profil

$$\begin{array}{llll} \text{Bd} = & 1,5 \cdot \text{B1} / 2 & = & -6,33 \text{ kN} \\ \text{Qd} = & \text{Qd} / 2 & = & 5,19 \text{ kN} \end{array}$$

gewählt:

2 x Fischer - Injektionssystem Typ FIS EM plus 390 S
Ankerstange FIS A M 12 x 120 R

je L- Profil

Bei etwas geringerer Beanspruchung, Nachweis und Ausführung wie Pos. 2b) !

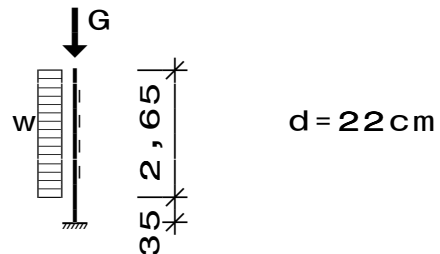
Anschluss Mw- Wandbereich an L-Profilgewählt:**L - Profil, S 235 (verzinkt)****jeweils rechts und links an der Pfeilervorlage****Anschluss der Mw-Wand mit Halfen - Maueranschlussankern ML - 120****je Fuge,****verankert an aufgeschweißter Halfen- Schiene HM 28/15**

$$\text{max. zul. Beanspruchung Maueranschlussanker ML, } F_{Z,Ed} = 3,20 \text{ kN}$$

$$\text{bei mind. 8 Fugen ergibt sich Summe } F_{Z,Ed} = 8 \cdot 3,20 = 25,60 \text{ kN}$$

$$\text{aus System a) max Qd} = 10,17 \text{ kN}$$

$$\text{Qd} / F_{Z,Ed} = 0,40 < 1$$

Pos.5 Stahlbeton - Wand - Abschnitt B.1**Statisches System:**

$d = 22 \text{ cm}$

C 25/30 , XC4 --> $c_{\text{nom}} = 4,0 \text{ cm}$

B 500

Belastung:

max. Windlast, Bereich C, w : 0,99 kN/m

Eigengewicht , G : $25 \cdot 0,22 \cdot 3,0$ = 16,50 kN/m

Schnittkräfte und Bemessung: **siehe folgende Seiten !**

gewählt:

beids. Q 424 A , $A_s = 4,24 > 2,74 \text{ cm}^2/\text{m}$

alternativ Stabstahl $\varnothing 8 / 10 + \text{VE } \varnothing 8/10$, $A_s = 5,0 > 2,74 \text{ cm}^2/\text{m}$

Nachweis Rißbreitenbegrenzung**- bei Verwendung von Matten für d = 22 cm - C25/30****Direkte Berechnung einer rissbreitenbegrenzenden Mindestbewehrung**

Nachweis für Zwang infolge Abfließen der Hydratationswärme [DAfStb - Heft 525 - 03]

Material

Beton =	GEW("EC2_de/beton_ec2"; Bez;)	=	C25/30
E_{cm} =	TAB("ec2_de/beton_ec2"; E_{cm} ; Bez=Beton)	=	31000,00 N/mm ²
Betonstahl =			B500
E_s =			200000 MN/m ²

Bauteilmaße

Gesamthöhe Querschnitt h =	0,22 m
Breite Querschnitt b =	1,00 m
Randabstand Bewehrung d_1 =	0,044 m

Direkte Berechnung der Rissbreite

vgl. [DAfStb - Heft 525 - 03]

Nachweis für Zwang infolge Abfließen der Hydratationswärme:

$w_{k,zul}$ =		0,30 mm
effektive Dicke h_{eff} bei zentrischem Zug (vgl. EC2-1-1, 7.3.2: (Bild 7.1DE))		
$\Rightarrow h_{c,eff}$ =	$0,1 \cdot h + 2,0 \cdot d_1$	= 0,11 m
$A_{c,eff}$ =	$h_{c,eff} \cdot b$	= 0,11 cm ² /m
$f_{ct,eff}$ =	TAB("ec2_de/beton_ec2"; f_{ctm} ; Bez=Beton) * 0,65	= 1,69 MN/m ²
von der Bewehrung aufzunehmende Zugkraft F_s (bezogen auf den halben Querschnitt)		
A_{ct} =	$0,5 \cdot h \cdot b$	= 0,11 m ²
k_c =		1,00
k_i =	$0,8 + (((0,5 - 0,8)/(0,8 - 0,3)) \cdot (h - 0,3))$	= 0,85
k =	WENN($h \leq 0,3$; 0,8; WENN($h \geq 0,8$; 0,5; k_i))	= 0,80
F_s =	$k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct}$	= 0,149 MN/m

gewählt : Q 424 A

gew_{d_s} =		9 mm
d_s =	$gew_{d_s} \cdot 10^{-3}$	= 0,009 m
$w_{k,zul}$ =	$w_{k,zul} \cdot 10^{-3}$	= 0,0003 m
gewählt A_s =	4,24 cm ² /m	
ρ_{eff} =	$A_s \cdot 10^{-4} / A_{c,eff}$	= 0,0039
σ_s =	$F_s / A_s \cdot 10^4$	= 351 MN/m ²

bei Matten gilt:

$s_{r,max}$ =	$2 \cdot 0,15$	= 0,30 m
α_e =	E_s / E_{cm}	= 6,45
k_t =		0,40
$\varepsilon_{sm_ \varepsilon_{cm}}$ =	$\frac{\sigma_s - k_t \cdot \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{eff}} \cdot (1 + \alpha_e \cdot \rho_{eff})}{E_s} \cdot 10^3$	= 0,87 ‰
w_k =	$s_{r,max} \cdot \varepsilon_{sm_ \varepsilon_{cm}}$	= 0,26 mm
$w_k / (w_{k,zul} \cdot 10^3)$		= <u>0,87 ≤ 1</u>

Nachweis Rißbreitenbegrenzung bei Verwendung von Stabstahl für d = 22 cm - C25/30

Direkte Berechnung einer rissbreitenbegrenzenden Mindestbewehrung

Nachweis für Zwang infolge Abfließen der Hydratationswärme [DAfStb - Heft 525 - 03]

Material

Beton =	GEW("EC2_de/beton_ec2"; Bez;)	=	C25/30
E_{cm} =	TAB("ec2_de/beton_ec2"; Ecm; Bez=Beton)	=	31000,00 N/mm ²
Betonstahl =			B500
E_s =			200000 MN/m ²

Bauteilmaße

Gesamthöhe Querschnitt h =	0,22 m
Breite Querschnitt b =	1,00 m
Randabstand Bewehrung d_1 =	0,044 m

Direkte Berechnung der Rissbreite

vgl. [DAfStb - Heft 525 - 03]

Nachweis für Zwang infolge Abfließen der Hydratationswärme:

$w_{k,zul}$ =		0,30 mm
effektive Dicke h_{eff} bei zentrischem Zug (vgl. EC2-1-1, 7.3.2: (Bild 7.1DE))		
$\Rightarrow h_{c,eff}$ =	$0,1 \cdot h + 2,0 \cdot d_1$	= 0,11 m
$A_{c,eff}$ =	$h_{c,eff} \cdot b$	= 0,11 cm ² /m
$f_{ct,eff}$ =	TAB("ec2_de/beton_ec2"; fctm; Bez=Beton) * 0,65	= 1,69 MN/m ²
von der Bewehrung aufzunehmende Zugkraft F_s (bezogen auf den halben Querschnitt)		
A_{ct} =	$0,5 \cdot h \cdot b$	= 0,11 m ²
k_c =		1,00
k_i =	$0,8 + (((0,5 - 0,8)/(0,8 - 0,3)) \cdot (h - 0,3))$	= 0,85
k =	WENN($h \leq 0,3$; 0,8; WENN($h \geq 0,8$; 0,5; k_i))	= 0,80
F_s =	$k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct}$	= 0,149 MN/m

gewählt : Ø 8 / 10

gew_{d_s} =		8 mm
d_s =	$gew_{d_s} \cdot 10^{-3}$	= 0,008 m
$w_{k,zul}$ =	$w_{k,zul} \cdot 10^{-3}$	= 0,0003 m
gewählt A_s =	5,00 cm ² /m	
ρ_{eff} =	$A_s \cdot 10^{-4} / A_{c,eff}$	= 0,0045
σ_s =	$F_s / A_s \cdot 10^4$	= 298 MN/m ²
bei Stabstahl gilt:		
$s_{r,max}$ =	$MIN(d_s / (3,6 \cdot \rho_{eff}); \sigma_s \cdot d_s / (3,6 \cdot f_{ct,eff}))$	= 0,39 m
α_e =	E_s / E_{cm}	= 6,45
k_t =		0,40
$\varepsilon_{sm} \cdot \varepsilon_{cm}$ =	$\frac{\sigma_s - k_t \cdot \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{eff}} \cdot (1 + \alpha_e \cdot \rho_{eff})}{E_s} \cdot 10^3$	= 0,72 ‰
w_k =	$s_{r,max} \cdot \varepsilon_{sm} \cdot \varepsilon_{cm}$	= 0,28 mm
$w_k / (w_{k,zul} \cdot 10^3)$		= <u>0,93 < 1</u>

Längenänderung Betonwand**Vorwerte:**

Querschnittsbreite b=	1,00 m
Querschnittshöhe h=	0,220 m
Wandlänge L=	11,00 m

Belastung:

Aus EK1, max. Lagerreaktion, FEd=	1,5*0,99*2,65	=	3,9 kN/m
-----------------------------------	---------------	---	-----------------

Baustoffe:

Beton =	GEW("Beton/DIN-1" ; Bez;)	=	C25/30
E_{cm} =		=	33000,00 MN/m ²
E_c =	1,05 * E_{cm}	=	34650,00 MN/m ²

Kennwerte Kriechen + Schwinden:

Endkriechzahl, ρ =			2,59
Endschwindmaß, (ϵ_{cs}) =			0,46 ‰
Δt =	80,00 K		
σ_c =	(FEd) * 10^{-3} / (b * h)	=	0,02 MN/m ²
ϵ_{cc} =	$\rho * \sigma_c / E_{cm}$	=	0,002* 10^{-3}
ϵ_{cs} =	46* 10^{-5}	=	0,460* 10^{-3}
ϵ_{ci} =	80* 10^{-5}	=	0,800* 10^{-3}
ϵ_c =	$\epsilon_{cc} + \epsilon_{cs} + \epsilon_{ci}$	=	1,26* 10^{-3}
ϵ_{c1} =	$\epsilon_c * 10^3$	=	1,26 mm/m
Zu erwartende Horizontalverformung			
Δl =	$\epsilon_{c1} * L$	=	13,86 mm
je Wandende			
Δl =	$\epsilon_{c1} * L / 2$	=	6,93 mm

Fuge zwischen den Wandabschnitten, u : **10,00 mm**

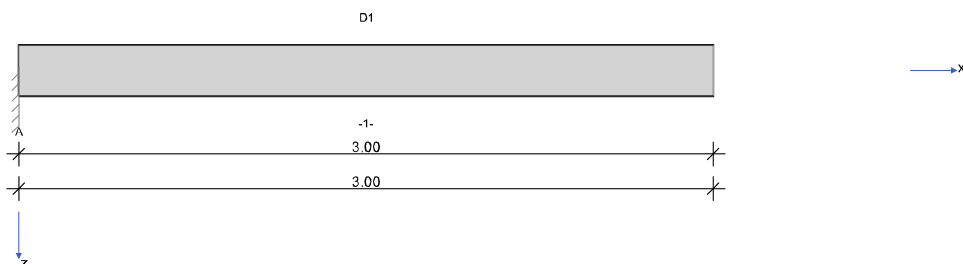
$\Delta l / u$ = **0,69 < 1**

RIBTEC Systeme GmbH
Datei: 05_Wand-Ort beton.Balx

BALKEN V26.0 Build-Nr. 01062026

Typ: Stahlbeton

Systeminformationen

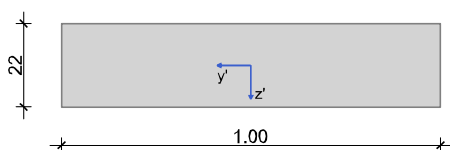


Normen: DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04
Berechnung: mitwirkende Breiten berücksichtigt
Bauwerksart: üblicher Hochbau
Bemessungssituation: ständig
Expositionsklasse: oben XC4 unten XC4
Brandschutz: kein Brandschutznachweis

Bemessung
Momentenumlagerung: begrenzt < 15.00 %
Vorspannung: keine

Durchlaufträger Geometrie

D1



Querschnitt	Typ	b _w [cm]	h _w [cm]	b _o [cm]	d _o [cm]	b _u [cm]	d _u [cm]	A _c [cm ²]	I _y [cm ⁴]	z _s [cm]
D1	Pl	100.0	22.0					2200.0	88733	11.0
Feld	Länge [m]	Querschnitt								
1	3.00	D1								

Lagerung

Auflager	Typ	C _x [kN/m]	C _z [kN/m]	C _{px} [kNm]	C _{py} [kNm]	Breite [cm]	Ausklüftung b _a [cm]	h [cm]
A	Beton direkt	starr	starr	starr	starr	20.0	0.0	0.0

Material

Beton

Beton	E _{cm} [N/mm ²]	f _{ck} [N/mm ²]	f _{cd} [N/mm ²]	ε _{c2} [%]	Zuschlag Zement	α _{cc}	α _{ct}	α _T [1/K]
C25/30	31500	25.0	14.2	-2.0	Quarzit 32,5 R	0.85	0.85	25.0
	0.20	33.0	2.6	-3.5				1.0E-05

Betonstahl

Betonstahl	E _s [N/mm ²]	f _{yk} [N/mm ²]	f _{yd} [N/mm ²]	ε _{ud} [%]	Duktilität Verfestigung	Δσ _{RSK d≤28}	Δσ _{RSK d>28}	α _T [1/K]
B500S	200000	500	435	25.0	B (hoch) ja	175.0	145.0	78.5
		540						



Bewehrungsvorgabe

Längsbewehrung

Feld Nr.	Abschnitt [m]	A _s oben [cm ²]			A _s unten [cm ²]			s _s -oben [mm]		s _s -unten [mm]	
	a	b	d ₁ [cm]	Steg	Gurt	d ₁ [cm]	Steg	Gurt	Steg	Gurt	Gurt
1	0.000	3.000	5.2	0.00	0.00	5.2	0.00	0.00	8	8	8

Belastung

Lastfälle

LF	Einwirkungsart	Bezeichnung	GzE	□ _{sup}	□ _{inf}	□ ₀	□ ₁	□ ₂	Überlagerung
1	W ndl ast			1.50	0.00	0.60	0.20	0.00	oder m n / max

Lastfall 1:

Ü	Typ	Bezug	LR	a zum Anfang [m]	qL / mL [kN/m, kNm/m]	qR / mR [kN/m, kNm/m]	e _y [cm]	e _z [cm]	Länge [m]	bL [m]	bR [m]
	Li ni enl ast	Lager A	z	0.350	0.99	0.99		0.0	2.650		

Ergebnisse

Auflagerkräfte

Lager	Lastfall	EXTR	A _x [kN]	A _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]
A	1		0.00	2.62	0.00	-4.39
A	W nd	max Az	0.00	2.62	0.00	-4.39
A	W nd	mi n Az	0.00	0.00	0.00	0.00
A	GK (desi gn)	max Az	0.00	3.94	0.00	-6.59
A	GK (desi gn)	mi n Az	0.00	0.00	0.00	0.00

Schnittgrößen

Feldschnittgrößen Übersicht

Feld Nr.	max M _{Ed,y} [kNm]	min M _{Ed,y} [kNm]	max V _{Ed,z} [kN]	max M _{Ed,t} [kNm]	max N _{Ed,x} [kN]	min N _{Ed,x} [kN]
1	0.00	-6.59	3.94	0.00	0.00	0.00

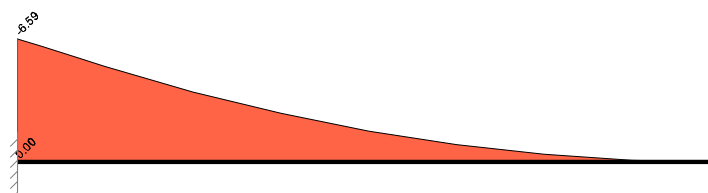
Stützschnittgrößen Übersicht

Auflager	max M _{Ed,y} [kNm]	min M _{Ed,y} [kNm]	max V _{Ed,z-Li} [kN] max V _{Ed,z-Re} [kN]	max M _{Ed,t-Li} [kNm] max M _{Ed,t-Re} [kNm]	max N _{Ed,x} [kN]	min N _{Ed,x} [kN]
A	0.00	-6.59	0.00 3.94	0.00 0.00	0.00	0.00

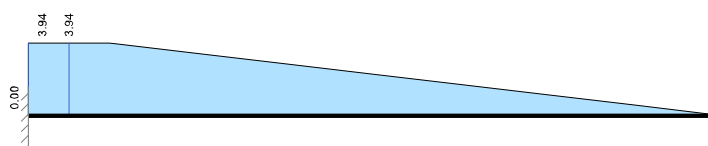
Bemessung

Kombinationsschnittgrößen

Gründkombination M_{yd} [kNm]



Gründkombination |V_{zd}| [kN]



Biegebewehrung

Momentenumlagerung nicht zulässig

E	E={a,e,u,i} Einwirkung	B	B={m,v,A,D,M,b,c,r,f,g} Bewehrung	M	Mindestfeldbewehrung
a	M _{Ed,y} aus Momentenausrundung	m	Oberflächenbewehrung	b	Biegetragfähigkeit
e	M _{Ed,y} aus Mindesteinspannung	v	Verankerungsbewehrung	c	Mindestbewehrung Erstrissbildung
u	M _{Ed,y} aus Momentenumlagerung	A	Aussparungsbewehrung	r	abgeschlossene Rissbildung
i	M _{Ed,y} Anschnittsmoment	D	Duktilitätsbewehrung	f	Ermüdungsbewehrung
EXTR	führende Größe für Bemessungskombination			g	Bewehrungsvorgabe

Feld Nr.	x [m]	EXTR	N _{Ed,max} M		M _{Ed,y,max} M		E	Querschnitt [cm]		Bewehrung				Ausnutzung (A _s oben) (A _s unten)
			N _{Ed,min} M	[kN]	M _{Ed,y,min} M	[kNm]		Höhe Umlagerung [%]	d _{1,o} d _{1,u}	A _s oben [cm ²] Gurt	Steg B	A _s unten [cm ²] Gurt	Steg B	
1	0.000	max M	0.00		0.00			22.0	5.2	2.74	D	0.00	M	1.00
		mi n M	0.00		-6.59				5.2					0.00
1	0.100	max M	0.00		0.00			22.0	5.2	2.74	D	0.00	M	1.00
		mi n M	0.00		-6.20				5.2					0.00
1	0.268	max M	0.00		0.00			22.0	5.2	2.74	D	0.00	M	1.00
		mi n M	0.00		-5.54				5.2					0.00
1	0.350	max M	0.00		0.00			22.0	5.2	2.74	D	0.00	M	1.00
		mi n M	0.00		-5.21				5.2					0.00
1	0.375	max M	0.00		0.00			22.0	5.2	2.74	D	0.00	M	1.00
		mi n M	0.00		-5.12				5.2					0.00
1	0.750	max M	0.00		0.00			22.0	5.2	2.74	D	0.00	M	1.00
		mi n M	0.00		-3.76				5.2					0.00
1	1.125	max M	0.00		0.00			22.0	5.2	2.74	D	0.00	M	1.00
		mi n M	0.00		-2.61				5.2					0.00
1	1.500	max M	0.00		0.00			22.0	5.2	2.74	D	0.00	M	1.00
		mi n M	0.00		-1.67				5.2					0.00
1	1.875	max M	0.00		0.00			22.0	5.2	2.74	D	0.00	M	1.00
		mi n M	0.00		-0.94				5.2					0.00
1	2.250	max M	0.00		0.00			22.0	5.2	2.74	D	0.00	M	0.99
		mi n M	0.00		-0.42				5.2					0.00
1	2.625	max M	0.00		0.00			22.0	5.2	2.74	D	0.00	M	0.98
		mi n M	0.00		-0.10				5.2					0.00
1	3.000	max M	0.00		0.00			22.0	5.2	0.00		0.00	M	0.00
		mi n M	0.00		0.00				5.2					0.00

Maximale Ausnutzung: 1.00 bei Feld / Ort = 1 / 0.000 m Nachweis erfüllt.

