

# Typenstatik

Projekt: Freistehende Infovitrine ohne Traverse  
Pfosten und Dübel für Infovitrine mit Taster  
inkl. Gründung auf einem Einzelfundament

Bauherr: Verkehrsgesellschaft VGF  
Frankfurt am Main GmbH  
Kurt-Schumacher-Straße 8  
60311 Frankfurt am Main

Auftraggeber: Verkehrsgesellschaft VGF  
Frankfurt am Main mbH  
Kurt-Schumacher-Str. 8  
60311 Frankfurt am Main

Auftrag: 23009

Datum: 05.07.2024

Seiten: 1 – 39

Aufsteller:   
Emre Cesur



## Inhaltsverzeichnis

Position	Bezeichnung	Seite
	Inhaltsverzeichnis	2
	Vorbemerkung	3 - 4
	Übersicht: Positionsskizze Infovitrine	5 - 6
1	Pfosten für die Infovitriten, QRO 80x3 mm	7 - 9
2	Befestigung Pfosten auf Stb.- Einzelfundament Dübel zur Befestigung der freistehende Infovitrine	10 - 21
2.1	Befestigung Pfosten auf Stb.- Einzelfundament Dübel zur Befestigung der freistehende Infovitrine (Alternativ zu Pos. 2)	22 - 30
3	Einzelfundament b/h/t 75x75x80cm	31 - 34
3.1	Einzelfundament b/h/t 75x75x80cm (Alternativ zu Pos. 3)	35 - 37
	Bewehrungsplan	38
	Schlussblatt	39

## **Vorbemerkung**

### **Allgemeines**

Die nachfolgende statische Berechnung behandelt eine freistehende Vitrine mit Pfosten, die mittels Dübel auf Stb.-Einzelfundamenten befestigt wird. Die Infovitrine kann im Einzugsbereich der Stadtwerke Verkehrsgesellschaft Frankfurt am Main (VGF) an den Haltestellen aufgestellt werden.

### **Berechnungsgrundlagen**

### **Zeichnungen / Baubeschreibung**

Planungsunterlagen: VGF-Infovitrine ohne Traverse, siehe Datenblatt mit Lastangaben  
Verkehrsgesellschaft VGF  
Frankfurt am Main  
Kurt-Schumacher-Straße 8  
60311 Frankfurt am Main

### **Standards / technische Bestimmungen**

Der Berechnung liegen die nachfolgenden Bestimmungen und technischen Regeln zugrunde:

#### **EC1**

DIN EN 1991-1-1	Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewichte und Nutzlasten im Hochbau
DIN EN 1991-1-1/NA	Nationaler Anhang: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewichte und Nutzlasten im Hochbau

#### **EC2**

DIN EN 1992-1-1	Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken
DIN EN 1992-1-1/NA	Nationaler Anhang: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton und Spannbetontragwerken Stabilitätsfälle, Knicken von Stäben und Stabwerke

#### **EC3**

DIN EN 1993-1-1	Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1993-1-1/NA	Nationaler Anhang zu DIN EN 1993-1-1

## **Beschreibung / Statisch-konstruktive Erläuterungen:**

In der vorliegenden statischen Berechnung werden die Pfosten, Dübelbefestigung und Gründung auf einem Einzelfundament für eine Infovitrine im Hinblick auf ihre Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit geprüft.

Der Anschluss an das Fundament erfolgt über eine angeschweißte Fußplatte, die mittels 4 Dübeln auf dem Fundament befestigt wird.

Das Einzelfundament kann vom Pfosten exzentrisch belastet werden. Die Exzentrizität und die Abmessungen können den Skizzen (siehe Seite 11 und 22) entnommen werden.

Die Befestigung der Infovitrine an den Pfosten wird vom Hersteller vorgegeben.

Anstelle der hier angegebenen Produkte können, aus rein statischer Hinsicht, gleichwertige Produkte verwendet werden, deren Gleichwertigkeit vom Auftragnehmer nachzuweisen ist.

### **Gründung**

Die Gründung erfolgt über ein Einzelfundament. Die Ausführung muss bis in frostfreie Tiefe (mind. 80 cm) auf gewachsenem Boden erfolgen. Ggf. ist eine Magerbetonauffüllung oder bei entsprechenden Grundwasserverhältnissen eine kapillarbrechende Schicht vorzusehen.