Schubbemessung

Momentenumlagerung nicht zulässig

A	Auflagerachse	Ar	Auflagerand
Ar±d	Abstand d vom Auflagerand	r	red. Querkraft aus auflagnahen Einzellasten
a _{sw}	Bügelbewehrung (Querkraft+Torsion) 2-schnittig	m	Mindestquerkraftbewehrung maßgebend
VT	Interaktion Querkraft und Torsion	i	Bemessung der Schubfuge maßgebend
A _{s,TL}	Torsionslängsbewehrung über Umfang verteilt	a	Gl.(6.19) maßgebend (nur auf 0,75*av berücksichtigen)

Feld Nr.	x [m]	Attr	V _{Ed} [kN]	M _{Td} [kNm]	V _{Rd,c} [kN]	□ [Grad]	z _i [cm]	V _{Rd,max} [kN]	T _{Rd,max} [kNm]	V _{Td} / V _{TRd}	a _{s,min} [cm ² /m]	a _{sw} [cm ² /m]	A _{s,TL} [cm ²]
1	0.000	A	3.9	0.0	83.2	45.0	10.3	547.2	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.100	Ar	3.9	0.0	83.2	45.0	10.3	547.2	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.268	Ar + d	3.9	0.0	83.2	45.0	10.3	547.2	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.350		3.9	0.0	83.2	45.0	10.3	547.2	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.375		3.9	0.0	83.2	45.0	10.3	547.2	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.750		3.3	0.0	83.2	45.0	10.3	547.2	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
1	1.125		2.8	0.0	83.2	45.0	10.3	547.2	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
1	1.500		2.2	0.0	83.2	45.0	10.3	547.2	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
1	1.875		1.7	0.0	83.2	45.0	10.3	547.2	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
1	2.250		1.1	0.0	83.2	45.0	10.3	547.2	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
1	2.625		0.6	0.0	83.2	45.0	10.3	547.2	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
1	3.000	A	0.0	0.0	83.2	45.0	10.3	547.2	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00

Maximale Ausnutzung: 0.01 bei Feld / Ort = 1 / 0.000 m Nachweis erfüllt.

Zusammenfassung**Nachweisübersicht**

Durchlaufträgerstatik mit linear elastischer Schnittgrößenermittlung

Bemessung nach DIN EN 1992-1-1/

NA:2013-04

üblicher Hochbau

Bemessung erfolgt normativ

GzT	Nachweis	GzG	Nachweis	GzE	Nachweis
Ankündigungsverhalten	ja	Dekompression	ohne Nw	Ermüdung Biegung	ohne Nw
Biegetragfähigkeit	erfüllt	Begrenzung der Rissbreite	ohne Nw	Ermüdung Querkraft	ohne Nw
Schubtragfähigkeit	erfüllt	Begrenzung Spannungen	ohne Nw		
Schubfugentragfähigkeit	ohne Nw	Begrenzung Verformungen	erfüllt		
Konstruktiver Brandschutz	ohne Nw				

Erforderliche Bewehrung

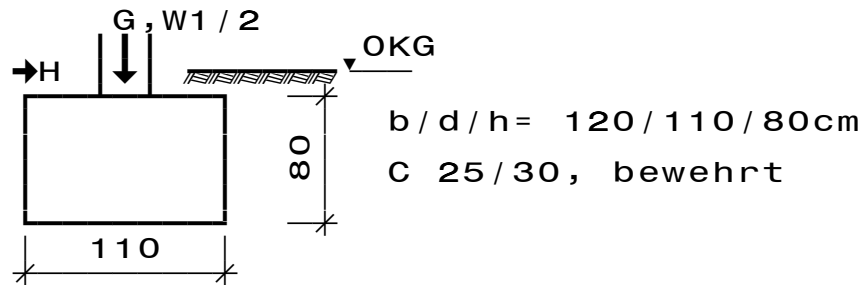
Erforderliche Längsbewehrung [cm²]



Seiten 94 - 101 entfallen !

Pos.6 Einzelfundamente - Abschnitt B.1 - C**a) Wind - Bereich A - B - Abschnitt B.1**

(Wandende)

Statisches System:**Ansatz Erdüberdeckung 20cm = Gründungstiefe 1,0m****Belastung:**

Fundamenteigengewicht wird vom Programm berücksichtigt

Aus Pos. 2a, Eigengew.: 0,15 kN

G = 0,15 kN

Aus Pos. 2a, LF1: -8,28 kN

W1 = -8,28 kN

Aus Pos. 2a, LF2: 12,94 kN

W2 = 12,94 kN

Aus Pos. 2d, LF1 / LF 2: 6,78 kN

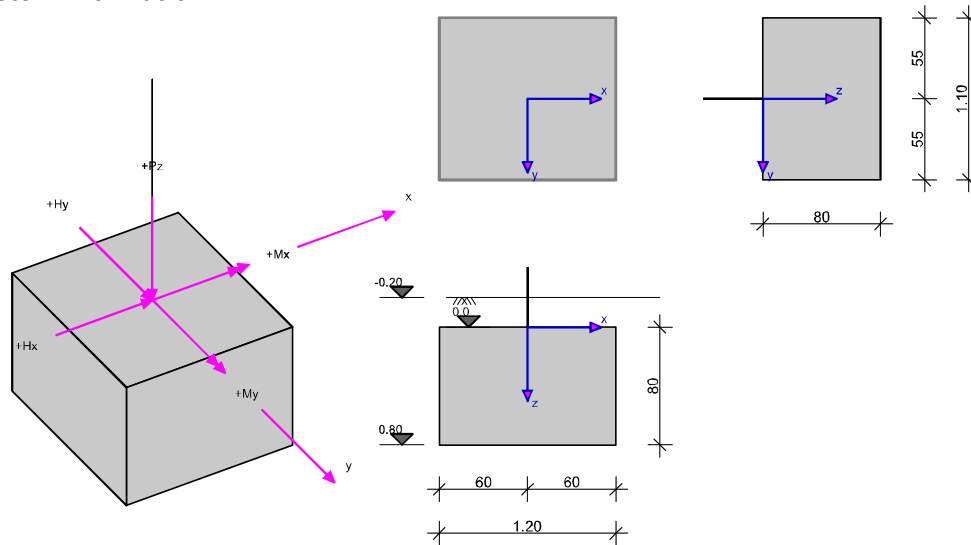
H = 6,78 kN**System:**Fundamentbreite $b_F =$ 130,00 cmFundamenttiefe $d_F =$ 150,00 cmFundamenthöhe $h_F =$ 80,00 cmzul. Bodenpressung $\sigma_{zul} =$ 630 kN/m²gewählt:**konstruktive Bewehrung:****unten $\varnothing 10 / 20$ kreuzweise , $A_s = 3,93 \text{ cm}^2/\text{m}$**

RIBTEC Systeme GmbH
Datei: 06-A.RTfun

Funda V26.0 Build-Nr. 22042026

Typ: Rechteckfundament

Systeminformation



Grundbau: DIN EN 1997-1/NA:2014-03
Bemessungssituation: ständig

Bemessung: DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04

Dimensionierung

Relevant ist folgender Nachweis: Lagesicherheit x-Richtung

Materialkennwerte Fundament (C25/30, B500M)

Beton	α_c	$\alpha_{c, \text{au\ss}er}$	α_{cc}	α_B [kN/m ³]	f_{ck} [MN/m ²]	f_{cd} [MN/m ²]
C25/30	1.50	1.30	0.85	25.00	25.00	14.17
Bewehrung	α_s	$\alpha_{s, \text{au\ss}er}$	f_{yd} [MN/m ²]	f_{yk} [MN/m ²]	f_{tk} [MN/m ²]	
B500M	1.15	1.00	434.78	500.00	525.00	

Baugrund Geometrie und Material

h_e [m]	t_w [m]	φ [°]	c [kN/m ²]	$\tan \delta_{s,f}$	γ_1 [kN/m ³]	γ_2 [kN/m ³]	$\gamma_{1, \text{Wasser}}$ [kN/m ³]
0.200	0.800	30.00	0.00	0.577	17.00	17.00	7.00

$\sigma_{Rd} = 630.00 \text{ kN/m}^2$, benutzerdefiniert

Ba $\square$ gr $\square$ ndschi $\square$ ht $\square$ ng (n $\square$ r f $\square$ ur Set $\square$ ngsberechn $\square$ ng)

Nr	Tiefe [m]	E_s [kN/m ²]	γ_1 [kN/m ³]	unter Wasser
1	0.000	15000.0	17.00	-
2	1.600	35000.0	18.00	-

Belastung

Lastfälle

LF	I	LF _i	Quelle	Einwirkungsart	Bezeichnung
0				Ei $\square$ gengewi $\square$ ht	
1				stndi $\square$ ge Last	
2				W $\square$ nd	
3				W $\square$ nd	

Stützenlasten und importierte Lasten

Art: S=Sttzenlasten; I=importierte Lasten; c=charakteristisch; d=design

LF	Art	P_z [kN]	H_x [kN]	H_y [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	$\Delta M_{x }$ [kNm]	$\Delta M_{y }$ [kNm]	e_x [m]	e_y [m]
1	S. c	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000
2	S. c	-8.3	0.0	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000
3	S. c	12.9	0.0	-6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000

Lastfallkombinationen

maßg. = "ja" ... Kombination ist bei einem Nachweis maßgebend.

LFK	maßg	Art	Krit.	Kombination
1	j a	G	GK	1.35*LF1
2	j a	aut o	GK	1.35*LF1+1.50*LF2
4	j a	aut o	GK	1.35*LF1+1.50*LF3
5	j a	aut o	GK	1.00*LF1+1.50*LF2
6	j a	aut o	GK	1.00*LF1+1.50*LF3

Geotechnische Nachweise

Nachweis der Lagesicherheit (Theorie 2. Ordnung □-fach)

Nachweisformat: $M_{dst,d} \leq M_{stb,d}$

LFK	$M_{x,stb}$ [kNm]	$M_{x,dst}$ [kNm]	$M_{y,stb}$ [kNm]	$M_{y,dst}$ [kNm]	dst/stb
2	15.4	15.0	16.8	7.5	0.97
5	15.4	15.0	16.8	7.5	0.97

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 2, $\eta=0.97$

Nachweis erfüllt

Nachweis der Sohldruckbeanspruchung (Theorie 1. Ordnung □-fach)

Nachweisformat: $\sigma_d \leq \sigma_{Rd}$

LFK	$P_{res,c}$ [kN]	$P_{res,d}$ [kN]	e_x [m]	e_y [m]	$A_{red,c}$ [m²]	σ_d [kN/m²]	σ_{Rd} [kN/m²]	σ_d/σ_{Rd}
4	44	61	0.00	-0.12	1.02	60	630	0.095
6	44	61	0.00	-0.12	1.02	60	630	0.095

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 4, $\eta=0.10$

Nachweis erfüllt

Gleitnachweis (Theorie 1. Ordnung □-fach)

Nachweisformat: $T_d/R_{td} \leq 1.0$

LFK	V [kN]	H_x [kN]	H_y [kN]	R_{tk} [kN]	R_{td} [kN]	T_d [kN]	T_d/R_{td}
2	22.8	0.0	6.8	13.1	11.9	10.2	0.851
5	22.8	0.0	6.8	13.1	11.9	10.2	0.851

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 2, $\eta=0.85$

Nachweis erfüllt

Grundbruchnachweis (Theorie 1. Ordnung □-fach)

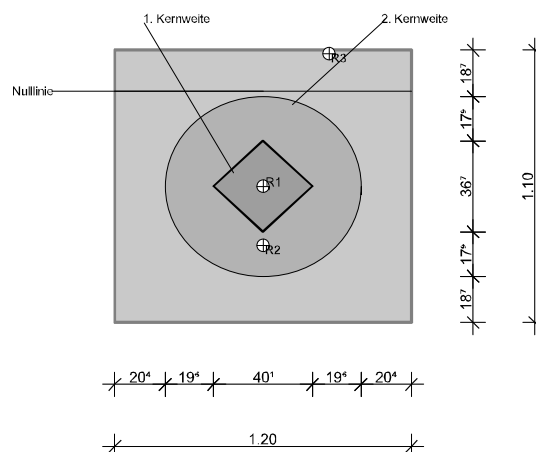
Nachweisformat: $V_d \leq R_{nd}$

LFK	b_x' [m]	b_y' [m]	N_b	N_d	N_c	$E_{pc,50}$ [kN]	$R_{n,c}$ [kN]	$R_{n,d}$ [kN]	V_d [kN]	V_d/R_{nd}
4	1.20	0.85	5.1	19.1	31.3	0.0	440.1	314.4	61.3	0.195
6	1.20	0.85	5.1	19.1	31.3	0.0	440.1	314.4	61.3	0.195

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 4, $\eta=0.20$

Nachweis erfüllt

Klaffende Fuge



R1/2: Maßgebende Resultierende der Kernweiten;

R3: Maßgebende Resultierende des Kippens = maximale Ausnutzung [%] * Fundamentbreite (b_x oder b_y)

Fundamentverdrehung und Begrenzung einer klaffenden Fuge (Theorie 2. Ordnung charakteristisch)

Nachweisformat: $e_x/b_x \leq 1/6$; $e_y/b_y \leq 1/6$; $(e_x/b_x)^2 + (e_y/b_y)^2 \leq 1/9$

LFK	$P_{res,G,c}$ [kN]	$e_{x,G}$ [m]	$e_{y,G}$ [m]	$P_{res,P,c}$ [kN]	$e_{x,P}$ [m]	$e_{y,P}$ [m]	$KW1_x$	$KW1_y$	$KW2$	$1.KW_x$ [%]	$1.KW_y$ [%]	$1.KW$ [%]	$2.KW$ [%]
1	31	0.00	0.00	31	0.00	0.00	0.00	0.00	**	0.0	0.0	0.0	**
2	31	0.00	0.00	23	0.00	0.24	0.00	0.00	0.05	0.0	0.0	0.0	42.3
3	31	0.00	0.00	31	0.00	0.00	0.00	0.00	**	0.0	0.0	0.0	**
4	31	0.00	0.00	44	0.00	-0.12	0.00	0.00	0.01	0.0	0.0	0.0	11.3
5	31	0.00	0.00	23	0.00	0.24	0.00	0.00	0.05	0.0	0.0	0.0	42.3
6	31	0.00	0.00	44	0.00	-0.12	0.00	0.00	0.01	0.0	0.0	0.0	11.3

1. Kernweite (Th.2.O) Maßgebende LFK 1, $\eta=0.00$

Nachweis erfüllt

2. Kernweite (Th.2.O) Maßgebende LFK 2, $\eta=0.42$

Nachweis erfüllt

Setzungsberechnung nach DIN 4019

Breite: 1.20 m, Länge: 1.10 m

Setzung in den Punkten

LFK	R_{vk} [kN]	e_{l1} [m] M_{l1} [kNm]	$z_{a,l1}$ [cm]	e_{l2} [m] M_{l2} [kNm]	$z_{a,l2}$ [cm]	$S1$ [cm] t_{s1} [m]	$S2$ [cm] t_{s2} [m]	$S3$ [cm] t_{s3} [m]	$S4$ [cm] t_{s4} [m]	$S5$ [cm] t_{s5} [m]	$S6$ [cm] t_{s6} [m]	$S7$ [cm] t_{s7} [m]	$S8$ [cm] t_{s8} [m]	$S9$ [cm] t_{s9} [m]
1	31.0	0.00 0	0.00	0.00 0	0.00	0.02 2.40	0.03 2.40	0.02 2.40	0.02 2.40	0.04 2.40	0.02 2.40	0.02 2.40	0.03 2.40	0.02 2.40
2	22.8	0.00 0	0.00	0.24 -5	-0.03	0.03 2.40	0.03 2.40	0.03 2.40	0.00 2.40	0.00 2.40	0.00 2.40	-0.03 2.40	-0.03 2.40	-0.03 2.40
3	31.0	0.00 0	0.00	0.00 0	0.00	0.02 2.40	0.03 2.40	0.02 2.40	0.02 2.40	0.04 2.40	0.02 2.40	0.02 2.40	0.03 2.40	0.02 2.40
4	44.0	0.00 0	0.00	-0.12 5	0.03	0.01 2.40	0.03 2.40	0.01 2.40	0.06 2.40	0.10 2.40	0.06 2.40	0.07 2.40	0.09 2.40	0.07 2.40
5	22.8	0.00 0	0.00	0.24 -5	-0.03	0.03 2.40	0.03 2.40	0.03 2.40	0.00 2.40	0.00 2.40	0.00 2.40	-0.03 2.40	-0.03 2.40	-0.03 2.40
6	44.0	0.00 0	0.00	-0.12 5	0.03	0.01 2.40	0.03 2.40	0.01 2.40	0.06 2.40	0.10 2.40	0.06 2.40	0.07 2.40	0.09 2.40	0.07 2.40

Kennzeichnender Punkt

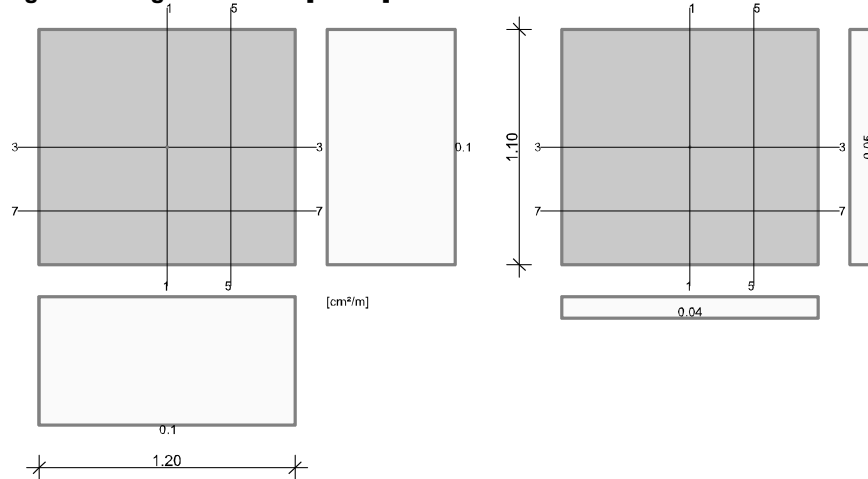
LFK	R_{vk} [kN]	t_{sc} [m]	S_{cp} [cm]
1	31.0	2.400	0.03
3	31.0	2.400	0.03

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 4 S_5 : $S_z = 0.10$ cm

Nachweis durchgeführt

Stahlbetonbemessung

Bewehrungsverteilung unten/oben [cm²/m]



Bemessungsschnitte

Schnitt	As-Richtung	Bemessungsschnitt [m]			Bemessung für
		Lage	Breite	Höhe	
1	x	0.000	1.100	0.800	Bi egung
3	y	0.000	1.200	0.800	Bi egung
5	x	0.300	1.100	0.800	Bi egung+Schub
7	y	0.300	1.200	0.800	Bi egung+Schub

Biegebemessung**Bewehrungslage [cm]**

$d_{1,u,x}$	$d_{1,u,y}$	$d_{1,o,x}$	$d_{1,o,y}$	$C_{vl,u,x}$	$C_{vl,u,y}$	$C_{vl,o,x}$	$C_{vl,o,y}$
7.0	7.0	5.0	5.0	6.0	6.0	6.0	6.0