Die maximale Bodenpressung wird auf  $\sigma_{R,d} = 100 \text{ kN/m}^2$  beschränkt. Die Baugrundverhältnisse sind in jedem Einzelfall vor Ort zu überprüfen, ggf. ist ein Baugrundgutachter hinzuziehen. Kann die erforderliche Mindesttragfähigkeit nicht gewährleistet werden, ist eine Bemessung für den speziellen Einzelfall erforderlich.

Gegebenenfalls vorhandene Leitungen, Schächte, Kanäle usw. werden nicht berücksichtigt und dürfen die Tragfähigkeit des Baugrundes im Bereich der Gründung nicht beeinflussen.

### **Korrosionsschutz**

Aspekte des Korrosionsschutzes sind entsprechend der DIN EN 1993 und allen weiteren einschlägigen Vorschriften zu berücksichtigen und bei der Erstellung der Ausführungsplanung und der Bauausführung zu beachten.

Alle Befestigungs- und Verankerungsmittel sind aus nichtrostendem Stahl auszuwählen.

### **Ausführung**

Der Aufsteller der statischen Berechnung übernimmt nur dann die Verantwortung für die in der Statik berechneten Bauteile, wenn das Gesamtbauwerk ohne Abänderung gemäß der vorliegenden Berechnung ausgeführt wird.

### **Lastannahmen / Verkehrslasten:**

Nach Angaben Auftraggeber:

Gewicht der Infovitrine ohne Taster	$m = \text{ca. } 75 \text{ kg}$
Mannlast:	$H_k = 1,00 \text{ kN}$ (in Höhe 1,2m)
Windlast	nach EC1

### **Baustoffe**

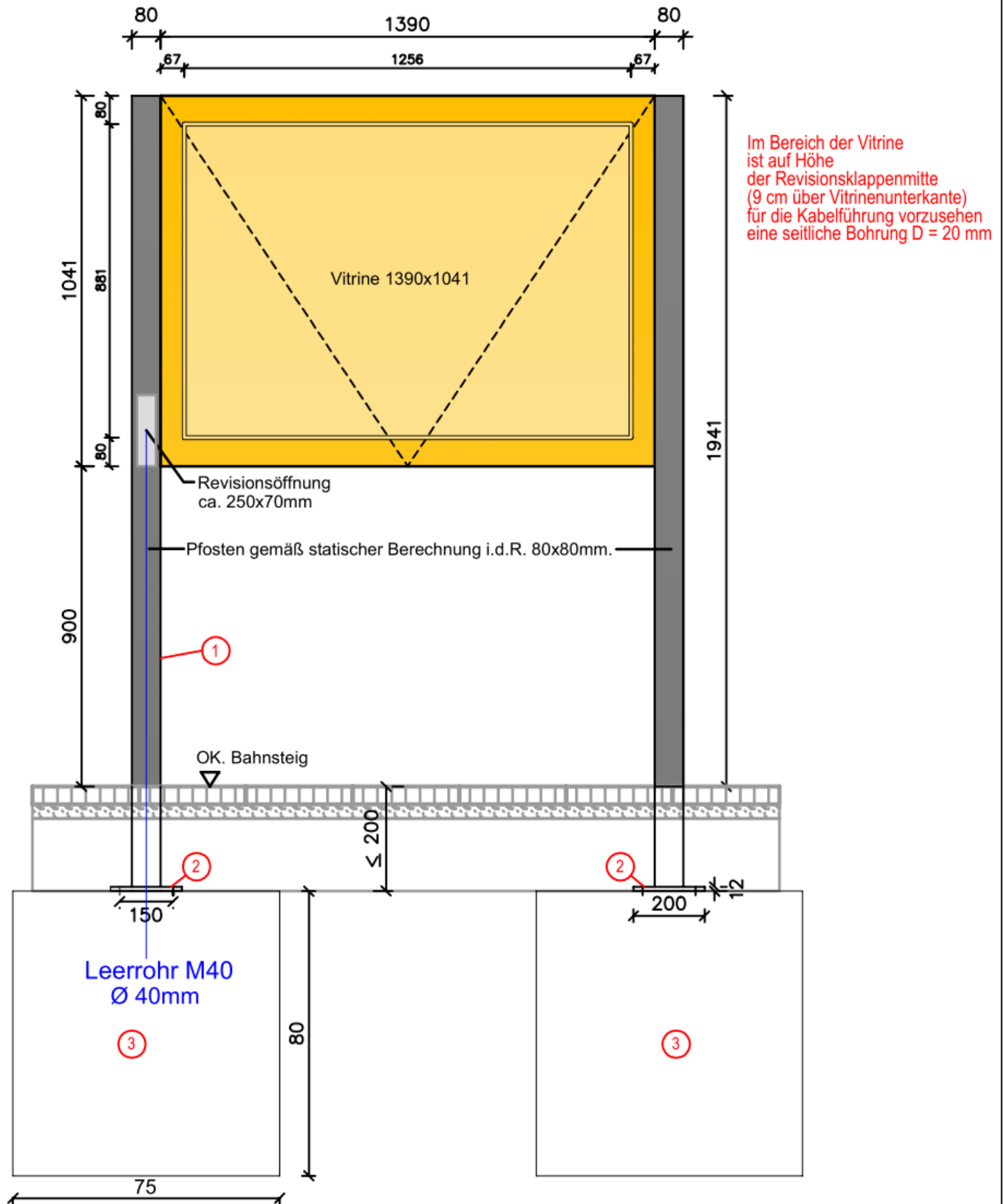
Baustahl:	S235 JR
Betonstahl:	B500B
Beton:	C35/45, XC4, XD1, XF2

Die Betongüte wird aufgrund der Tausalzbeständigkeit festgelegt.

## Übersicht

### POSITIONSSKIZZE INFOVITRINE

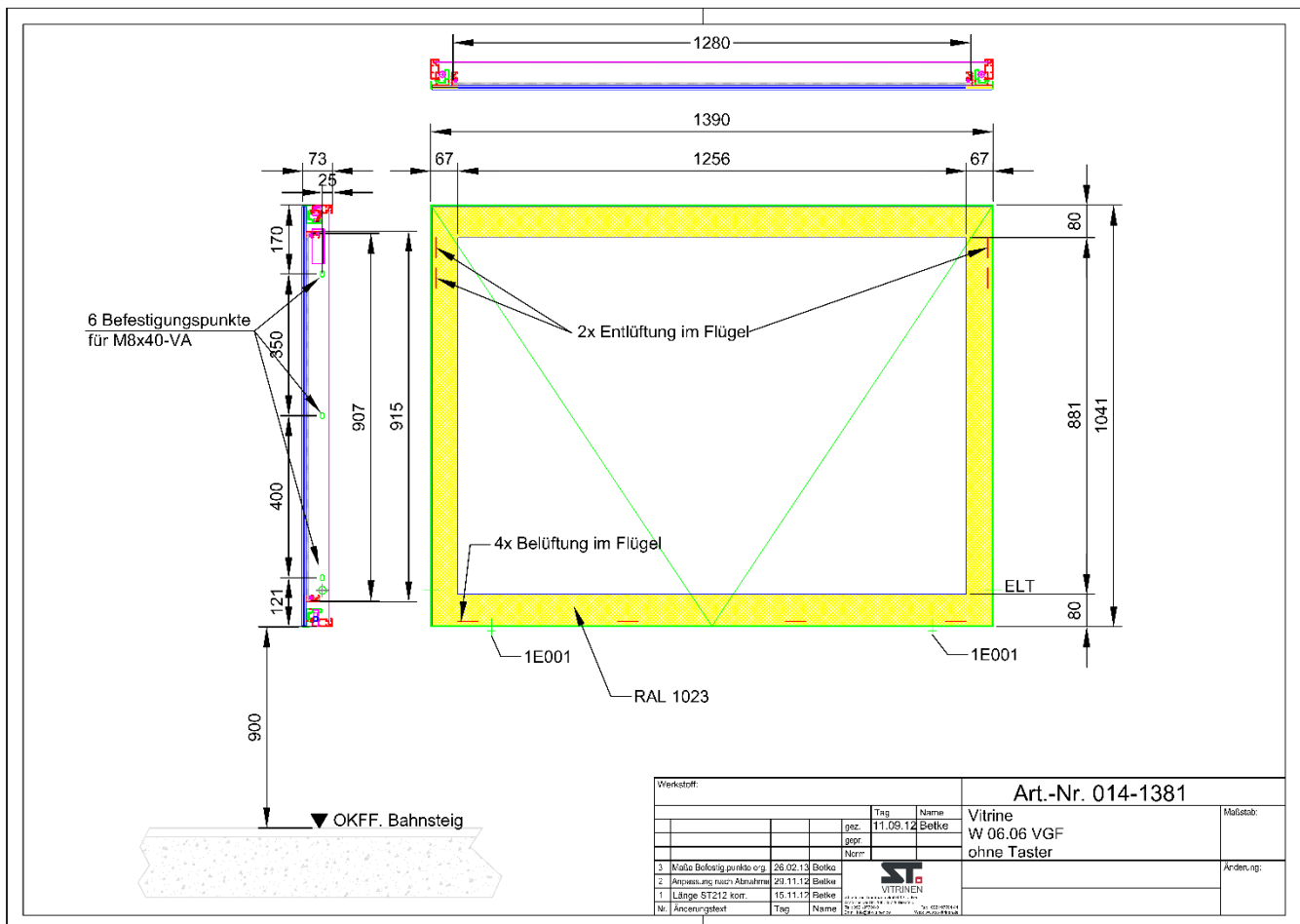
(Darstellung Fußpunkt schematisch)