Biegebemessung

	maßg. Komb.		Mmax	Mmin	h	b	ε _b	ε _s	z _{i,B}	A _{s,u}	A _{s,o}
Schnitt	A _{s,u}	A _{s,o}	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]	[%]	[%]	[m]	[cm²]	[cm²]
1	4	5	2.9	-1.8	0.800	1.100	- 0. 09	10.00	0.634	0.1	0.1
3	4	5	3.0	-1.5	0.800	1.200	- 0. 09	10.00	0.640	0.1	0.0
5	4	5	1.1	-0.7	0.800	1.100	- 0. 06	10.00	0.631	0.0	0.0
7	2	6	0.9	-0.5	0.800	1.200	- 0. 05	10.00	0.639	0.0	0.0

untere x-Bewehrung wie folgt verteilen ($y_a = -0.550$ m)

s_{b_y} [m] 1.100

A_{su} [cm²] 0.09

A_{su} [cm²/m] 0.08

untere y-Bewehrung wie folgt verteilen ($x_a = -0.600$ m)

s_{b_x} [m] 1.200

A_{su} [cm²] 0.10

A_{su} [cm²/m] 0.08

Schubbemessung

Nachweis der Schubtragfähigkeit: Berechnung als Platte

Winkel der Bügelbewehrung: 90.00 °

Schubbemessung - Bemessungsgrößen auf Grundlage von Theorie 2. Ordnung □-fach

Nr.	maßg. Komb.	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,ct}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,sy}$ [kN]	$z_{i,S}$ [m]	ρ_l [%]	α [°]	$a_{sb,min}$ [cm ² /m]	$a_{ss,min}$ [cm ² /m]	a_{sb} [cm ² /m]	a_{ss} [cm ² /m]
5	5	7.4	215.2	3687.4	0.0	0.631	0.00	45.0	0.00	0.00	0.00	0.00
7	6	5.7	234.7	4073.6	0.0	0.639	0.00	45.0	0.00	0.00	0.00	0.00

Erf. Schubbewehrung Bügel 0.00 cm²/m in Schnitt: 5, Verteilung: gleichmäßig

Erf. Schubbewehrung Schrägeisen 0.00 cm²/m in Schnitt: 5, Verteilung: gleichmäßig

Nachweis gegen Durchstanzen**Durchstanznachweis - Bemessungsgrößen auf Grundlage von Theorie 2. Ordnung □-fach**

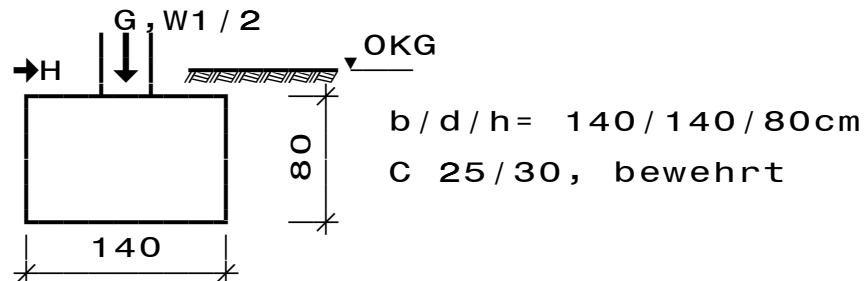
LFK	V_{Ed} [kN]	σ_{0d} [kN/m ²]	$V_{Ed,red}$ [kN]	β [-]	a_{crit} [m]	d_m [m]	$a_{s,x,o}$ [cm ² /m]	$a_{s,y,o}$ [cm ² /m]	V_{Ed} [MN/m ²]	$V_{Rd,max}$ [MN/m ²]
ρ_l [%]	A_{crit} [m ²]	u_{crit} [m]	u_{out} [m]	u_0 [m]	L_w [m]	a_{crit}/d_m [-]	$a_{s,x,u}$ [cm ² /m]	$a_{s,y,u}$ [cm ² /m]	$V_{Rd,c}$ [MN/m ²]	$V_{Ed}/V_{Rd,c}$ [-]
1	0.0	0.0	0.0	1.10	0.00	0.73 0.00			0.000 0.000	0.000 0.000

Nachweisübersicht

Nachweis	Status	LFK	Ausnutzung
Lagesicherheits	erfüllt	2	0.97
Sohlendruck (Th. 1. O)	erfüllt	4	0.10
Gleitnachweis (Th. 1. O)	erfüllt	2	0.85
Grundbruch (Th. 1. O)	erfüllt	4	0.20
1. Kerweite (Th. 2. O)	erfüllt	1	0.00
2. Kerweite (Th. 2. O)	erfüllt	2	0.42
maximale Setzung	Nachweis durchgeführt	4	$S_5: S_z = 0.10$ cm

b) Wind - Bereich C - D - Abschnitt B.1

(2.+ 3.. Mauerabschnitt)

Statisches System:**Ansatz Erdüberdeckung 20cm = Gründungstiefe 1,0m****Belastung:**

Fundamenteigengewicht wird vom Programm berücksichtigt

Aus Pos. 2b, Eigengew.:

0,31 kN

G = 0,31 kN

Aus Pos. 2b, LF1:

-13,51 kN

W1 = -13,51 kN

Aus Pos. 2b, LF2:

21,11 kN

W2 = 21,11 kN

Aus Pos. 2b, LF1 / LF 2:

11,08 kN

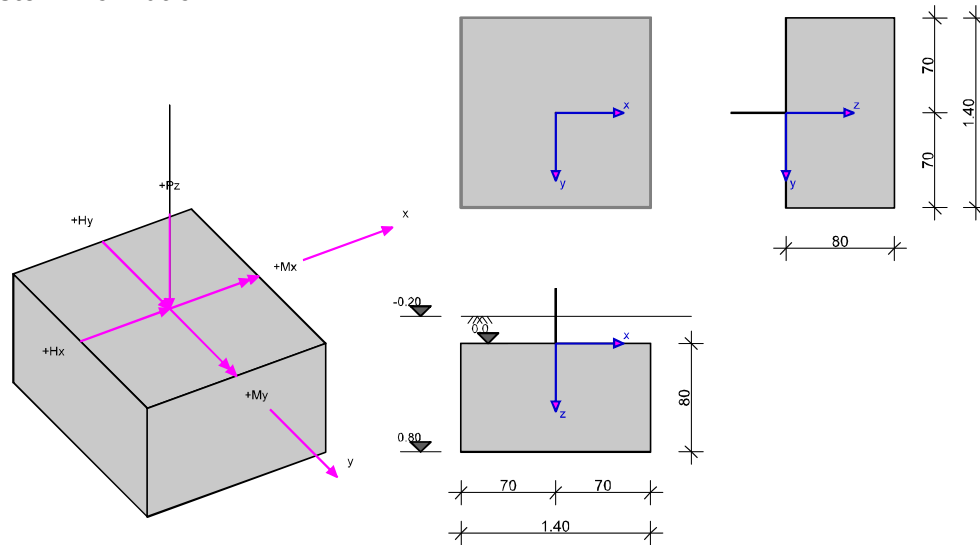
H = 11,08 kN**System:**Fundamentbreite $b_F =$ 120,00 cmFundamenttiefe $d_F =$ 140,00 cmFundamenthöhe $h_F =$ 80,00 cmzul. Bodenpressung $\sigma_{zul} =$ 630 kN/m²gewählt:**konstruktive Bewehrung:****unten $\varnothing 10 / 20$ kreuzweise , $A_s = 3,93 \text{ cm}^2/\text{m}$**

RIBTEC Systeme GmbH
Datei: 06-B.RTfun

Funda V26.0 Build-Nr. 22042026

Typ: Rechteckfundament

Systeminformation



Grundbau: DIN EN 1997-1/NA:2014-03
Bemessungssituation: ständig

Bemessung: DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04

Dimensionierung

Relevant ist folgender Nachweis: Gleitwiderstand im Grenzzustand

Materialkennwerte Fundament (C25/30, B500M)

Beton	α_c	$\alpha_{c, \text{au\ss}er}$	α_{cc}	α_B [kN/m ³]	f_{ck} [MN/m ²]	f_{cd} [MN/m ²]
C25/30	1.50	1.30	0.85	25.00	25.00	14.17
Bewehrung	α_s	$\alpha_{s, \text{au\ss}er}$	f_{yd} [MN/m ²]	f_{yk} [MN/m ²]	f_{tk} [MN/m ²]	
B500M	1.15	1.00	434.78	500.00	525.00	

Baugrund Geometrie und Material

h_e [m]	t_w [m]	φ [°]	c [kN/m ²]	$\tan \delta_{s,f}$	γ_1 [kN/m ³]	γ_2 [kN/m ³]	$\gamma_{1, \text{Wasser}}$ [kN/m ³]
0.200	0.800	30.00	0.00	0.577	17.00	17.00	7.00

$\sigma_{Rd} = 630.00 \text{ kN/m}^2$, benutzerdefiniert

Ba $\square$ gr $\square$ ndschi $\square$ t $\square$ ng (n $\square$ r f $\square$ ur Set $\square$ ngsberechn $\square$ ng)

Nr	Tiefe [m]	E_s [kN/m ²]	γ_1 [kN/m ³]	unter Wasser
1	0.000	15000.0	17.00	-
2	1.600	35000.0	18.00	-

Belastung

Lastfälle

LF	I	LF _i	Quelle	Einwirkungsart	Bezeichnung
0				Ei $\square$ gengewi $\square$ ht	
1				stndi $\square$ ge Last	
2				W $\square$ nd	
3				W $\square$ nd	

Stützenlasten und importierte Lasten

Art: S=Sttzenlasten; I=importierte Lasten; c=charakteristisch; d=design

LF	Art	P_z [kN]	H_x [kN]	H_y [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	ΔM_{xII} [kNm]	ΔM_{yII} [kNm]	e_x [m]	e_y [m]
1	S. c	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000
2	S. c	-13.5	0.0	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000
3	S. c	21.1	0.0	-11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000

Lastfallkombinationen

maßg.=ja' ... Kombination ist bei einem Nachweis maßgebend.

LFK	maßg	Art	Krit.	Kombination
1	j a	G	GK	1.35*LF1
2	j a	aut o	GK	1.35*LF1+1.50*LF2
4	j a	aut o	GK	1.35*LF1+1.50*LF3
5	j a	aut o	GK	1.00*LF1+1.50*LF2
6	j a	aut o	GK	1.00*LF1+1.50*LF3

Geotechnische Nachweise

Nachweis der Lagesicherheit (Theorie 2. Ordnung □-fach)

Nachweisformat: $M_{dst,d} \leq M_{stb,d}$

LFK	$M_{x,stb}$ [kNm]	$M_{x,dst}$ [kNm]	$M_{y,stb}$ [kNm]	$M_{y,dst}$ [kNm]	dst/stb
2	29.1	27.5	29.1	14.2	0.94
5	29.1	27.5	29.1	14.2	0.94

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 2, $\eta=0.94$

Nachweis erfüllt

Nachweis der Sohldruckbeanspruchung (Theorie 1. Ordnung □-fach)

Nachweisformat: $\sigma_d \leq \sigma_{Rd}$

LFK	$P_{res,c}$ [kN]	$P_{res,d}$ [kN]	e_x [m]	e_y [m]	$A_{red,c}$ [m²]	σ_d [kN/m²]	σ_{Rd} [kN/m²]	σ_d/σ_{Rd}
4	67	94	0.00	-0.13	1.59	59	630	0.094
6	67	94	0.00	-0.13	1.59	59	630	0.094

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 4, $\eta=0.09$

Nachweis erfüllt

Gleitnachweis (Theorie 1. Ordnung □-fach)

Nachweisformat: $T_d/R_{td} \leq 1.0$

LFK	V [kN]	H_x [kN]	H_y [kN]	R_{tk} [kN]	R_{td} [kN]	T_d [kN]	T_d/R_{td}
2	32.7	0.0	11.1	18.9	17.1	16.6	0.969
5	32.7	0.0	11.1	18.9	17.1	16.6	0.969

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 2, $\eta=0.97$

Nachweis erfüllt

Grundbruchnachweis (Theorie 1. Ordnung □-fach)

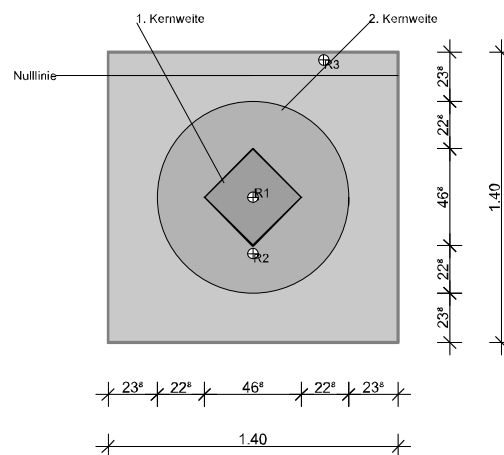
Nachweisformat: $V_d \leq R_{nd}$

LFK	b_x' [m]	b_y' [m]	N_b	N_d	N_c	$E_{pc,50}$ [kN]	$R_{n,c}$ [kN]	$R_{n,d}$ [kN]	V_d [kN]	V_d/R_{nd}
4	1.40	1.14	4.8	19.6	32.0	0.0	711.1	507.9	94.0	0.185
6	1.40	1.14	4.8	19.6	32.0	0.0	711.1	507.9	93.9	0.185

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 4, $\eta=0.19$

Nachweis erfüllt

Klaffende Fuge



R1/2: Maßgebende Resultierende der Kernweiten;

R3: Maßgebende Resultierende Kippen = maximale Ausnutzung [%] * Fundamentbreite (b_x oder b_y)

Fundamentverdrehung und Begrenzung einer klaffenden Fuge (Theorie 2. Ordnung charakteristisch)

Nachweisformat: $e_x/b_x \leq 1/6$; $e_y/b_y \leq 1/6$; $(e_x/b_x)^2 + (e_y/b_y)^2 \leq 1/9$

LFK	$P_{res,G,c}$ [kN]	$e_{x,G}$ [m]	$e_{y,G}$ [m]	$P_{res,P,c}$ [kN]	$e_{x,P}$ [m]	$e_{y,P}$ [m]	$KW1_x$	$KW1_y$	$KW2$	$1.KW_x$ [%]	$1.KW_y$ [%]	$1.KW$ [%]	$2.KW$ [%]
1	46	0.00	0.00	46	0.00	0.00	0.00	0.00	**	0.0	0.0	0.0	**
2	46	0.00	0.00	33	0.00	0.27	0.00	0.00	0.04	0.0	0.0	0.0	33.8
3	46	0.00	0.00	46	0.00	0.00	0.00	0.00	**	0.0	0.0	0.0	**
4	46	0.00	0.00	67	0.00	-0.13	0.00	0.00	0.01	0.0	0.0	0.0	8.0
5	46	0.00	0.00	33	0.00	0.27	0.00	0.00	0.04	0.0	0.0	0.0	33.8
6	46	0.00	0.00	67	0.00	-0.13	0.00	0.00	0.01	0.0	0.0	0.0	8.0

1. Kernweite (Th.2.O) Maßgebende LFK 1, $\eta=0.00$

Nachweis erfüllt

2. Kernweite (Th.2.O) Maßgebende LFK 2, $\eta=0.34$

Nachweis erfüllt

Setzungsberechnung nach DIN 4019

Breite: 1.40 m, Länge: 1.40 m

Setzung in den Punkten

LFK	R_{vk} [kN]	e_{l1} [m] M_{l1} [kNm]	$z_{a,l1}$ [cm]	e_{l2} [m] M_{l2} [kNm]	$z_{a,l2}$ [cm]	$S1$ [cm] t_{s1} [m]	$S2$ [cm] t_{s2} [m]	$S3$ [cm] t_{s3} [m]	$S4$ [cm] t_{s4} [m]	$S5$ [cm] t_{s5} [m]	$S6$ [cm] t_{s6} [m]	$S7$ [cm] t_{s7} [m]	$S8$ [cm] t_{s8} [m]	$S9$ [cm] t_{s9} [m]
1	46.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.03	0.02	0.03	0.05	0.03	0.02	0.03	0.02
2	32.7	0.00	0.00	0.27	-0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.00	0.00	-0.03	-0.03	-0.03
3	46.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.03	0.02	0.03	0.05	0.03	0.02	0.03	0.02
4	67.3	0.00	0.00	-0.13	0.03	0.01	0.04	0.01	0.08	0.13	0.08	0.08	0.11	0.08
5	32.7	0.00	0.00	0.27	-0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.00	0.00	-0.03	-0.03	-0.03
6	67.3	0.00	0.00	-0.13	0.03	0.01	0.04	0.01	0.08	0.13	0.08	0.08	0.11	0.08

Kennzeichnender Punkt

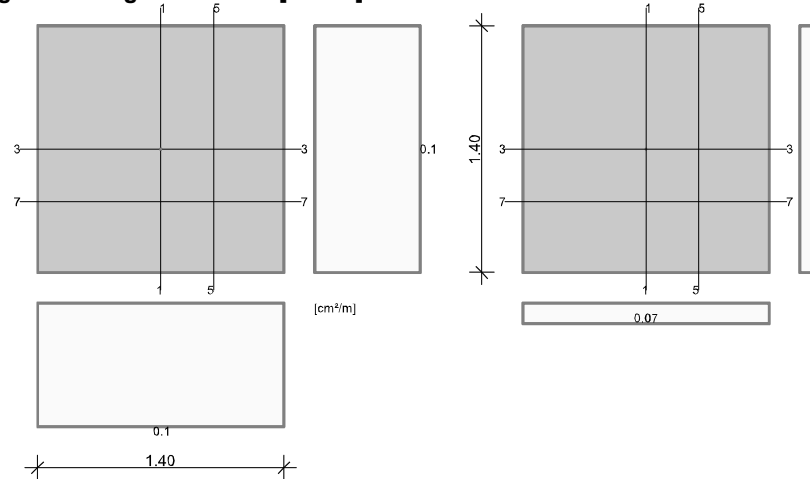
LFK	R_{vk} [kN]	t_{sc} [m]	S_{cp} [cm]
1	46.2	2.800	0.03
3	46.2	2.800	0.03

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 4 S_5 : $S_z = 0.13$ cm

Nachweis durchgeführt

Stahlbetonbemessung

Bewehrungsverteilung unten/oben [cm²/m]



Bemessungsschnitte

Schnitt	As-Richtung	Bemessungsschnitt [m]			Bemessung für
		Lage	Breite	Höhe	
1	x	0.000	1.400	0.800	Bi egung
3	y	0.000	1.400	0.800	Bi egung
5	x	0.300	1.400	0.800	Bi egung+Schub
7	y	0.300	1.400	0.800	Bi egung+Schub

Biegebemessung**Bewehrungslage [cm]**

$d_{1,u,x}$	$d_{1,u,y}$	$d_{1,o,x}$	$d_{1,o,y}$	$C_{vl,u,x}$	$C_{vl,u,y}$	$C_{vl,o,x}$	$C_{vl,o,y}$
7.0	7.0	5.0	5.0	6.0	6.0	6.0	6.0

Biegebemessung

maßg. Komb.		Mmax		Mmin	h	b	ϵ_b	ϵ_s	$z_{i,B}$	$A_{s,u}$	$A_{s,o}$
Schnitt	$A_{s,u}$	$A_{s,o}$	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]	[%]	[%]	[m]	[cm ²]	[cm ²]
1	4	5	5.6	-3.5	0.800	1.400	-0.11	10.00	0.637	0.2	0.1
3	4	5	6.2	-3.5	0.800	1.400	-0.12	10.00	0.640	0.2	0.1
5	4	5	2.8	-1.7	0.800	1.400	-0.08	10.00	0.634	0.1	0.1
7	2	6	1.8	-0.8	0.800	1.400	-0.06	10.00	0.640	0.1	0.0

untere x-Bewehrung wie folgt verteilen ($y_a = -0.700$ m) s_{b_y} [m] 1.400 A_{su} [cm²] 0.17 A_{su} [cm²/m] 0.12untere y-Bewehrung wie folgt verteilen ($x_a = -0.700$ m) s_{b_x} [m] 1.400 A_{su} [cm²] 0.20 A_{su} [cm²/m] 0.14**Schubbemessung**