## Positionslegende

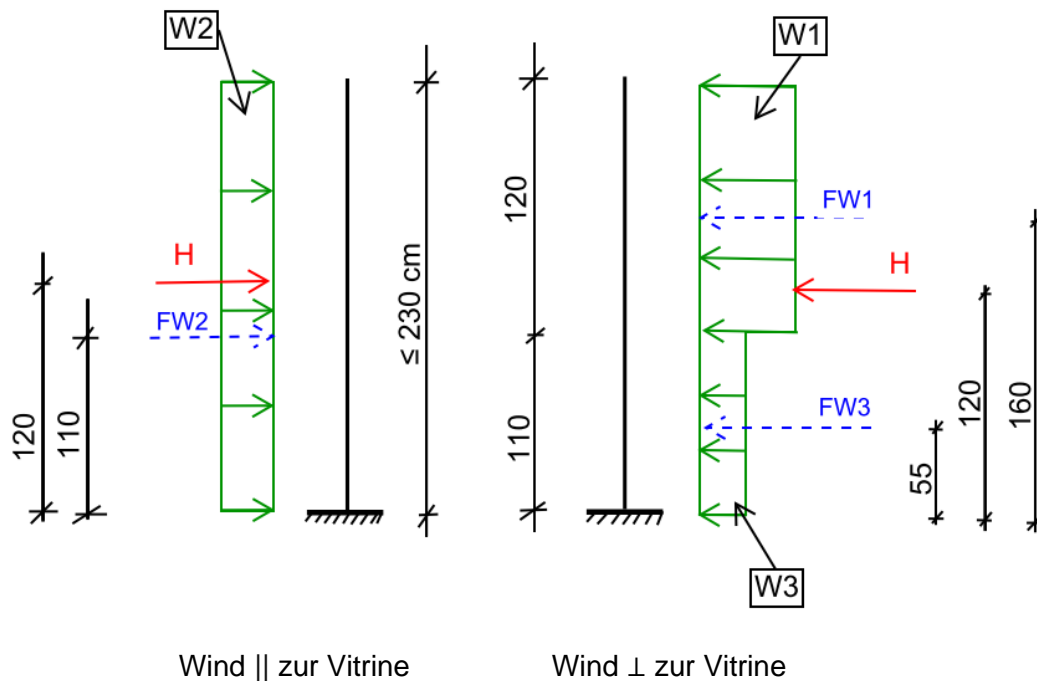
- 1.) Pfofen QR0 80\*3mm, S235 Wy = 22 cm<sup>3</sup>  
1x Revisionsöffnung in linken Pfofen 250/70 mm  
  
Die Pfofen können auf dem Fundament exzentrisch befestigt werden.  
(siehe Skizze auf Seite 11 und 22)
- 2.) Fußplatte 200x200x12 [mm], S235  
Anschluss an Pfofen mittels Schweißnaht aw=3,0mm  
Dübel 4x FAZII 12/30 R aus nicht rostendem Stahl  
**Ausführungsskizze siehe Seite 10!**  
1x Leerrohr M40 zur Vitrine im linken Pfofen
- 3.) Stb.-Einzelfundament 75x75x80 [cm]

## Auszug Datenblatt Informationstafel:



## Pos. 1 Stahlpfosten für Infiovitrine

System:



Belastung aus:

- Eigengewicht Vitrine  $G_k = 0,75 \text{ kN}$
- Eigengewicht Pfosten wird vernachlässigt
- Horizontallast (Mannlast)  $H = 1,0 \text{ kN}$
- Windlasten: ( Ermittlung s. unten)  $FW_1 = 1,67 \text{ kN}$
- $FW_2 = 0,18 \text{ kN}$
- $FW_3 = 0,08 \text{ kN}$

### Ermittlung der Windlasten

Höhe des Bauwerks  $h < 10,0 \text{ m}$

Binnenland -> Windzone 1

-> Vereinfacht  $q_p = 0,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

a) W1: gewählt wird Kraftbeiwert für Anzeigetafel

->  $Z_g = 0,7 \text{ m}$ ,  $h \approx 1,2 \text{ m}$

->  $Z_g \geq \frac{h}{4} = 0,3 \text{ m}$

$C_{fo} = 1,80$

$A_{ref} = h \times b = 1,2 \times (2 \times 0,08 \text{ m} + 1,39 \text{ m})$

$A_{ref} = 1,86 \text{ m}^2$

->  $FW_1 = 1,8 \times 0,5 \times 1,86$

$FW_1 = 1,67 \text{ kN}$

b) W2: Pfostenprofil  $\leq 80 \times 80 \text{ [mm]}$

$C_{fo} = 2,0$ ,  $\Psi\lambda = \Psi_1 = 1,0$

$A_{ref} = 2,2 \times 0,08$

$A_{ref} = 0,18 \text{ m}^2$

->  $FW_2 = 0,18 \times 2,0 \times 0,5$

$FW_2 = 0,18 \text{ kN}$

c) W3: wie W2

$A_{ref} = 1,0 \times 0,08$

$A_{ref} = 0,08 \text{ m}^2$

->  $FW_3 = 0,1 \times 2,0 \times 0,5$

$FW_3 = 0,12 \text{ kN}$

### Ermittlung der Schnittgrößen

a) Wind  $\perp$  zur Vitrineneinfläche:

- Moment aus Mannlast:  $1,2 \text{ m} \times 1,0 \text{ kN}$

$M_{H,k} = 1,2 \text{ kNm}$

- Moment aus Wind pro Pfosten:

$1,25 \times \frac{1,67 \text{ kN}}{2} \times 1,6 \text{ m} + 0,18 \text{ kN} \times 0,5 \text{ m}$

$M_{W,k} = 1,76 \text{ kNm}$

\*Faktor 1,25 für Ausmitte!

- Querkraft:  $1,25 \times \frac{1,67 \text{ kN}}{2} \times 1,6 \text{ m} + 0,18 \text{ kN}$

$V_k = 1,22 \text{ kN}$

b) Wind  $//$  zur Vitrineneinfläche

- Moment aus Mannlast:

$M_{H,k} = 1,2 \text{ kNm}$

- Moment aus Wind:  $0,18 \text{ kN} \times \frac{2,2 \text{ m}}{2}$

$M_{W,k} = 0,2 \text{ kNm}$



Gewählt: Quadratrohr 80 x 80 x 3 [mm], S235,  $W_{el}=22 \text{ cm}^3$

$$\sigma_d = 1,5 \times \frac{176 \text{ kNm}}{22,0 \text{ cm}^3} = 12,0 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \leq 21,3 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\tau_1 = 1,5 \times \frac{1,22 \text{ kN}}{9,01 \text{ cm}^2} = 0,2 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \leq 12,3 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

Nachweis Kehlnaht auf Fußplatte

Gewählt: Kehlnaht  $a_w = 3,0 \text{ mm}$

$$W_w = \frac{(8,6 \text{ cm})^3}{6} - \frac{(8,0 \text{ cm})^3}{6} = \underline{20,7 \text{ cm}^3}$$