Nachweis der Schubtragfähigkeit: Berechnung als Platte

Winkel der Bügelbewehrung: 90.00 °

Schubbemessung - Bemessungsgrößen auf Grundlage von Theorie 2. Ordnung □-fach

Nr.	maßg. Komb.	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,ct}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,sy}$ [kN]	$z_{i,S}$ [m]	ρ_l [%]	α [°]	$a_{sb,min}$ [cm ² /m]	$a_{ss,min}$ [cm ² /m]	a_{sb} [cm ² /m]	a_{ss} [cm ² /m]
5	5	13.8	273.8	4715.4	0.0	0.634	0.00	45.0	0.00	0.00	0.00	0.00
7	6	6.5	273.8	4760.0	0.0	0.640	0.00	45.0	0.00	0.00	0.00	0.00

Erf. Schubbewehrung Bügel 0.00 cm²/m in Schnitt: 5, Verteilung: gleichmäßigErf. Schubbewehrung Schrägeisen 0.00 cm²/m in Schnitt: 5, Verteilung: gleichmäßig**Nachweis gegen Durchstanzen****Durchstanznachweis - Bemessungsgrößen auf Grundlage von Theorie 2. Ordnung □-fach**

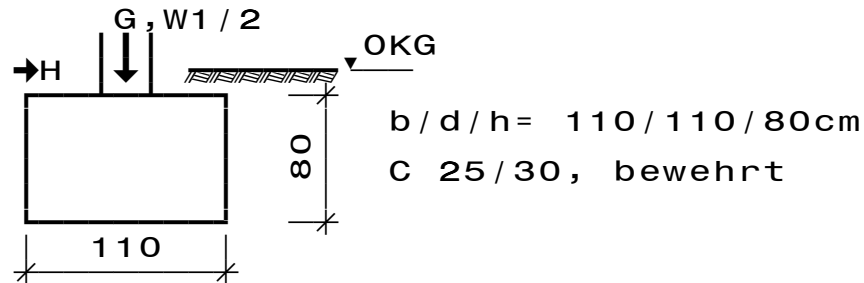
LFK	V_{Ed} [kN]	σ_{0d} [kN/m ²]	$V_{Ed,red}$ [kN]	β [-]	a_{crit} [m]	d_m [m]	$a_{s,x,o}$ [cm ² /m]	$a_{s,y,o}$ [cm ² /m]	V_{Ed} [MN/m ²]	$V_{Rd,max}$ [MN/m ²]
ρ_l [%]	A_{crit} [m ²]	u_{crit} [m]	u_{out} [m]	u_0 [m]	L_w [m]	a_{crit}/d_m [-]	$a_{s,x,u}$ [cm ² /m]	$a_{s,y,u}$ [cm ² /m]	$V_{Rd,c}$ [MN/m ²]	$V_{Ed}/V_{Rd,c}$ [-]
1	0.0	0.0	0.0	1.10	0.00	0.73 0.00			0.000 0.000	0.000 0.000

Nachweisübersicht

Nachweis	Status	LFK	Ausnutzung
Lagesicherheits	erfüllt	2	0.94
Sohlendruck (Th. 1. O)	erfüllt	4	0.09
Giebt nachweis (Th. 1. O)	erfüllt	2	0.97
Grundbruch (Th. 1. O)	erfüllt	4	0.19
1. Kerweite (Th. 2. O)	erfüllt	1	0.00
2. Kerweite (Th. 2. O)	erfüllt	2	0.34
maximale Setzung	Nachweis durchgeführt	4	$S_5: S_z = 0.13$ cm

c) Wind - Bereich D - Abschnitt B.2 + C

(ab 4. Mauerabschnitt)

Statisches System:**Ansatz Erdüberdeckung 20cm = Gründungstiefe 1,0m****Belastung:**

Fundamenteigengewicht wird vom Programm berücksichtigt

Aus Pos. 2d, Eigengew.: 0,28 kN

G = 0,28 kN

Aus Pos. 2d, LF1: -7,54 kN

W1 = -7,54 kN

Aus Pos. 2d, LF2: 11,78 kN

W2 = 11,78 kN

Aus Pos. 2d, LF1 / LF 2: 6,17 kN

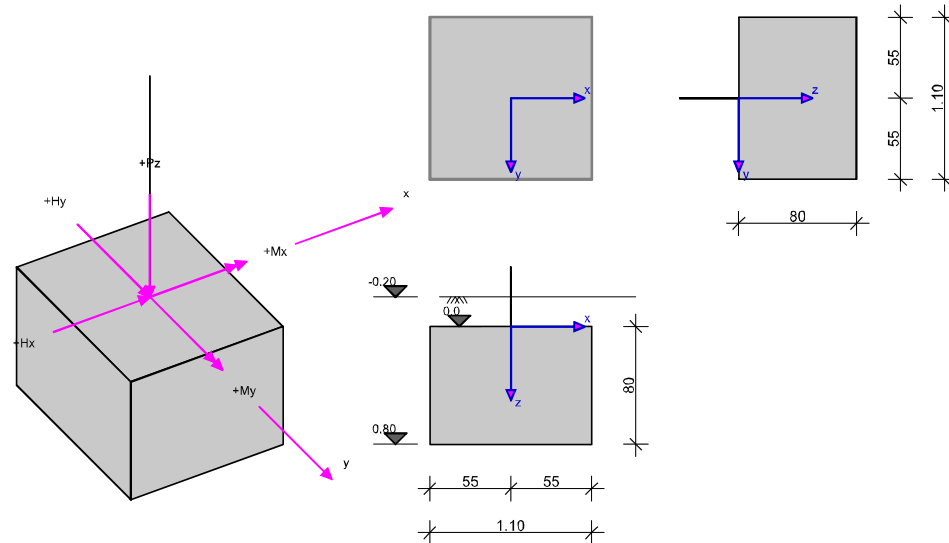
H = 6,17 kN**System:**Fundamentbreite $b_F =$ 120,00 cmFundamenttiefe $d_F =$ 110,00 cmFundamenthöhe $h_F =$ 80,00 cmzul. Bodenpressung $\sigma_{zul} =$ 630 kN/m²gewählt:**konstruktive Bewehrung:****unten $\varnothing 10 / 20$ kreuzweise , $A_s = 3,93 \text{ cm}^2/\text{m}$**

RIBTEC Systeme GmbH
Datei: 06-D.RTfun

Funda V26.0 Build-Nr. 22042026

Typ: Rechteckfundament

Systeminformation



Grundbau: DIN EN 1997-1/NA:2014-03
Bemessungssituation: ständig

Bemessung: DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04

Dimensionierung

Relevant ist folgender Nachweis: Lagesicherheit x-Richtung

Materialkennwerte Fundament (C25/30, B500M)

Beton	α_c	$\alpha_{c, \text{au\ss}er}$	α_{cc}	α_B [kN/m ³]	f_{ck} [MN/m ²]	f_{cd} [MN/m ²]
C25/30	1.50	1.30	0.85	25.00	25.00	14.17
Bewehrung	α_s	$\alpha_{s, \text{au\ss}er}$	f_{yd} [MN/m ²]	f_{yk} [MN/m ²]	f_{tk} [MN/m ²]	
B500M	1.15	1.00	434.78	500.00	525.00	

Baugrund Geometrie und Material

h_e [m]	t_w [m]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	$\tan \delta_{s,f}$	γ_1 [kN/m ³]	γ_2 [kN/m ³]	$\gamma_{1, \text{Wasser}}$ [kN/m ³]
0.200	0.800	30.00	0.00	0.577	17.00	17.00	7.00

$\sigma_{Rd} = 630.00$ kN/m², benutzerdefiniert

Baugrundschiichtung (nur für Setzungsrechnung)

Nr	Tiefe [m]	E_s [kN/m ²]	γ [kN/m ³]	unter Wasser
1	0.000	15000.0	17.00	-
2	1.600	35000.0	18.00	-

Belastung

Lastfälle

LF	I	LF _I	Quelle	Einwirkungsart	Bezeichnung
0				Eigengewicht	
1				ständige Last	
2				Wind	
3				Wind	

Eigengewicht

Position x/y; Resultierende P_z , Erde mit Abzug des Stützenbereiches.

Bauteil	P_z [kN]	x [m]	y [m]
Platte	24.20	0.000	0.000
Erde	4.11	0.000	0.000

Ermittlung der Eigengewichtssumme durch Ersatzflächenlasten

LF	Art	Name	A _L [m²]	q _z [kN/m²]	P _z [kN]	e _x [m]	e _y [m]
0	F	Platte + Erde	1.21	23.4	28.3	0.000	0.000
0	F	Abzug Erde (Bereich Stütze)	0.00	-3.4	0.0	0.000	0.000

Eigengewichtssumme Lastfall 0

Ohne Eigengewicht der Stütze.

LF	P _z [kN]
0	28.3

Stützenlasten und importierte Lasten

Art: S=Stützenlasten; I=importierte Lasten; c=charakteristisch; d=design

LF	Art	P _z [kN]	H _x [kN]	H _y [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	ΔM _{x,II} [kNm]	ΔM _{y,II} [kNm]	e _x [m]	e _y [m]
1	S. c	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000
2	S. c	-7.5	0.0	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000
3	S. c	11.8	0.0	-6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000

Lastfallkombinationen

maßg.=ja ... Kombination ist bei einem Nachweis maßgebend.

LFK	maßg	Art	Krit.	Kombination
1	ja	G	GK	1.35*LF1
2	ja	auto	GK	1.35*LF1+1.50*LF2
4	ja	auto	GK	1.35*LF1+1.50*LF3
5	ja	auto	GK	1.00*LF1+1.50*LF2
6	ja	auto	GK	1.00*LF1+1.50*LF3

Schnittgrößen**Schnittgrößen in der Sohlfluge Theorie 1. Ordnung**

LFK	N _c	N _d	H _{x,c}	H _{x,d}	H _{y,c}	H _{y,d}	M _{x,c}	M _{x,d}	M _{y,c}	M _{y,d}
1	28.6	38.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	21.1	27.3	0.0	0.0	6.2	9.3	4.9	7.4	0.0	0.0
3	28.6	38.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	40.4	56.3	0.0	0.0	-6.2	-9.3	-4.9	-7.4	0.0	0.0
5	21.1	27.2	0.0	0.0	6.2	9.3	4.9	7.4	0.0	0.0
6	40.4	56.2	0.0	0.0	-6.2	-9.3	-4.9	-7.4	0.0	0.0

Geotechnische Nachweise**Nachweis der Lagesicherheit (Theorie 2. Ordnung □-fach)**Nachweisformat: $M_{dst,d} \leq M_{stb,d}$

LFK	M _{x,stb} [kNm]	M _{x,dst} [kNm]	M _{y,stb} [kNm]	M _{y,dst} [kNm]	dst/stb
2	14.2	13.6	14.2	6.2	0.96
5	14.2	13.6	14.2	6.2	0.96

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 2, η=0.96

Nachweis erfüllt**Nachweis der Sohldruckbeanspruchung (Theorie 1. Ordnung □-fach)**Nachweisformat: $\sigma_d \leq \sigma_{Rd}$

LFK	P _{res,c} [kN]	P _{res,d} [kN]	e _x [m]	e _y [m]	A _{red,c} [m²]	σ _d [kN/m²]	σ _{Rd} [kN/m²]	σ _d /σ _{Rd}
4	40	56	0.00	-0.12	0.94	60	630	0.095
6	40	56	0.00	-0.12	0.94	60	630	0.095

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 4, η=0.09

Nachweis erfüllt**Gleitnachweis (Theorie 1. Ordnung □-fach)**Nachweisformat: $T_d/R_{td} \leq 1.0$

LFK	V [kN]	H _x [kN]	H _y [kN]	R _{tk} [kN]	R _{td} [kN]	T _d [kN]	T _d /R _{td}
2	21.1	0.0	6.2	12.2	11.1	9.3	0.838
5	21.1	0.0	6.2	12.2	11.1	9.3	0.838

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 2, η=0.84

Nachweis erfüllt

Grundbruchnachweis (Theorie 1. Ordnung □-fach)

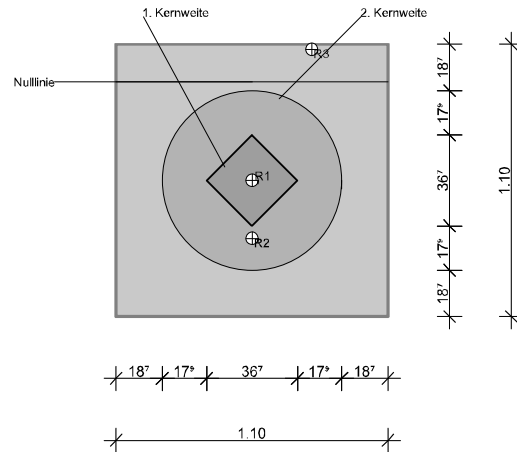
Nachweisformat: $V_d \leq R_{nd}$

LFK	b_x' [m]	b_y' [m]	N_b	N_d	N_c	$E_{pc,50}$ [kN]	$R_{n,c}$ [kN]	$R_{n,d}$ [kN]	V_d [kN]	V_d / R_{nd}
4	1. 10	0. 86	5. 0	19. 7	32. 3	0. 0	404. 1	288. 7	56. 3	0. 195
6	1. 10	0. 86	5. 0	19. 7	32. 3	0. 0	404. 1	288. 7	56. 2	0. 195

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 4, $\eta=0.19$

Nachweis erfüllt

Klaffende Fuge



R1/2: Maßgebende Resultierende der Kernweiten;

R3: Maßgebende Resultierende Kippen = maximale Ausnutzung [%] * Fundamentbreite (b_x oder b_y)

Fundamentverdrehung und Begrenzung einer klaffenden Fuge (Theorie 2. Ordnung charakteristisch)

Nachweisformat: $e_x/b_x \leq 1/6$; $e_y/b_y \leq 1/6$; $(e_x/b_x)^2 + (e_y/b_y)^2 \leq 1/9$

LFK	$P_{res,G,c}$ [kN]	$e_{x,G}$ [m]	$e_{y,G}$ [m]	$P_{res,P,c}$ [kN]	$e_{x,P}$ [m]	$e_{y,P}$ [m]	$KW1_x$	$KW1_y$	$KW2$	1.KW _x [%]	1.KW _y [%]	1.KW [%]	2.KW [%]
1	29	0. 00	0. 00	29	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	**	0. 0	0. 0	0. 0	**
2	29	0. 00	0. 00	21	0. 00	0. 23	0. 00	0. 00	0. 05	0. 0	0. 0	0. 0	40. 9
3	29	0. 00	0. 00	29	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	**	0. 0	0. 0	0. 0	**
4	29	0. 00	0. 00	40	0. 00	- 0. 12	0. 00	0. 00	0. 01	0. 0	0. 0	0. 0	11. 1
5	29	0. 00	0. 00	21	0. 00	0. 23	0. 00	0. 00	0. 05	0. 0	0. 0	0. 0	40. 9
6	29	0. 00	0. 00	40	0. 00	- 0. 12	0. 00	0. 00	0. 01	0. 0	0. 0	0. 0	11. 1

1. Kernweite (Th.2.O) Maßgebende LFK 1, $\eta=0.00$

Nachweis erfüllt

2. Kernweite (Th.2.O) Maßgebende LFK 2, $\eta=0.41$

Nachweis erfüllt

Setzungsberechnung nach DIN 4019

Breite: 1.10 m, Länge: 1.10 m

Setzung in den Punkten

LFK	R_{vk} [kN]	e_{11} [m]	$z_{a,11}$ [cm]	e_{12} [m]	$z_{a,12}$ [cm]	S_1 [cm]	S_2 [cm]	S_3 [cm]	S_4 [cm]	S_5 [cm]	S_6 [cm]	S_7 [cm]	S_8 [cm]	S_9 [cm]
1	28. 6	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 02	0. 02	0. 02	0. 02	0. 04	0. 02	0. 02	0. 02	0. 02
2	21. 1	0. 00	0. 00	0. 23	- 0. 03	0. 03	0. 03	0. 03	0. 00	0. 00	0. 00	- 0. 03	- 0. 03	- 0. 03
3	28. 6	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 02	0. 02	0. 02	0. 02	0. 04	0. 02	0. 02	0. 02	0. 02
4	40. 4	0. 00	0. 00	- 0. 12	0. 03	0. 01	0. 03	0. 01	0. 06	0. 10	0. 06	0. 07	0. 09	0. 07
5	21. 1	0. 00	0. 00	0. 23	- 0. 03	0. 03	0. 03	0. 03	0. 00	0. 00	0. 00	- 0. 03	- 0. 03	- 0. 03
6	40. 4	0. 00	0. 00	- 0. 12	0. 03	0. 01	0. 03	0. 01	0. 06	0. 10	0. 06	0. 07	0. 09	0. 07

Kennzeichnender Punkt

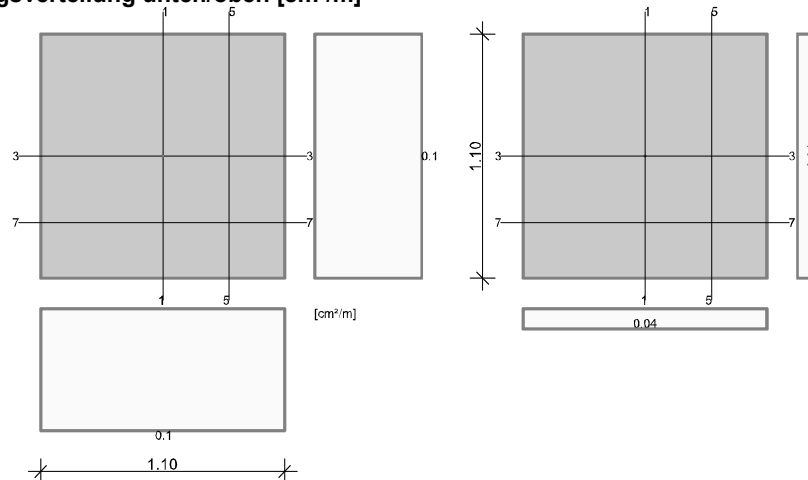
LFK	R_{vk} [kN]	t_{sc} [m]	S_{cp} [cm]
1	28. 6	2. 200	0. 03
3	28. 6	2. 200	0. 03

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 4 S_5 : $S_z = 0.10$ cm

Nachweis durchgeführt

Stahlbetonbemessung

Bewehrungsverteilung unten/oben [cm²/m]



Bemessungsschnitte

Schnitt	As-Richtung	Bemessungsschnitt [m]			Bemessung für
		Lage	Breite	Höhe	
1	x	0.000	1.100	0.800	Bi egung
3	y	0.000	1.100	0.800	Bi egung
5	x	0.300	1.100	0.800	Bi egung+Schub
7	y	0.300	1.100	0.800	Bi egung+Schub

Biegebemessung

Bewehrungslage [cm]

d _{1,u,x}	d _{1,u,y}	d _{1,o,x}	d _{1,o,y}	c _{vl,u,x}	c _{vl,u,y}	c _{vl,o,x}	c _{vl,o,y}
7.0	7.0	5.0	5.0	6.0	6.0	6.0	6.0