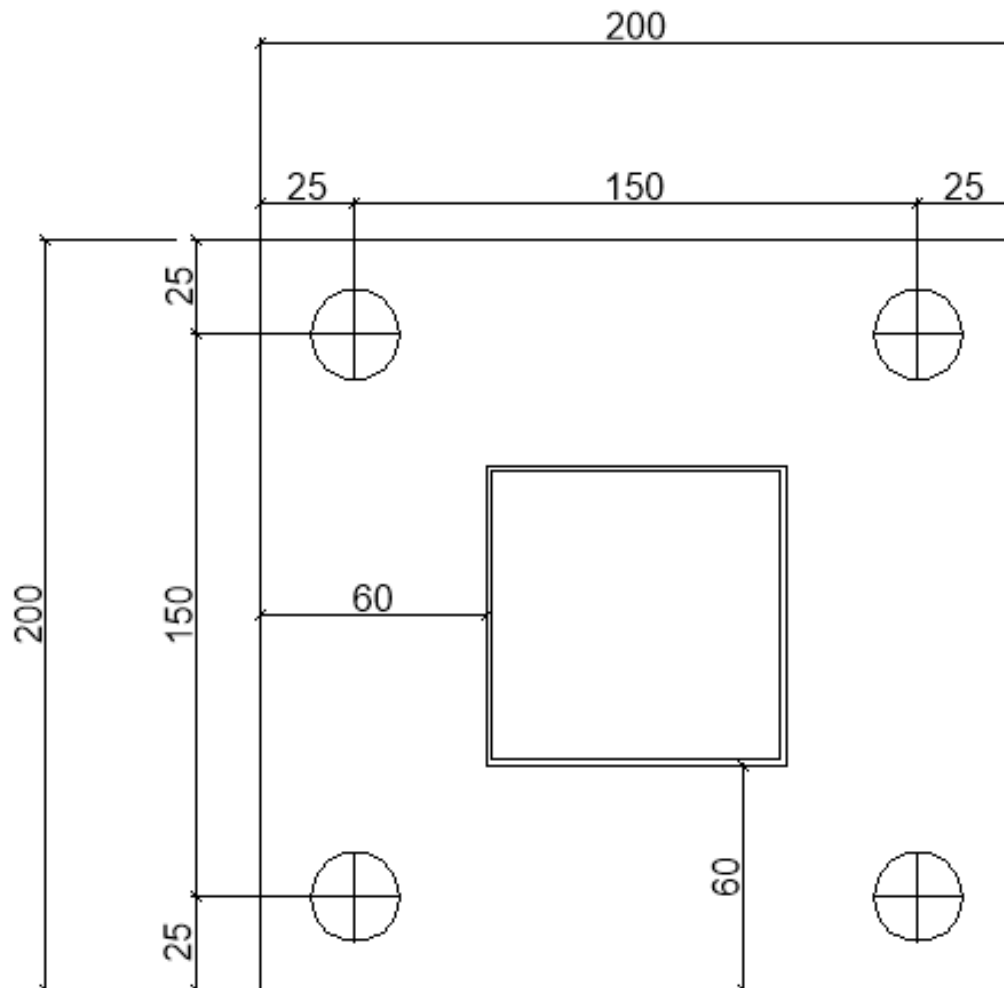
$$A_{w,y} = 2 \times 0,3 \times 8,0 = \underline{4,8 \text{ cm}^2}$$

$$\sigma_{w,v,d} = \sqrt{\left( \frac{1,5 \times 176 \text{ kNm}}{20,7 \text{ cm}^3} \right)^2 + \left( \frac{1,5 \times 1,22 \text{ kN}}{4,8 \text{ cm}^2} \right)^2} = 12,8 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \leq \sigma_{w,R,d}$$

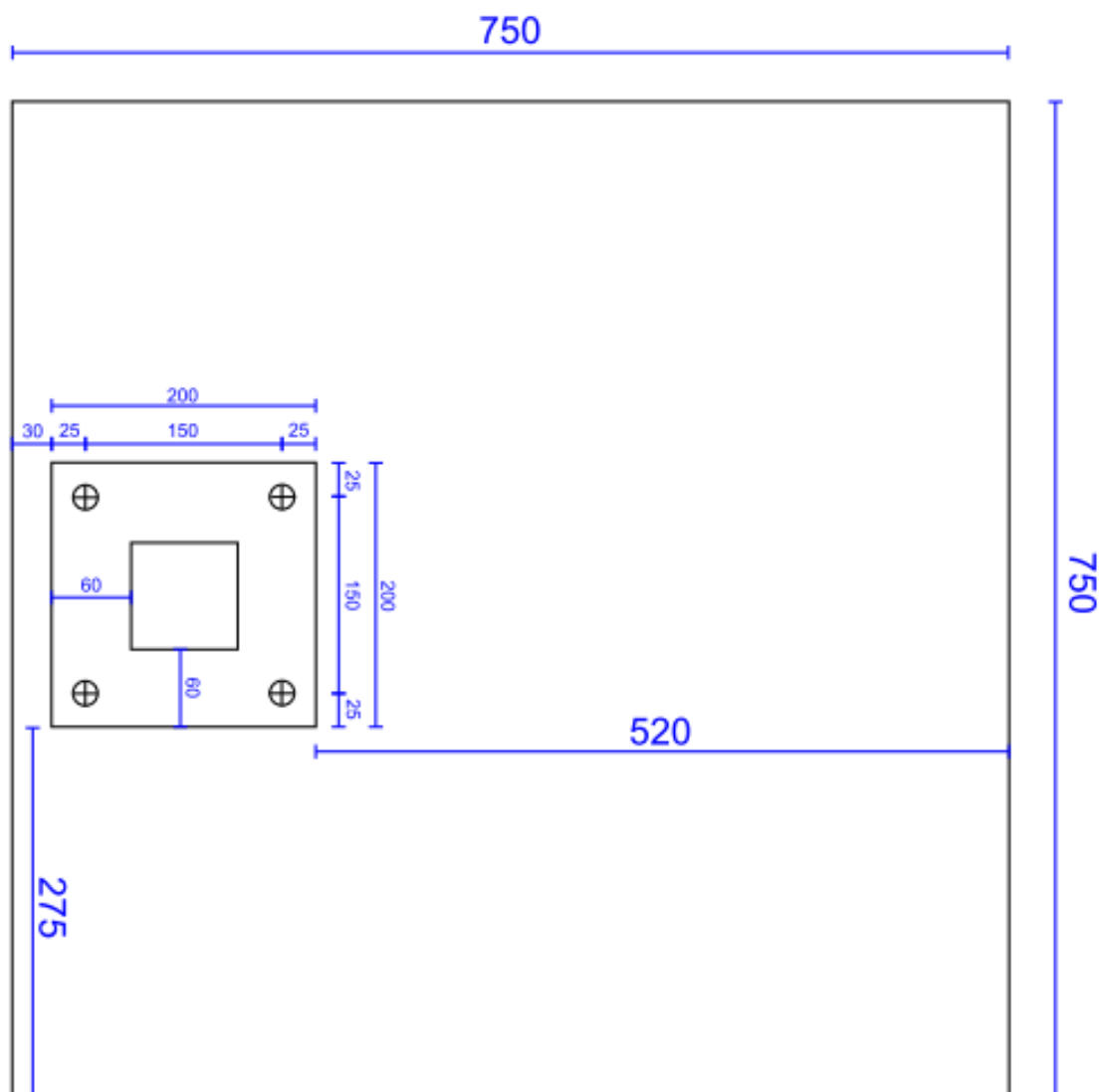
## Pos. 2 Befestigung Pfosten auf Stb.-Einzelfundament

Skizze:  
(ohne Maßstab)