Biegebemessung

Schnitt	maßg. Komb.		M _{max}	M _{min}	h	b	ε _b	ε _s	z _{i,B}	A _{s,u}	A _{s,o}
	A _{s,u}	A _{s,o}	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]	[%]	[%]	[m]	[cm ²]	[cm ²]
1	4	5	2.5	-1.5	0.800	1.100	-0.08	10.00	0.636	0.1	0.0
3	4	5	2.7	-1.4	0.800	1.100	-0.09	10.00	0.640	0.1	0.0
5	4	5	0.8	-0.5	0.800	1.100	-0.05	10.00	0.632	0.0	0.0
7	2	6	0.8	-0.5	0.800	1.100	-0.05	10.00	0.639	0.0	0.0

untere x-Bewehrung wie folgt verteilen (y_a=-0.550 m)

s _{by} [m]	1.100
A _{su} [cm ²]	0.08
A _{su} [cm ² /m]	0.07

untere y-Bewehrung wie folgt verteilen (x_a=-0.550 m)

s _{bx} [m]	1.100
A _{su} [cm ²]	0.09
A _{su} [cm ² /m]	0.08

Schubbemessung

Nachweis der Schubtragfähigkeit: Berechnung als Platte

Winkel der Bügelbewehrung: 90.00 °

Schubbemessung - Bemessungsgrößen auf Grundlage von Theorie 2. Ordnung □-fach

Nr.	maßg. Komb.	V _{Ed} [kN]	V _{Rd,ct} [kN]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,sy} [kN]	z _{i,S} [m]	pl [%]	□ [°]	as _{b,min} [cm ² /m]	as _{s,min} [cm ² /m]	as _b [cm ² /m]	as _s [cm ² /m]
5	5	6.2	215.2	3693.2	0.0	0.632	0.00	45.0	0.00	0.00	0.00	0.00
7	6	5.2	215.2	3734.2	0.0	0.639	0.00	45.0	0.00	0.00	0.00	0.00

Erf. Schubbewehrung Bügel 0.00 cm²/m in Schnitt: 5, Verteilung: gleichmäßig

Erf. Schubbewehrung Schrägeisen 0.00 cm²/m in Schnitt: 5, Verteilung: gleichmäßig

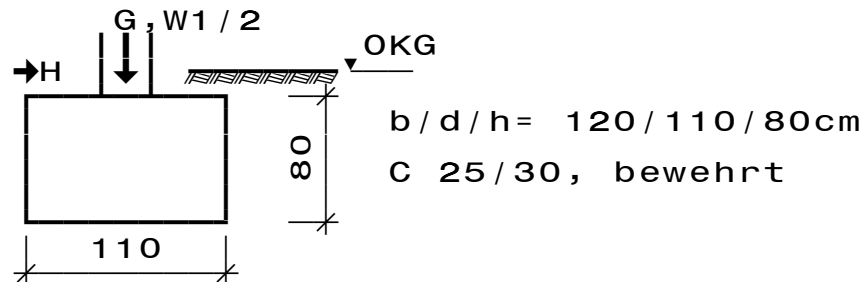
Nachweis gegen Durchstanzen

Durchstanznachweis - Bemessungsgrößen auf Grundlage von Theorie 2. Ordnung $\square$ -fach

LFK	V_{Ed} [kN]	σ_{0d} [kN/m ²]	$V_{Ed,red}$ [kN]	β [-]	a_{crit} [m]	d_m [m]	$as_{x,o}$ [cm ² /m]	$as_{y,o}$ [cm ² /m]	V_{Ed} [MN/m ²]	$V_{Rd,max}$ [MN/m ²]
ρ_l [%]	A_{crit} [m ²]	u_{crit} [m]	u_{out} [m]	u_0 [m]	L_w [m]	a_{crit}/d_m [-]	$as_{x,u}$ [cm ² /m]	$as_{y,u}$ [cm ² /m]	$V_{Rd,c}$ [MN/m ²]	$V_{Ed}/V_{Rd,c}$ [-]
1	0.0	0.0	0.0	1.10	0.00	0.73 0.00			0.000 0.000	0.000 0.000

Nachweisübersicht

Nachweis	Status	LFK	Ausnutzung
Lagesicherheits	erfüllt	2	0.96
Sohlendruck (Th. 1. O)	erfüllt	4	0.09
Geitnachweis (Th. 1. O)	erfüllt	2	0.84
Grundbruch (Th. 1. O)	erfüllt	4	0.19
1. Kernweite (Th. 2. O)	erfüllt	1	0.00
2. Kernweite (Th. 2. O)	erfüllt	2	0.41
maximale Setzung	Nachweis durchgeführt	4	S ₅ : S _z = 0.10 cm

Pos.7 Einzelfundament - Abschnitt A**Pfeilerabstand 3,40m****Statisches System:****Ansatz Erdüberdeckung 20cm = Gründungstiefe 1,0m****Belastung:**

Fundamenteigengewicht wird vom Programm berücksichtigt

Aus Pos. 4, Eigengew.: 0,28 kN

G = 0,28 kN

Aus Pos. 4, LF1: -8,44 kN

W1 = -8,44 kN

Aus Pos. 4, LF2: 13,19 kN

W2 = 13,19 kN

Aus Pos. 4, LF1 / LF 2: 6,92 kN

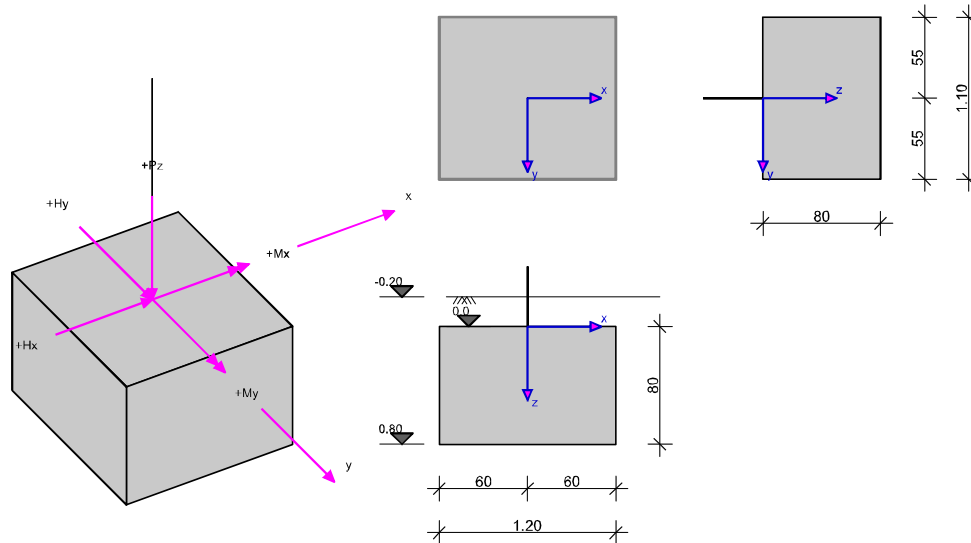
H = 6,92 kN**System:**Fundamentbreite $b_F =$ 120,00 cmFundamenttiefe $d_F =$ 130,00 cmFundamenthöhe $h_F =$ 80,00 cmzul. Bodenpressung $\sigma_{zul} =$ 630 kN/m²gewählt:**konstruktive Bewehrung:****unten $\varnothing 10 / 20$ kreuzweise , $A_s = 3,93 \text{ cm}^2/\text{m}$**

RIBTEC Systeme GmbH
Datei: 07.RTfun

Funda V26.0 Build-Nr. 22042026

Typ: Rechteckfundament

Systeminformation



Grundbau: DIN EN 1997-1/NA:2014-03
Bemessungssituation: ständig

Bemessung: DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04

Dimensionierung

Relevant ist folgender Nachweis: Lagesicherheit x-Richtung

Materialkennwerte Fundament (C25/30, B500M)

Beton	α_c	$\alpha_{c, \text{au\ss}er}$	α_{cc}	σ_B [kN/m ²]	f_{ck} [MN/m ²]	f_{cd} [MN/m ²]
C25/30	1.50	1.30	0.85	25.00	25.00	14.17
Bewehrung	α_s	$\alpha_{s, \text{au\ss}er}$	f_{yd} [MN/m ²]	f_{yk} [MN/m ²]	f_{tk} [MN/m ²]	
B500M	1.15	1.00	434.78	500.00	525.00	

Baugrund Geometrie und Material

h_e [m]	t_w [m]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	$\tan \delta_{s,f}$	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	$\sigma_{1, \text{Wasser}}$ [kN/m ²]
0.200	0.800	30.00	0.00	0.577	17.00	17.00	7.00

$\sigma_{Rd} = 630.00 \text{ kN/m}^2$, benutzerdefiniert

Baugrundschiichtung (nur für Setzungsrechnung)

Nr	Tiefe [m]	E_s [kN/m ²]	σ [kN/m ²]	unter Wasser
1	0.000	15000.0	17.00	-
2	1.600	35000.0	18.00	-

Belastung

Lastfälle

LF	I	LF _I	Quelle	Einwirkungsart	Bezeichnung
0				Ei gengewicht	
1				ständige Last	
2				Wind	
3				Wind	

Stützenlasten und importierte Lasten

Art: S=Stützenlasten; I=importierte Lasten; c=charakteristisch; d=design

LF	Art	P_z [kN]	H_x [kN]	H_y [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	ΔM_{xII} [kNm]	ΔM_{yII} [kNm]	e_x [m]	e_y [m]
1	S. c	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000
2	S. c	-8.4	0.0	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000
3	S. c	13.2	0.0	-6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000

Lastfallkombinationen

maßg.=ja' ... Kombination ist bei einem Nachweis maßgebend.

LFK	maßg	Art	Krit.	Kombination
1	j a	G	GK	1.35*LF1
2	j a	aut o	GK	1.35*LF1+1.50*LF2
4	j a	aut o	GK	1.35*LF1+1.50*LF3
5	j a	aut o	GK	1.00*LF1+1.50*LF2
6	j a	aut o	GK	1.00*LF1+1.50*LF3

Geotechnische Nachweise

Nachweis der Lagesicherheit (Theorie 2. Ordnung □-fach)

Nachweisformat: $M_{dst,d} \leq M_{stb,d}$

LFK	$M_{x,stb}$ [kNm]	$M_{x,dst}$ [kNm]	$M_{y,stb}$ [kNm]	$M_{y,dst}$ [kNm]	dst/stb
2	15.4	15.3	16.8	7.6	0.99
5	15.4	15.3	16.8	7.6	0.99

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 2, $\eta=0.99$

Nachweis erfüllt

Nachweis der Sohldruckbeanspruchung (Theorie 1. Ordnung □-fach)

Nachweisformat: $\sigma_d \leq \sigma_{Rd}$

LFK	$P_{res,c}$ [kN]	$P_{res,d}$ [kN]	e_x [m]	e_y [m]	$A_{red,c}$ [m²]	σ_d [kN/m²]	σ_{Rd} [kN/m²]	σ_d/σ_{Rd}
4	44	62	0.00	-0.12	1.02	61	630	0.096
6	44	62	0.00	-0.12	1.02	61	630	0.096

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 4, $\eta=0.10$

Nachweis erfüllt

Gleitnachweis (Theorie 1. Ordnung □-fach)

Nachweisformat: $T_d/R_{td} \leq 1.0$

LFK	V [kN]	H_x [kN]	H_y [kN]	R_{tk} [kN]	R_{td} [kN]	T_d [kN]	T_d/R_{td}
2	22.7	0.0	6.9	13.1	11.9	10.4	0.870
5	22.7	0.0	6.9	13.1	11.9	10.4	0.870

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 2, $\eta=0.87$

Nachweis erfüllt

Grundbruchnachweis (Theorie 1. Ordnung □-fach)

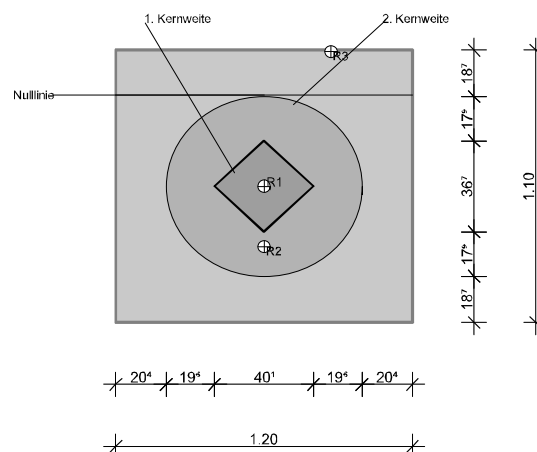
Nachweisformat: $V_d \leq R_{nd}$

LFK	b_x' [m]	b_y' [m]	N_b	N_d	N_c	$E_{pc,50}$ [kN]	$R_{n,c}$ [kN]	$R_{n,d}$ [kN]	V_d [kN]	V_d/R_{nd}
2	1.20	0.61	3.2	12.6	19.9	0.0	206.5	147.5	29.4	0.199
5	1.20	0.61	3.2	12.6	19.9	0.0	206.5	147.5	29.3	0.199

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 2, $\eta=0.20$

Nachweis erfüllt

Klaffende Fuge



R1/2: Maßgebende Resultierende der Kernweiten;

R3: Maßgebende Resultierende Kippen = maximale Ausnutzung [%] * Fundamentbreite (b_x oder b_y)

Fundamentverdrehung und Begrenzung einer klaffenden Fuge (Theorie 2. Ordnung charakteristisch)

Nachweisformat: $e_x/b_x \leq 1/6$; $e_y/b_y \leq 1/6$; $(e_x/b_x)^2 + (e_y/b_y)^2 \leq 1/9$

LFK	P _{res,G,c} [kN]	e _{x,G} [m]	e _{y,G} [m]	P _{res,P,c} [kN]	e _{x,P} [m]	e _{y,P} [m]	KW1 _x	KW1 _y	KW2	1.KW _x [%]	1.KW _y [%]	1.KW [%]	2.KW [%]
1	31	0.00	0.00	31	0.00	0.00	0.00	0.00	**	0.0	0.0	0.0	**
2	31	0.00	0.00	23	0.00	0.24	0.00	0.00	0.05	0.0	0.0	0.0	44.1
3	31	0.00	0.00	31	0.00	0.00	0.00	0.00	**	0.0	0.0	0.0	**
4	31	0.00	0.00	44	0.00	-0.12	0.00	0.00	0.01	0.0	0.0	0.0	11.6
5	31	0.00	0.00	23	0.00	0.24	0.00	0.00	0.05	0.0	0.0	0.0	44.1
6	31	0.00	0.00	44	0.00	-0.12	0.00	0.00	0.01	0.0	0.0	0.0	11.6

1. Kernweite (Th.2.O) Maßgebende LFK 1, $\eta=0.00$

Nachweis erfüllt

2. Kernweite (Th.2.O) Maßgebende LFK 2, $\eta=0.44$

Nachweis erfüllt

Setzungsberechnung nach DIN 4019

Breite: 1.20 m, Länge: 1.10 m

Setzung in den Punkten

LFK	R _{vk} [kN]	e _{l1} [m] M _{l1} [kNm]	z _{a,l1} [cm]	e _{l2} [m] M _{l2} [kNm]	z _{a,l2} [cm]	S1 [cm] ts1 [m]	S2 [cm] ts2 [m]	S3 [cm] ts3 [m]	S4 [cm] ts4 [m]	S5 [cm] ts5 [m]	S6 [cm] ts6 [m]	S7 [cm] ts7 [m]	S8 [cm] ts8 [m]	S9 [cm] ts9 [m]
1	31.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.03	0.02	0.02	0.04	0.02	0.02	0.03	0.02
2	22.7	0.00	0.00	0.24	-0.03	0.03	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.03	-0.03	-0.03
3	31.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.03	0.02	0.02	0.04	0.02	0.02	0.03	0.02
4	44.4	0.00	0.00	-0.12	0.03	0.01	0.03	0.01	0.06	0.11	0.06	0.07	0.09	0.07
5	22.7	0.00	0.00	0.24	-0.03	0.03	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.03	-0.03	-0.03
6	44.4	0.00	0.00	-0.12	0.03	0.01	0.03	0.01	0.06	0.11	0.06	0.07	0.09	0.07

Kennzeichnender Punkt

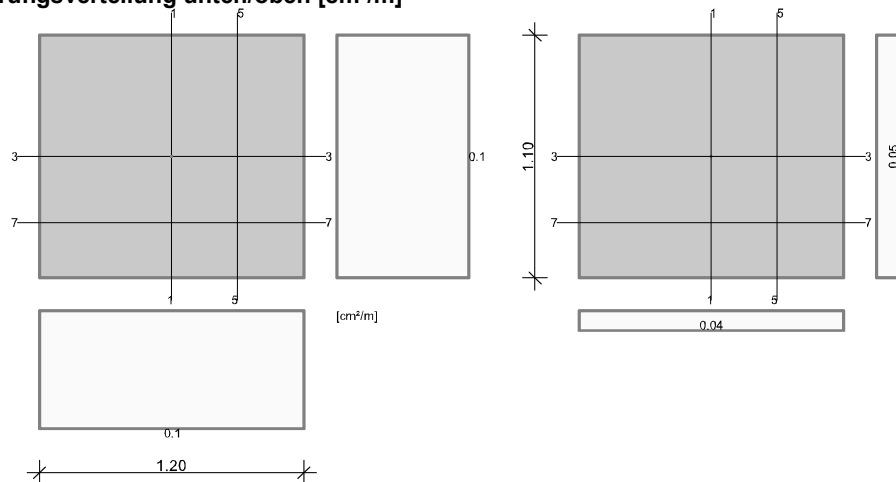
LFK	R _{vk} [kN]	t _{sc} [m]	S _{cp} [cm]
1	31.2	2.400	0.03
3	31.2	2.400	0.03

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 4 S₅: S_z = 0.11 cm

Nachweis durchgeführt

Stahlbetonbemessung

Bewehrungsverteilung unten/oben [cm²/m]



Bemessungsschnitte

Schnitt	As-Richtung	Bemessungsschnitt [m]			Bemessung für
		Lage	Breite	Höhe	
1	x	0.000	1.100	0.800	Bi egung
3	y	0.000	1.200	0.800	Bi egung
5	x	0.300	1.100	0.800	Bi egung+Schub
7	y	0.300	1.200	0.800	Bi egung+Schub

Biegebemessung**Bewehrungslage [cm]**

d _{1,u,x}	d _{1,u,y}	d _{1,o,x}	d _{1,o,y}	C _{vl,u,x}	C _{vl,u,y}	C _{vl,o,x}	C _{vl,o,y}
7.0	7.0	5.0	5.0	6.0	6.0	6.0	6.0

Biegebemessung

maßg. Komb.		M _{max}		M _{min}		h		ε _b		ε _s		Z _{i,B}		A _{s,u}		A _{s,o}	
Schnitt	A _{s,u}	A _{s,o}	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]	[m]	[%]	[%]	[%]	[%]	[m]	[m]	[cm²]	[cm²]	[cm²]	[cm²]
1	4	5	3.0	-1.9	0.800	1.100	-0.09	10.00	0.636	0.1	0.1						
3	4	5	3.0	-1.5	0.800	1.200	-0.09	10.00	0.640	0.1	0.0						
5	4	5	1.1	-0.7	0.800	1.100	-0.06	10.00	0.633	0.0	0.0						
7	2	6	1.0	-0.5	0.800	1.200	-0.05	10.00	0.640	0.0	0.0						

untere x-Bewehrung wie folgt verteilen (y_a=-0.550 m)s_{by} [m] 1.100A_{su} [cm²] 0.10A_{su} [cm²/m] 0.09untere y-Bewehrung wie folgt verteilen (x_a=-0.600 m)s_{bx} [m] 1.200A_{su} [cm²] 0.10A_{su} [cm²/m] 0.08**Schubbemessung**

Nachweis der Schubtragfähigkeit: Berechnung als Platte

Winkel der Bügelbewehrung: 90.00 °

Schubbemessung - Bemessungsgrößen auf Grundlage von Theorie 2. Ordnung □-fach

Nr.	maßg. Komb.	V _{Ed} [kN]	V _{Rd,ct} [kN]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,sy} [kN]	z _{i,S} [m]	pl [%]	□ [°]	a _{sb,min} [cm²/m]	a _{ss,min} [cm²/m]	a _{sb} [cm²/m]	a _{ss} [cm²/m]
5	5	7.6	215.2	3699.1	0.0	0.633	0.00	45.0	0.00	0.00	0.00	0.00
7	6	6.0	234.7	4080.0	0.0	0.640	0.00	45.0	0.00	0.00	0.00	0.00

Erf. Schubbewehrung Bügel 0.00 cm²/m in Schnitt: 5, Verteilung: gleichmäßig

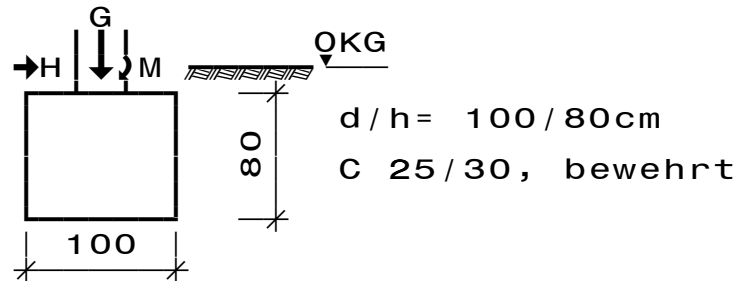
Erf. Schubbewehrung Schrägeisen 0.00 cm²/m in Schnitt: 5, Verteilung: gleichmäßig

Nachweis gegen Durchstanzen**Durchstanznachweis - Bemessungsgrößen auf Grundlage von Theorie 2. Ordnung □-fach**

LFK	V _{Ed} [kN]	σ _{0d} [kN/m²]	V _{Ed,red} [kN]	β [-]	a _{crit} [m]	d _m [m]	a _{s,x,o} [cm²/m]	a _{s,y,o} [cm²/m]	V _{Ed} [MN/m²]	V _{Rd,max} [MN/m²]
ρ _i [%]	A _{crit} [m²]	u _{crit} [m]	u _{out} [m]	u ₀ [m]	L _w [m]	a _{crit} /d _m [-]	a _{s,x,u} [cm²/m]	a _{s,y,u} [cm²/m]	V _{Rd,c} [MN/m²]	V _{Ed} /V _{Rd,c} [-]
1	0.0	0.0	0.0	1.10	0.00	0.73			0.000	0.000
						0.00			0.000	0.000

Nachweisübersicht

Nachweis	Status	LFK	Ausnutzung
Lagesicherheits	erfüllt	2	0.99
Sohlendruck (Th. 1. O)	erfüllt	4	0.10
Geitnachweis (Th. 1. O)	erfüllt	2	0.87
Grundbruch (Th. 1. O)	erfüllt	2	0.20
1. Kerweite (Th. 2. O)	erfüllt	1	0.00
2. Kerweite (Th. 2. O)	erfüllt	2	0.44
maximale Setzung	Nachweis durchgeführt	4	S ₅ : S _z = 0.11 cm

Pos.8 Streifenfundament - Abschnitt D**Statisches System:****Ansatz Erdüberdeckung 20cm = Gründungstiefe 1,0m****Belastung:**

$$\text{Pfeilereigengewicht: } 0,32 \cdot 0,35 \cdot 22 \cdot 2,85 = 7,02 \text{ kN}$$

$$\mathbf{G = 7,02 \text{ kN}}$$

$$\text{anteiliges Wandeigengewicht , g : } 0,15 \cdot 22 \cdot 2,85 = 9,40 \text{ kN/m}$$

Fundamenteigengewicht wird vom Programm berücksichtigt

Windlasten mit Ansatz der Pfeilerabstände aus Abschnitt D:

$$\text{Pfeiler 1, Windlast } q_{w1} = 1,23 \cdot (2,10 + 3,43) / 2 = 3,40 \text{ kN/m}$$

$$\text{Pfeiler 2, Windlast } q_{w2} = 1,23 \cdot (3,43 / 2 - 0,23) + 0,99 \cdot (3,26 / 2 + 0,23) = 3,67 \text{ kN/m}$$

$$\text{Moment am Wandfuß, M: } q_{w2} \cdot 2,65 \cdot 1,525 = 14,83 \text{ kNm}$$

$$\mathbf{M = 14,83 \text{ kNm}}$$

$$\text{Querkraft am Wandfuß, Q: } q_{w2} \cdot 2,65 = 9,73 \text{ kN}$$

$$\mathbf{H = 9,73 \text{ kN}}$$

System:

$$\text{Fundamenttiefe } d_F = 100,00 \text{ cm}$$

$$\text{Fundamenthöhe } h_F = 80,00 \text{ cm}$$

$$\text{zul. Bodenpressung } \sigma_{zul} = 430 \text{ kN/m}^2$$

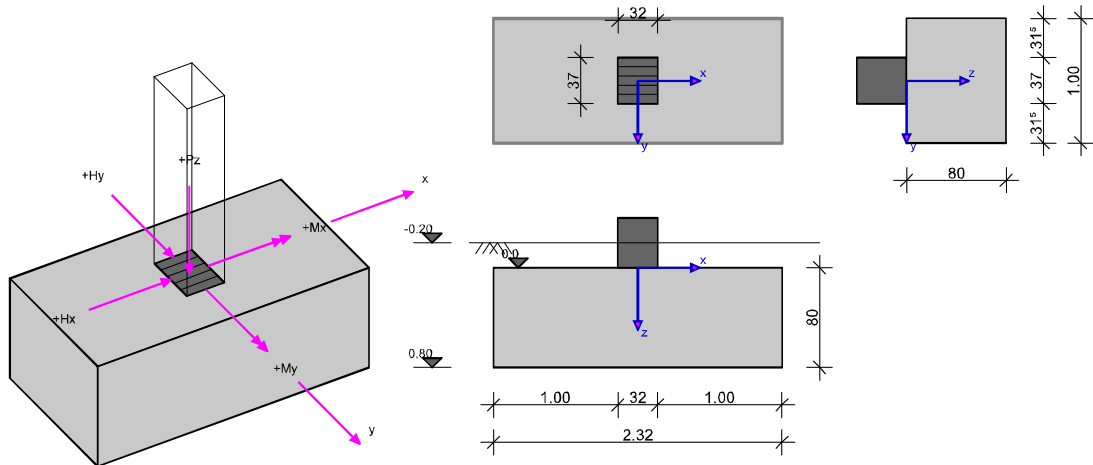
gewählt:**konstruktive Bewehrung:****unten $\varnothing 10 / 20$, $A_s = 3,93 \text{ cm}^2/\text{m}$** **Bü $\varnothing 10 / 20$**

RIBTEC Systeme GmbH
Datei: 08.RTfun

Funda V26.0 Build-Nr. 22042026

Typ: Rechteckfundament

Systeminformation



Grundbau: DIN EN 1997-1/NA:2014-03
Bemessungssituation: ständig

Bemessung: DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04

Dimensionierung

Relevant ist folgender Nachweis: Lagesicherheit x-Richtung

Materialkennwerte Fundament (C25/30, B500M)

Beton	α_c	$\alpha_{c, \text{au\ss}er}$	α_{cc}	α_B [kN/m ³]	f_{ck} [MN/m ²]	f_{cd} [MN/m ²]
C25/30	1.50	1.30	0.85	25.00	25.00	14.17
Bewehrung	α_s	$\alpha_{s, \text{au\ss}er}$	f_{yd} [MN/m ²]	f_{yk} [MN/m ²]	f_{tk} [MN/m ²]	
B500M	1.15	1.00	434.78	500.00	525.00	

Baugrund Geometrie und Material

h_e [m]	t_w [m]	φ [°]	c [kN/m ²]	$\tan \delta_{s,f}$	γ_1 [kN/m ³]	γ_2 [kN/m ³]	$\gamma_{1, \text{Wasser}}$ [kN/m ³]
0.200	0.800	30.00	0.00	0.577	17.00	17.00	7.00

$\sigma_{Rd} = 430.00$ kN/m², benutzerdefiniert

Baugrundschiichtung (für Setzungsrechnung)

Nr	Tiefe [m]	E_s [kN/m ²]	γ [kN/m ³]	unter Wasser
1	0.000	15000.0	17.00	-
2	1.600	35000.0	18.00	-

Belastung

Lastfälle

LF	I	LF _i	Quelle	Einwirkungsart	Bezeichnung
0				Eigengewicht	
1				ständige Last	
2				Wind	

Stützenlasten und importierte Lasten

Art: S=Stützenlasten; I=importierte Lasten; c=charakteristisch; d=design

LF	Art	P_z [kN]	H_x [kN]	H_y [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	ΔM_{xII} [kNm]	ΔM_{yII} [kNm]	e_x [m]	e_y [m]
1	S. c	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000
2	S. c	0.0	0.0	9.7	14.8	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000

Zusatzlasten

E=Einzellast, L=Linienlast, F=Flächenlast (Überstand wird abgeschnitten)

LF	Art	P _z [kN]	p _z [kN/m]	q _z [kN/m²]	x ₁ [m]	y ₁ [m]	x ₂ [m]	y ₂ [m]
1	L		9. 4		- 1. 160	0. 110	- 0. 160	0. 110
1	L		9. 4		0. 160	0. 110	1. 160	0. 110

Lastfallkombinationen

maßg.= 'ja' ... Kombination ist bei einem Nachweis maßgebend.

LFK	maßg	Art	Krit.	Kombination
1	j a	G	GK	1. 35* LF1
2	j a	aut o	GK	1. 35* LF1+1. 50* LF2
4	j a	aut o	GK	1. 00* LF1+1. 50* LF2

Geotechnische Nachweise**Nachweis der Lagesicherheit (Theorie 2. Ordnung □-fach)**Nachweisformat: $M_{dst,d} \leq M_{stb,d}$

LFK	M _{x,stb} [kNm]	M _{x,dst} [kNm]	M _{y,stb} [kNm]	M _{y,dst} [kNm]	dst/stb
2	34. 0	33. 9	83. 2	0. 0	1. 00
4	34. 0	33. 9	83. 2	0. 0	1. 00

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 2, $\eta=1.00$ **Nachweis erfüllt****Nachweis der Sohldruckbeanspruchung (Theorie 1. Ordnung □-fach)**Nachweisformat: $\sigma_d \leq \sigma_{Rd}$

LFK	P _{res,c} [kN]	P _{res,d} [kN]	e _x [m]	e _y [m]	A _{red,c} [m²]	σ _d [kN/m²]	σ _{Rd} [kN/m²]	σ _d /σ _{Rd}
2	80	108	0. 00	0. 31	0. 88	122	430	0. 283

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 2, $\eta=0.28$ **Nachweis erfüllt****Gleitnachweis (Theorie 1. Ordnung □-fach)**Nachweisformat: $T_d/R_{td} \leq 1.0$

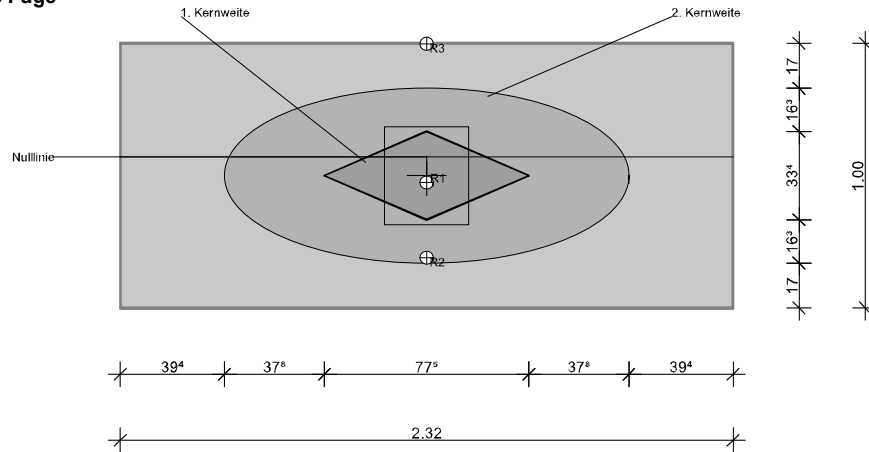
LFK	V [kN]	H _x [kN]	H _y [kN]	R _{tk} [kN]	R _{td} [kN]	T _d [kN]	T _d /R _{td}
2	79. 7	0. 0	9. 7	46. 0	41. 8	14. 6	0. 349
4	79. 7	0. 0	9. 7	46. 0	41. 8	14. 6	0. 349

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 2, $\eta=0.35$ **Nachweis erfüllt****Grundbruchnachweis (Theorie 1. Ordnung □-fach)**Nachweisformat: $V_d \leq R_{nd}$

LFK	b _x ' [m]	b _y ' [m]	N _b	N _d	N _c	E _{pc,50} [kN]	R _{n,c} [kN]	R _{n,d} [kN]	V _d [kN]	V _d / R _{nd}
2	2. 32	0. 38	9. 4	19. 8	32. 5	2. 5	350. 5	250. 3	107. 6	0. 430

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 2, $\eta=0.43$ **Nachweis erfüllt**

Klaffende Fuge



R1/2: Maßgebende Resultierende der Kernweiten;

R3: Maßgebende Resultierende Kippen = maximale Ausnutzung [%] * Fundamentbreite (bx oder by)

Fundamentverdrehung und Begrenzung einer klaffenden Fuge (Theorie 2. Ordnung charakteristisch)

Nachweisformat: $e_x/b_x \leq 1/6$; $e_y/b_y \leq 1/6$; $(e_x/b_x)^2 + (e_y/b_y)^2 \leq 1/9$

LFK	$P_{res,G,c}$ [kN]	$e_{x,G}$ [m]	$e_{y,G}$ [m]	$P_{res,P,c}$ [kN]	$e_{x,P}$ [m]	$e_{y,P}$ [m]	KW1 _x	KW1 _y	KW2	1.KW _x [%]	1.KW _y [%]	1.KW [%]	2.KW [%]
1	80	0.00	0.03	80	0.00	0.03	0.00	0.03	**	0.0	15.6	15.6	**
2	80	0.00	0.03	80	0.00	0.31	0.00	0.03	0.10	0.0	15.6	15.6	86.3
3	80	0.00	0.03	80	0.00	0.03	0.00	0.03	**	0.0	15.6	15.6	**
4	80	0.00	0.03	80	0.00	0.31	0.00	0.03	0.10	0.0	15.6	15.6	86.3

1. Kernweite (Th.2.O) Maßgebende LFK 1, $\eta=0.16$

Nachweis erfüllt

2. Kernweite (Th.2.O) Maßgebende LFK 2, $\eta=0.86$

Nachweis erfüllt

Setzungsberechnung nach DIN 4019

Breite: 2.32 m, Länge: 1.00 m

Setzung in den Punkten

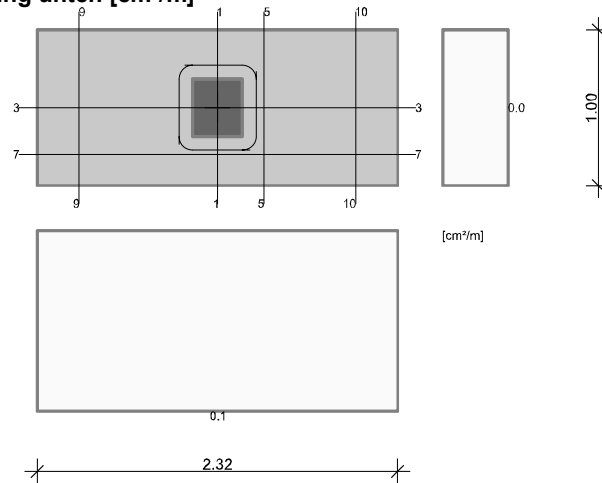
LFK	R_{vk} [kN]	e_{11} [m] M_{11} [kNm]	$z_{a,11}$ [cm] M_{12} [kNm]	e_{12} [m]	$z_{a,12}$ [cm]	S_1 [cm] t_{s1} [m]	S_2 [cm] t_{s2} [m]	S_3 [cm] t_{s3} [m]	S_4 [cm] t_{s4} [m]	S_5 [cm] t_{s5} [m]	S_6 [cm] t_{s6} [m]	S_7 [cm] t_{s7} [m]	S_8 [cm] t_{s8} [m]	S_9 [cm] t_{s9} [m]
1	79.7	0.00 0	0.00	0.03 -2	0.00	0.05 4.70	0.09 4.70	0.05 4.70	0.07 4.70	0.13 4.70	0.07 4.70	0.05 4.70	0.09 4.70	0.05 4.70
2	79.7	0.00 0	0.00	0.31 -25	-0.03	0.08 4.70	0.12 4.70	0.08 4.70	0.07 4.70	0.13 4.70	0.07 4.70	0.02 4.70	0.06 4.70	0.02 4.70
3	79.7	0.00 0	0.00	0.03 -2	0.00	0.05 4.70	0.09 4.70	0.05 4.70	0.07 4.70	0.13 4.70	0.07 4.70	0.05 4.70	0.09 4.70	0.05 4.70
4	79.7	0.00 0	0.00	0.31 -25	-0.03	0.08 4.70	0.12 4.70	0.08 4.70	0.07 4.70	0.13 4.70	0.07 4.70	0.02 4.70	0.06 4.70	0.02 4.70

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 1 S_5 : $S_z = 0.13$ cm

Nachweis durchgeführt

Stahlbetonbemessung

Bewehrungsverteilung unten [cm²/m]



Bemessungsschnitte

Schnitt	As-Richtung	Bemessungsschnitt [m]			Bemessung für
		Lage	Breite	Höhe	
1	x	0.000	1.000	0.800	Bi egung
3	y	0.000	2.320	0.800	Bi egung
5	x	0.300	1.000	0.800	Bi egung+Schub
7	y	0.300	2.320	0.800	Bi egung+Schub
9	x	-0.890	1.000	0.800	Bi egung+Schub
10	x	0.890	1.000	0.800	Bi egung+Schub

Biegebemessung

Bewehrungslage [cm]

d _{1,u,x}	d _{1,u,y}	d _{1,o,x}	d _{1,o,y}	C _{vl,u,x}	C _{vl,u,y}	C _{vl,o,x}	C _{vl,o,y}
7.0	7.0	5.0	5.0	6.0	6.0	6.0	6.0

Biegebemessung

Schnitt	maßg.Komb.		M _{max} [kNm]	M _{min} [kNm]	h [m]	b [m]	ε _b [%]	ε _s [%]	z _{i,B} [m]	A _{s,u} [cm ²]	A _{s,o} [cm ²]
	A _{s,u}	A _{s,o}									
1	2	0	1.2	0.9	0.800	1.000	-0.06	10.00	0.640	0.0	0.0
3	4	0	8.2	1.8	0.800	2.320	-0.10	10.00	0.640	0.3	0.0
5	2	0	1.2	0.7	0.800	1.000	-0.06	10.00	0.640	0.0	0.0
7	4	0	7.3	0.7	0.800	2.320	-0.09	10.00	0.640	0.2	0.0
9	0	0	0.1	0.1	0.800	1.000	-0.02	10.00	0.640	0.0	0.0
10	0	0	0.1	0.1	0.800	1.000	-0.02	10.00	0.640	0.0	0.0

untere x-Bewehrung wie folgt verteilen (y_a=-0.500 m)

s _{by} [m]	1.000
A _{su} [cm ²]	0.04
A _{su} [cm ² /m]	0.04

untere y-Bewehrung wie folgt verteilen (x_a=-1.160 m)

s _{bx} [m]	2.320
A _{su} [cm ²]	0.26
A _{su} [cm ² /m]	0.11

Schubbemessung

Nachweis der Schubtragfähigkeit: Berechnung als Platte

Winkel der Bügelbewehrung: 90.00 °

Schubbemessung - Bemessungsgrößen auf Grundlage von Theorie 2. Ordnung □-fach

Nr.	maßg. Komb.	V _{Ed} [kN]	V _{Rd,ct} [kN]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,sy} [kN]	z _{i,S} [m]	pl [%]	□ [°]	a _{sb,min} [cm ² /m]	a _{ss,min} [cm ² /m]	a _{sb} [cm ² /m]	a _{ss} [cm ² /m]
5	2	2.7	195.6	3400.0	0.0	0.640	0.00	45.0	0.00	0.00	0.00	0.00
7	4	58.7	453.8	7888.0	0.0	0.640	0.00	45.0	0.00	0.00	0.00	0.00
9	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00

Nr.	maßg. Komb.	V _{Ed} [kN]	V _{Rd,ct} [kN]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,sy} [kN]	z _{i,S} [m]	ρ _i [%]	□ [°]	a _{sb,min} [cm ² /m]	a _{ss,min} [cm ² /m]	a _{sb} [cm ² /m]	a _{ss} [cm ² /m]
10	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00

Erf. Schubbewehrung Bügel 0.00 cm²/m in Schnitt: 5, Verteilung: gleichmäßig

Erf. Schubbewehrung Schrägeisen 0.00 cm²/m in Schnitt: 5, Verteilung: gleichmäßig

Nachweis gegen Durchstanzen

Durchstanznachweis - Bemessungsgrößen auf Grundlage von Theorie 2. Ordnung □-fach

LFK	V _{Ed} [kN]	σ _{0d} [kN/m ²]	V _{Ed,red} [kN]	β [-]	a _{crit} [m]	d _m [m]	a _{s,x,o} [cm ² /m]	a _{s,y,o} [cm ² /m]	V _{Ed} [MN/m ²]	V _{Rd,max} [MN/m ²]
ρ _i [%]	A _{crit} [m ²]	u _{crit} [m]	u _{out} [m]	u ₀ [m]	L _w [m]	a _{crit} /d _m [-]	a _{s,x,u} [cm ² /m]	a _{s,y,u} [cm ² /m]	V _{Rd,c} [MN/m ²]	V _{Ed} /V _{Rd,c} [-]
2	9.5	8.6	7.2	8.41	0.09	0.73	0.00	0.00	0.043	3.825
0.001	0.26	1.93	3.30	1.38	0.22	0.12	0.04	0.11	3.825	0.011

Mindestbiegemoment für Innenstützen DIN EN 1992-1-1, 6.4.5 (NA.6)

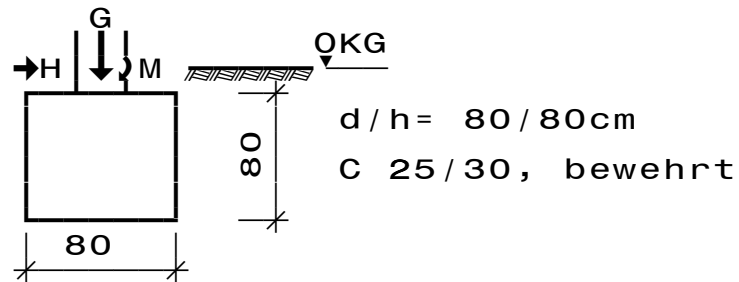
Verteilungsbreite auf mindestens 0,3·Fundamentbreite oder kritischen Rundschnitt.

LFK	V _{Ed} [kN]	V _{Ed,red} [kN]	m _{Ed,x} [kNm/m]	m _{Ed,y} [kNm/m]	a _{s,x,u} [cm ² /m]	a _{s,y,u} [cm ² /m]
1	9.5	9.0	1.1	1.1	0.03	0.03

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich.

Nachweisübersicht

Nachweis	Status	LFK	Ausnutzung
Lage sicherheit	erfüllt	2	1.00
Sohl druck (Th. 1. O)	erfüllt	2	0.28
Gei t nachwei s (Th. 1. O)	erfüllt	2	0.35
Grundbruch (Th. 1. O)	erfüllt	2	0.43
1. Ker nwei t e (Th. 2. O)	erfüllt	1	0.16
2. Ker nwei t e (Th. 2. O)	erfüllt	2	0.86
maxi male Set zung	Nachwei s dur chgef ührt	1	S ₅ : S _z = 0.13 cm
Dur chstanzen	erfüllt		

Pos.9 Streifenfundament - Abschnitt B.1**für Ortbeton (und Filigran- Elementwand)****Statisches System:****Ansatz Erdüberdeckung 20cm = Gründungstiefe 1,0m****Belastung:**

Wandeigengewicht:	25*0,18*2,85	=	12,82 kN/m
-------------------	--------------	---	------------

	G =	<u>12,82 kN/m</u>
--	------------	--------------------------

Fundamenteigengewicht wird vom Programm berücksichtigt

Aus Pos. 5, M:	0,99*2,65*1,675	=	4,39 kNm/m
----------------	-----------------	---	------------

	M =	<u>4,39 kNm/m</u>
--	------------	--------------------------

Aus Pos. 5, Q:	0,99*2,65	=	2,62 kN/m
----------------	-----------	---	-----------

	H =	<u>2,62 kN/m</u>
--	------------	-------------------------

System:

Fundamenttiefe d_F =	80,00 cm
------------------------	----------

Fundamenthöhe h_F =	80,00 cm
-----------------------	----------

zul. Bodenpressung σ_{zul} =	(243+439)/2	=	341 kN/m ²
-------------------------------------	-------------	---	-----------------------

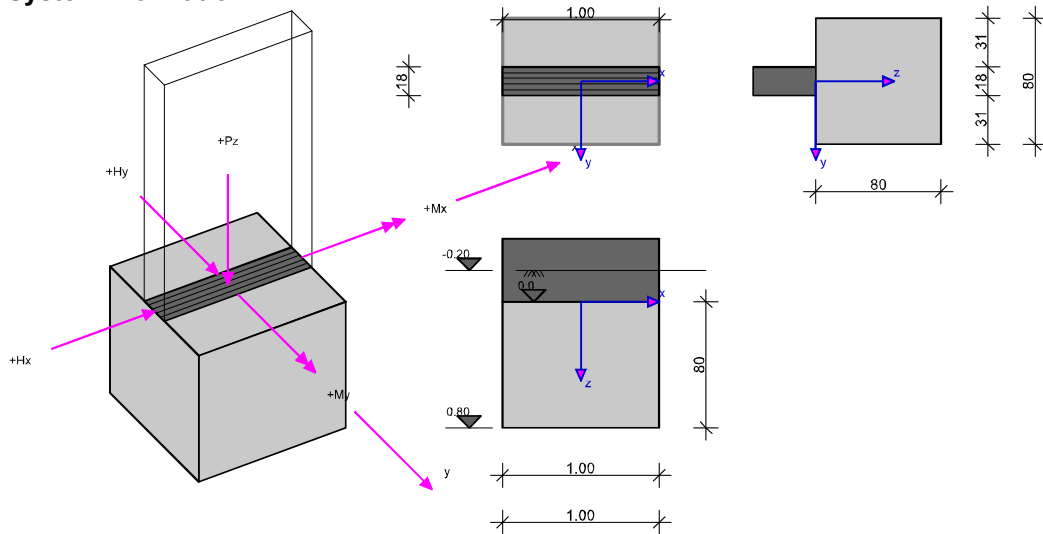
gewählt:**konstruktive Bewehrung:****unten $\varnothing 10 / 20$, $A_s = 3,93 \text{ cm}^2/\text{m}$** **Bü $\varnothing 10 / 20$**

RIB Software GmbH
Datei: 09.RTfun

Funda V23.9 Build-Nr. 05022024

Typ: Rechteckfundament

Systeminformation

Grundbau: DIN EN 1997-1
Bemessungssituation: ständig

Bemessung: DIN EN 1992-1-1

Dimensionierung

Relevant ist folgender Nachweis: Lagesicherheit x-Richtung

Materialkennwerte Fundament (C25/30, B500M)

Beton	γ_c	$\gamma_{c, \text{au\ss}er}$	α_{cc}	γ_B [kN/m ³]	f_{ck} [MN/m ²]	f_{cd} [MN/m ²]
C25/30	1.50	1.30	0.85	25.00	25.00	14.17
Bewehrung	γ_s	$\gamma_{s, \text{au\ss}er}$	f_{yd} [MN/m ²]	f_{yk} [MN/m ²]	f_{tk} [MN/m ²]	
B500M	1.15	1.00	434.78	500.00	525.00	

Baugrund Geometrie und Material

h_e [m]	t_w [m]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	$\tan \delta_{s,f}$	γ_1 [kN/m ³]	γ_2 [kN/m ³]	$\gamma_{1, \text{Wasser}}$ [kN/m ³]
0.200	0.800	30.00	0.00	0.577	17.00	17.00	7.00

$\sigma_{Rd} = 341.00 \text{ kN/m}^2$, benutzerdefiniert

Baugrundschiichtung (nur für Setzungsrechnung)

Nr	Tiefe [m]	E_s [kN/m ²]	γ [kN/m ³]	unter Wasser
1	0.000	15000.0	17.00	-
2	1.600	35000.0	18.00	-

Belastung

Lastfälle

LF	I	LF _I	Quelle	Einwirkungsart	Bezeichnung
0				Ei gengewicht	
1				ständige Last	
2				Wind	

Stützenlasten und importierte Lasten

Art: S=Stützenlasten; I=importierte Lasten; c=charakteristisch; d=design

LF	Art	P_z [kN]	H_x [kN]	H_y [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	ΔM_{xII} [kNm]	ΔM_{yII} [kNm]	e_x [m]	e_y [m]
1	S. c	12.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000
2	S. c	0.0	0.0	2.6	4.4	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000

Lastfallkombinationen

maßg. = 'ja' ... Kombination ist bei einem Nachweis maßgebend.

LFK	maßg	Art	Krit.	Kombination
1	j a	G	GK	1. 35* LF1
2	j a	aut o	GK	1. 35* LF1+1. 50* LF2
4	j a	aut o	GK	1. 00* LF1+1. 50* LF2

Geotechnische Nachweise**Nachweis der Lagesicherheit (Theorie 2. Ordnung γ -fach)**Nachweisformat: $M_{dst,d} \leq M_{stb,d}$

LFK	$M_{x,stb}$ [kNm]	$M_{x,dst}$ [kNm]	$M_{y,stb}$ [kNm]	$M_{y,dst}$ [kNm]	dst/stb
2	11.1	9.7	13.9	0.0	0.87
4	11.1	9.7	13.9	0.0	0.87

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 2, $\eta=0.87$ **Nachweis erfüllt****Nachweis der Sohldruckbeanspruchung (Theorie 1. Ordnung γ -fach)**Nachweisformat: $\sigma_d \leq \sigma_{Rd}$

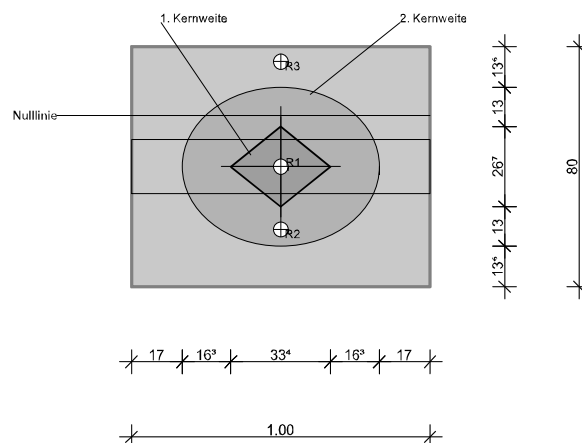
LFK	$P_{res,c}$ [kN]	$P_{res,d}$ [kN]	e_x [m]	e_y [m]	$A_{red,c}$ [m ²]	σ_d [kN/m ²]	σ_{Rd} [kN/m ²]	σ_d/σ_{Rd}
2	31	42	0.00	0.21	0.38	110	341	0.322

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 2, $\eta=0.32$ **Nachweis erfüllt****Gleitnachweis (Theorie 1. Ordnung γ -fach)**Nachweisformat: $T_d/R_{td} \leq 1.0$

LFK	V [kN]	H_x [kN]	H_y [kN]	R_{tk} [kN]	R_{td} [kN]	T_d [kN]	T_d/R_{td}
2	30.9	0.0	2.6	17.9	16.2	3.9	0.242
4	30.9	0.0	2.6	17.9	16.2	3.9	0.242

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 2, $\eta=0.24$ **Nachweis erfüllt****Grundbruchnachweis (Theorie 1. Ordnung γ -fach)**Nachweisformat: $V_d \leq R_{nd}$

LFK	b_x' [m]	b_y' [m]	N_b	N_d	N_c	$E_{pc,50}$ [kN]	$R_{n,c}$ [kN]	$R_{n,d}$ [kN]	V_d [kN]	V_d/R_{nd}
2	1.00	0.38	8.8	21.8	36.0	0.7	162.7	116.2	41.8	0.359

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 2, $\eta=0.36$ **Nachweis erfüllt****Klaffende Fuge**

R1/2: Maßgebende Resultierende der Kernweiten;

R3: Maßgebende Resultierende Kippen = maximale Ausnutzung [%] * Fundamentbreite (b_x oder b_y)**Fundamentverdrehung und Begrenzung einer klaffenden Fuge (Theorie 2. Ordnung charakteristisch)**Nachweisformat: $e_x/b_x \leq 1/6$; $e_y/b_y \leq 1/6$; $(e_x/b_x)^2 + (e_y/b_y)^2 \leq 1/9$

LFK	P _{res,G,c} [kN]	e _{x,G} [m]	e _{y,G} [m]	P _{res,P,c} [kN]	e _{x,P} [m]	e _{y,P} [m]	KW1 _x	KW1 _y	KW2	1.KW _x [%]	1.KW _y [%]	1.KW [%]	2.KW [%]
1	31	0.00	0.00	31	0.00	0.00	0.00	0.00	**	0.0	0.0	0.0	**
2	31	0.00	0.00	31	0.00	0.21	0.00	0.00	0.07	0.0	0.0	0.0	61.8
3	31	0.00	0.00	31	0.00	0.00	0.00	0.00	**	0.0	0.0	0.0	**
4	31	0.00	0.00	31	0.00	0.21	0.00	0.00	0.07	0.0	0.0	0.0	61.8

1. Kernweite (Th.2.O) Maßgebende LFK 1, $\eta=0.00$

Nachweis erfüllt

2. Kernweite (Th.2.O) Maßgebende LFK 2, $\eta=0.62$

Nachweis erfüllt

Setzungsberechnung nach DIN 4019

Breite: 1.00 m, Länge: 0.80 m

Setzung in den Punkten

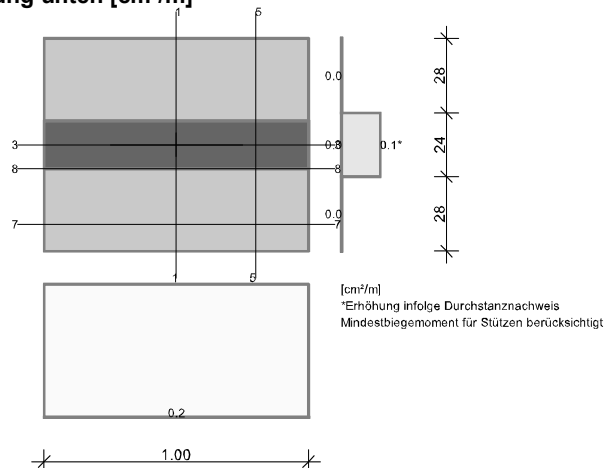
LFK	R _{vk} [kN]	e _{i1} [m] M _{i1} [kNm]	z _{a,i1} [cm]	e _{i2} [m] M _{i2} [kNm]	z _{a,i2} [cm]	S ₁ [cm] t _{s1} [m]	S ₂ [cm] t _{s2} [m]	S ₃ [cm] t _{s3} [m]	S ₄ [cm] t _{s4} [m]	S ₅ [cm] t _{s5} [m]	S ₆ [cm] t _{s6} [m]	S ₇ [cm] t _{s7} [m]	S ₈ [cm] t _{s8} [m]	S ₉ [cm] t _{s9} [m]
1	30.9	0.00 0	0.00	0.00 0	0.00	0.04 2.00	0.07 2.00	0.04 2.00	0.07 2.00	0.11 2.00	0.07 2.00	0.04 2.00	0.07 2.00	0.04 2.00
2	30.9	0.00 0	0.00	0.21 -6	-0.05	0.09 2.00	0.12 2.00	0.09 2.00	0.07 2.00	0.11 2.00	0.07 2.00	-0.01 2.00	0.02 2.00	-0.01 2.00
3	30.9	0.00 0	0.00	0.00 0	0.00	0.04 2.00	0.07 2.00	0.04 2.00	0.07 2.00	0.11 2.00	0.07 2.00	0.04 2.00	0.07 2.00	0.04 2.00
4	30.9	0.00 0	0.00	0.21 -6	-0.05	0.09 2.00	0.12 2.00	0.09 2.00	0.07 2.00	0.11 2.00	0.07 2.00	-0.01 2.00	0.02 2.00	-0.01 2.00

Kennzeichnender Punkt

LFK	R _{vk} [kN]	t _{sc} [m]	S _{cp} [cm]
1	30.9	2.000	0.08
3	30.9	2.000	0.08

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 2 S₂: S_z = 0.12 cm

Nachweis durchgeführt

Stahlbetonbemessung**Bewehrungsverteilung unten [cm²/m]****Bemessungsschnitte**

Schnitt	As-Richtung	Bemessungsschnitt [m]			Bemessung für
		Lage	Breite	Höhe	
1	x	0.000	0.800	0.800	Bi e g u n g
3	y	0.000	1.000	0.800	Bi e g u n g
5	x	0.300	0.800	0.800	Bi e g u n g + S c h u b
7	y	0.300	1.000	0.800	Bi e g u n g + S c h u b
8	y	0.090	1.000	0.800	Bi e g u n g

Biegebemessung**Bewehrungslage [cm]**

d _{1,u,x}	d _{1,u,y}	d _{1,o,x}	d _{1,o,y}	C _{vl,u,x}	C _{vl,u,y}	C _{vl,o,x}	C _{vl,o,y}
7.0	7.0	5.0	5.0	6.0	6.0	6.0	6.0

Biegebemessung

maßg. Komb.			M _{max}	M _{min}	h	b	ε _b	ε _s	z _{i,B}	A _{s,u}	A _{s,o}
Schnitt	A _{s,u}	A _{s,o}	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]	[‰]	[‰]	[m]	[cm²]	[cm²]
1	0	0	0.0	0.0	0.800	0.800	0.00	0.00	0.640	0.0	0.0
3	4	0	2.3	0.9	0.800	1.000	-0.08	10.00	0.640	0.1	0.0
5	0	0	0.0	0.0	0.800	0.800	0.00	0.00	0.640	0.0	0.0
7	4	0	0.7	0.1	0.800	1.000	-0.04	10.00	0.640	0.0	0.0
8	4	0	5.4	0.8	0.800	1.000	-0.12	10.00	0.640	0.2	0.0

untere x-Bewehrung wie folgt verteilen (y_a=-0.400 m)

sb _y [m]	0.280	0.240	0.280
A _{su} [cm²]	0.00	0.01	0.00
A _{su} [cm²/m]	0.00	0.05	0.00

untere y-Bewehrung wie folgt verteilen (x_a=-0.500 m)

sb _x [m]	1.000
A _{su} [cm²]	0.17
A _{su} [cm²/m]	0.17

Schubbemessung

Nachweis der Schubtragfähigkeit: Berechnung als Platte

Winkel der Bügelbewehrung: 90.00 °

Schubbemessung - Bemessungsgrößen auf Grundlage von Theorie 2. Ordnung γ-fach

Nr.	maßg. Komb.	V _{Ed} [kN]	V _{Rd,ct} [kN]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,sy} [kN]	z _{i,S} [m]	ρ _i [%]	θ [°]	a _{sb,min} [cm²/m]	a _{ss,min} [cm²/m]	a _{sb} [cm²/m]	a _{ss} [cm²/m]
5	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
7	4	12.6	195.6	3400.0	0.0	0.640	0.00	45.0	0.00	0.00	0.00	0.00

Erf. Schubbewehrung Bügel 0.00 cm²/m in Schnitt: 5, Verteilung: gleichmäßig

Erf. Schubbewehrung Schrägeisen 0.00 cm²/m in Schnitt: 5, Verteilung: gleichmäßig

Nachweis gegen Durchstanzen**Durchstanznachweis - Bemessungsgrößen auf Grundlage von Theorie 2. Ordnung γ-fach**

LFK	V _{Ed} [kN]	σ _{0d} [kN/m²]	V _{Ed,red} [kN]	β	a _{crit} [m]	d _m [m]	a _{Sx,o} [cm²/m]	a _{Sy,o} [cm²/m]	V _{Ed} [MN/m²]	V _{Rd,max} [MN/m²]
ρ _i [%]	A _{crit} [m²]	u _{crit} [m]	u _{out} [m]	u ₀ [m]	L _w [m]	a _{crit} /d _m [-]	a _{Sx,u} [cm²/m]	a _{Sy,u} [cm²/m]	V _{Rd,c} [MN/m²]	V _{Ed} /V _{Rd,c} [-]
1	17.3	21.6	17.3	1.10	0.00	0.73			0.000	0.000
						0.00			0.000	0.000

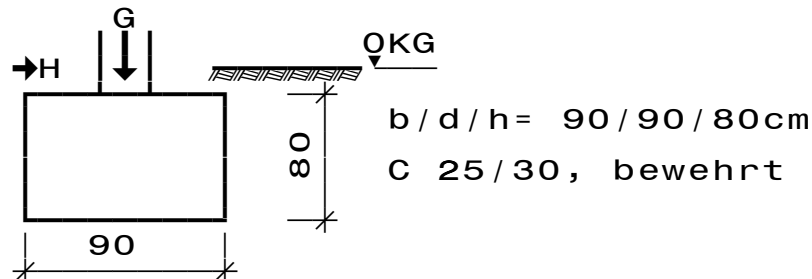
Nachweisübersicht

Nachweis	Status	LFK	Ausnutzung
Lagesicherheits	erfüllt	2	0.87
Sohlendruck (Th. 1. O)	erfüllt	2	0.32
Geotnachweis (Th. 1. O)	erfüllt	2	0.24
Grundbruch (Th. 1. O)	erfüllt	2	0.36
1. Kernweite (Th. 2. O)	erfüllt	1	0.00
2. Kernweite (Th. 2. O)	erfüllt	2	0.62
maximale Setzung	Nachweis durchgeführt	2	S ₂ : S _z = 0.12 cm

Pos.10 Einzelfundament - Sichtfenster

Statisches System:

Ansatz Erdüberdeckung 20cm = Gründungstiefe 1,0m



Belastung:

Fundamenteigengewicht wird vom Programm berücksichtigt

Aus Pos. 2e, Eigengew.: 0,28 kN

G = 0,28 kN

Aus Pos. 2e, LF1: -4,10 kN

W1 = -4,10 kN

Aus Pos. 2e, LF2: 6,41 kN

W2 = 6,41 kN

Aus Pos. 2e, LF1 / LF 2: 3,37 kN

H = 3,37 kN

System:

Fundamentbreite $b_F = 90,00 \text{ cm}$

Fundamenttiefe $d_F = 90,00 \text{ cm}$

Fundamenthöhe $h_F = 80,00 \text{ cm}$

zul. Bodenpressung $\sigma_{zul} = (478+630)/2 = 554 \text{ kN/m}^2$

gewählt:

konstruktive Bewehrung:

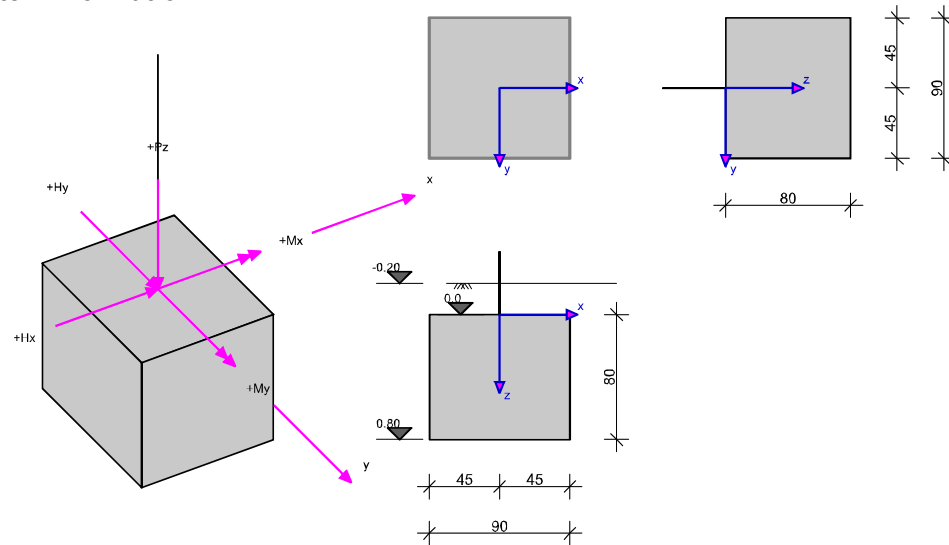
unten $\varnothing 10 / 20$ kreuzweise , $A_s = 3,93 \text{ cm}^2/\text{m}$

RIBTEC Systeme GmbH
Datei: 10.RTfun

Funda V26.0 Build-Nr. 22042026

Typ: Rechteckfundament

Systeminformation



Grundbau: DIN EN 1997-1/NA:2014-03
Bemessungssituation: ständig

Bemessung: DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04

Dimensionierung

Relevant ist folgender Nachweis: Lagesicherheit x-Richtung

Materialkennwerte Fundament (C25/30, B500M)

Beton	α_c	$\alpha_{c, \text{au\ss}er}$	α_{cc}	α_B [kN/m³]	f_{ck} [MN/m²]	f_{cd} [MN/m²]
C25/30	1.50	1.30	0.85	25.00	25.00	14.17
Bewehrung	α_s	$\alpha_{s, \text{au\ss}er}$	f_{yd} [MN/m²]	f_{yk} [MN/m²]	f_{tk} [MN/m²]	
B500M	1.15	1.00	434.78	500.00	525.00	

Baugrund Geometrie und Material

h_e [m]	t_w [m]	φ [°]	c [kN/m²]	$\tan \delta_{s,f}$	γ_1 [kN/m³]	γ_2 [kN/m³]	$\gamma_{1, \text{Wasser}}$ [kN/m³]
0.200	0.800	30.00	0.00	0.577	17.00	17.00	7.00

$\sigma_{Rd} = 554.00$ kN/m², benutzerdefiniert

Ba $\ddot{u}$ gr $\ddot{u}$ ndschicht $\ddot{u}$ ng (n $\ddot{u}$ r f $\ddot{u}$ r Setz $\ddot{u}$ ngsberechn $\ddot{u}$ ng)

Nr	Tiefe [m]	E_s [kN/m²]	γ [kN/m³]	unter Wasser
1	0.000	15000.0	17.00	-
2	1.600	35000.0	18.00	-

Belastung

Lastfälle

LF	I	LF $_I$	Quelle	Einwirkungsart	Bezeichnung
0				Ei $\ddot{u}$ gengewi $\ddot{c}$ ht	
1				stndi $\ddot{g}$ e Last	
2				W $\ddot{u}$ nd	
3				W $\ddot{u}$ nd	

Stützenlasten und importierte Lasten

Art: S=Sttzenlasten; I=importierte Lasten; c=charakteristisch; d=design

LF	Art	P_z [kN]	H_x [kN]	H_y [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	ΔM_{xII} [kNm]	ΔM_{yII} [kNm]	e_x [m]	e_y [m]
1	S. c	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000
2	S. c	-4.1	0.0	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000
3	S. c	6.4	0.0	-3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000

Lastfallkombinationen

maßg. = "ja" ... Kombination ist bei einem Nachweis maßgebend.

LFK	maßg	Art	Krit.	Kombination
1	j a	G	GK	1. 35* LF1
2	j a	aut o	GK	1. 35* LF1+1. 50* LF2
4	j a	aut o	GK	1. 35* LF1+1. 50* LF3
5	j a	aut o	GK	1. 00* LF1+1. 50* LF2
6	j a	aut o	GK	1. 00* LF1+1. 50* LF3

Geotechnische Nachweise**Nachweis der Lagesicherheit (Theorie 2. Ordnung □-fach)**Nachweisformat: $M_{dst,d} \leq M_{stb,d}$

LFK	$M_{x,stb}$ [kNm]	$M_{x,dst}$ [kNm]	$M_{y,stb}$ [kNm]	$M_{y,dst}$ [kNm]	dst/stb
2	7.8	6.8	7.8	2.8	0.87
5	7.8	6.8	7.8	2.8	0.87

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 2, $\eta=0.87$ **Nachweis erfüllt****Nachweis der Sohldruckbeanspruchung (Theorie 1. Ordnung □-fach)**Nachweisformat: $\sigma_d \leq \sigma_{Rd}$

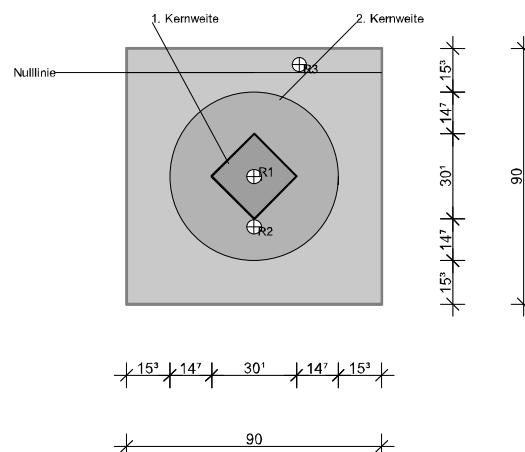
LFK	$P_{res,c}$ [kN]	$P_{res,d}$ [kN]	e_x [m]	e_y [m]	$A_{red,c}$ [m²]	σ_d [kN/m²]	σ_{Rd} [kN/m²]	σ_d/σ_{Rd}
4	26	36	0.00	-0.11	0.62	57	554	0.103
6	26	35	0.00	-0.11	0.62	57	554	0.103

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 4, $\eta=0.10$ **Nachweis erfüllt****Gleitnachweis (Theorie 1. Ordnung □-fach)**Nachweisformat: $T_d/R_{td} \leq 1.0$

LFK	V [kN]	H_x [kN]	H_y [kN]	R_{tk} [kN]	R_{td} [kN]	T_d [kN]	T_d/R_{td}
2	15.1	0.0	3.4	8.7	7.9	5.1	0.636
5	15.1	0.0	3.4	8.7	7.9	5.1	0.636

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 2, $\eta=0.64$ **Nachweis erfüllt****Grundbruchnachweis (Theorie 1. Ordnung □-fach)**Nachweisformat: $V_d \leq R_{nd}$

LFK	b_x' [m]	b_y' [m]	N_b	N_d	N_c	$E_{pc,50}$ [kN]	$R_{n,c}$ [kN]	$R_{n,d}$ [kN]	V_d [kN]	V_d / R_{nd}
4	0.90	0.69	5.4	20.4	33.5	0.0	266.6	190.4	35.6	0.187

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 4, $\eta=0.19$ **Nachweis erfüllt****Klaffende Fuge**

R1/2: Maßgebende Resultierende der Kernweiten;

R3: Maßgebende Resultierende Kippen = maximale Ausnutzung [%] * Fundamentbreite (bx oder by)

Fundamentverdrehung und Begrenzung einer klaffenden Fuge (Theorie 2. Ordnung charakteristisch)

Nachweisformat: $e_x/b_x \leq 1/6$; $e_y/b_y \leq 1/6$; $(e_x/b_x)^2 + (e_y/b_y)^2 \leq 1/9$

LFK	P _{res,G,c} [kN]	e _{x,G} [m]	e _{y,G} [m]	P _{res,P,c} [kN]	e _{x,P} [m]	e _{y,P} [m]	KW1 _x	KW1 _y	KW2	1.KW _x [%]	1.KW _y [%]	1.KW [%]	2.KW [%]
1	19	0.00	0.00	19	0.00	0.00	0.00	0.00	**	0.0	0.0	0.0	**
2	19	0.00	0.00	15	0.00	0.18	0.00	0.00	0.04	0.0	0.0	0.0	35.3
3	19	0.00	0.00	19	0.00	0.00	0.00	0.00	**	0.0	0.0	0.0	**
4	19	0.00	0.00	26	0.00	-0.11	0.00	0.00	0.01	0.0	0.0	0.0	12.3
5	19	0.00	0.00	15	0.00	0.18	0.00	0.00	0.04	0.0	0.0	0.0	35.3
6	19	0.00	0.00	26	0.00	-0.11	0.00	0.00	0.01	0.0	0.0	0.0	12.3

1. Kernweite (Th.2.O) Maßgebende LFK 1, $\eta=0.00$
Nachweis erfüllt

2. Kernweite (Th.2.O) Maßgebende LFK 2, $\eta=0.35$
Nachweis erfüllt
Setzungsberechnung nach DIN 4019

Breite: 0.90 m, Länge: 0.90 m

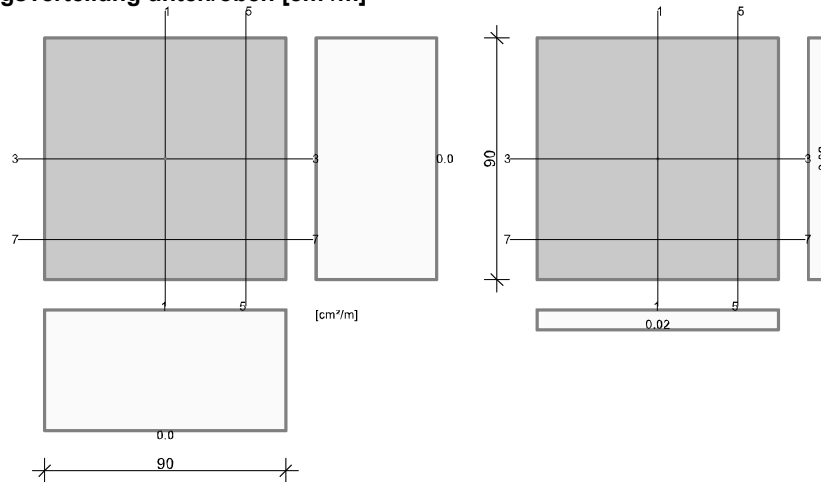
Setzung in den Punkten

LFK	R _{vk} [kN]	e _{l1} [m] M _{l1} [kNm]	z _{a,l1} [cm]	e _{l2} [m] M _{l2} [kNm]	z _{a,l2} [cm]	S1 [cm] ts1 [m]	S2 [cm] ts2 [m]	S3 [cm] ts3 [m]	S4 [cm] ts4 [m]	S5 [cm] ts5 [m]	S6 [cm] ts6 [m]	S7 [cm] ts7 [m]	S8 [cm] ts8 [m]	S9 [cm] ts9 [m]
1	19.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.01	0.02	0.04	0.02	0.01	0.02	0.01
2	15.1	0.00	0.00	0.18	-0.02	0.03	0.03	0.03	0.01	0.01	0.01	-0.02	-0.02	-0.02
3	19.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.01	0.02	0.04	0.02	0.01	0.02	0.01
4	25.6	0.00	0.00	-0.11	0.02	0.01	0.02	0.01	0.05	0.08	0.05	0.05	0.07	0.05
5	15.1	0.00	0.00	0.18	-0.02	0.03	0.03	0.03	0.01	0.01	0.01	-0.02	-0.02	-0.02
6	25.6	0.00	0.00	-0.11	0.02	0.01	0.02	0.01	0.05	0.08	0.05	0.05	0.07	0.05

Kennzeichnender Punkt

LFK	R _{vk} [kN]	t _{sc} [m]	S _{cp} [cm]
1	19.2	1.800	0.02
3	19.2	1.800	0.02

Maßgebende Lastfallkombination: LFK 4 S₅: S_z = 0.08 cm

Nachweis durchgeführt
Stahlbetonbemessung
Bewehrungsverteilung unten/oben [cm²/m]

Bemessungsschnitte

Schnitt	As-Richtung	Bemessungsschnitt [m]			Bemessung für
		Lage	Breite	Höhe	
1	x	0.000	0.900	0.800	Bi egung
3	y	0.000	0.900	0.800	Bi egung
5	x	0.300	0.900	0.800	Bi egung+Schub
7	y	0.300	0.900	0.800	Bi egung+Schub

Biegebemessung**Bewehrungslage [cm]**

$d_{1,u,x}$	$d_{1,u,y}$	$d_{1,o,x}$	$d_{1,o,y}$	$C_{vl,u,x}$	$C_{vl,u,y}$	$C_{vl,o,x}$	$C_{vl,o,y}$
7.0	7.0	5.0	5.0	6.0	6.0	6.0	6.0

Biegebemessung

	maßg. Komb.		Mmax	Mmin	h	b	εb	εs	zi,B	As,u	As,o
Schnitt	As,u	As,o	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]	[%]	[%]	[m]	[cm²]	[cm²]
1	4	5	1.1	-0.7	0.800	0.900	- 0.06	10.00	0.637	0.0	0.0
3	4	5	1.2	- 0.6	0.800	0.900	- 0.06	10.00	0.640	0.0	0.0
5	4	0	0.2	- 0.1	0.800	0.900	- 0.03	10.00	0.634	0.0	0.0
7	2	6	0.3	- 0.2	0.800	0.900	- 0.03	10.00	0.624	0.0	0.0

untere x-Bewehrung wie folgt verteilen ($y_a = -0.450$ m)

s_{b_y} [m] 0.900

A_{su} [cm²] 0.04

A_{su} [cm²/m] 0.04

untere y-Bewehrung wie folgt verteilen ($x_a = -0.450$ m)

s_{b_x} [m] 0.900

A_{su} [cm²] 0.04

A_{su} [cm²/m] 0.04

Schubbemessung

Nachweis der Schubtragfähigkeit: Berechnung als Platte

Winkel der Bügelbewehrung: 90.00 °

Schubbemessung - Bemessungsgrößen auf Grundlage von Theorie 2. Ordnung □-fach

Nr.	maßg. Komb.	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,ct}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,sy}$ [kN]	$z_{i,S}$ [m]	ρ_l [%]	α [°]	$a_{sb,min}$ [cm ² /m]	$a_{ss,min}$ [cm ² /m]	a_{sb} [cm ² /m]	a_{ss} [cm ² /m]
5	5	2.5	176.0	3031.3	0.0	0.634	0.00	45.0	0.00	0.00	0.00	0.00
7	6	3.0	176.0	2983.5	0.0	0.624	0.00	45.0	0.00	0.00	0.00	0.00

Erf. Schubbewehrung Bügel 0.00 cm²/m in Schnitt: 5, Verteilung: gleichmäßig

Erf. Schubbewehrung Schrägeisen 0.00 cm²/m in Schnitt: 5, Verteilung: gleichmäßig

Nachweis gegen Durchstanzen**Durchstanznachweis - Bemessungsgrößen auf Grundlage von Theorie 2. Ordnung □-fach**

LFK	V_{Ed} [kN]	σ_{0d} [kN/m ²]	$V_{Ed,red}$ [kN]	β [-]	a_{crit} [m]	d_m [m]	$a_{s,x,o}$ [cm ² /m]	$a_{s,y,o}$ [cm ² /m]	V_{Ed} [MN/m ²]	$V_{Rd,max}$ [MN/m ²]
ρ_l [%]	A_{crit} [m ²]	u_{crit} [m]	u_{out} [m]	u_0 [m]	L_w [m]	a_{crit}/d_m [-]	$a_{s,x,u}$ [cm ² /m]	$a_{s,y,u}$ [cm ² /m]	$V_{Rd,c}$ [MN/m ²]	$V_{Ed}/V_{Rd,c}$ [-]
1	0.0	0.0	0.0	1.10	0.00	0.73 0.00			0.000 0.000	0.000 0.000

Nachweisübersicht

Nachweis	Status	LFK	Ausnutzung
Lagesicherheits	erfüllt	2	0.87
Sohlendruck (Th. 1. O)	erfüllt	4	0.10
Geitnachweis (Th. 1. O)	erfüllt	2	0.64
Grundbruch (Th. 1. O)	erfüllt	4	0.19
1. Kerweite (Th. 2. O)	erfüllt	1	0.00
2. Kerweite (Th. 2. O)	erfüllt	2	0.35
maximale Setzung	Nachweis durchgeführt	4	$S_5: S_z = 0.08$ cm

Anlage

Positionsplan - Übersicht