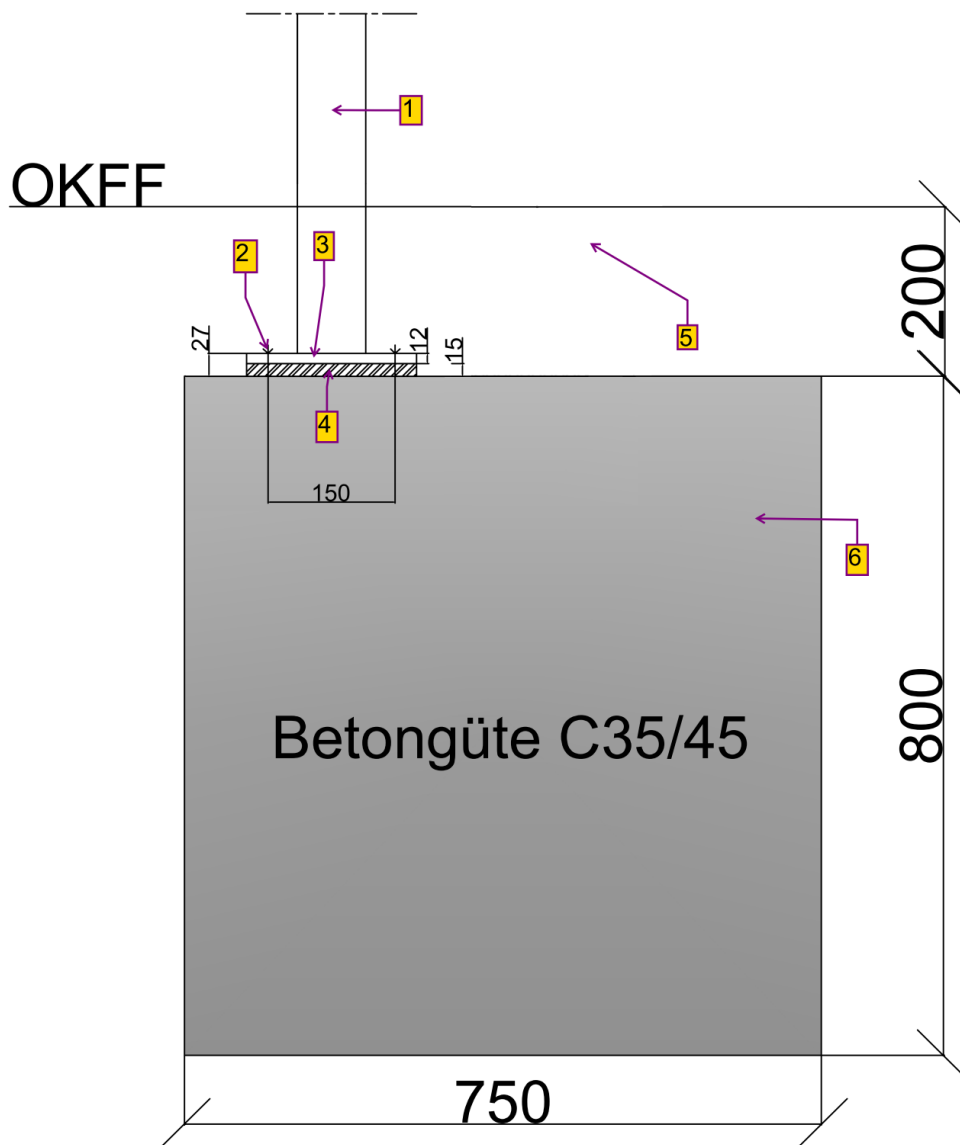
### Draufsicht Fußplatte



Draufsicht Fußplatte/Fundament



Schnitt



- |   |  |
|---|--|
| 1 | Pfosten Vitrine Quadratrohr 80x80x3[mm], S235                            |
| 2 | Dübel 4x FAZII 12/30 R aus nicht rostendem Stahl, Verankerungstiefe 70mm |
| 3 | Fußplatte 200x200x12 [mm], S235  |
| 4 | Ausgleichschicht aus Mörtel, maximal 15mm                                |
| 5 | Aufbau Bahnsteig ca. 20 cm   |
| 6 | Stb. Fundament 750x750x800 [mm]  |
- Alle Schweißnähte umlaufend  $a_w = 3,0\text{mm}$

Schnittgrößen aus Position 1:

Lastfall LF1

Wind  $\perp$  zur Vitrine:

$$M_{y,d} = 1,5 \times 1,76 \text{ kNm} = 2,64 \text{ kNm}$$

$$V_{x,d} = 1,5 \times 1,22 \text{ kN} = 1,83 \text{ kN}$$

Wind  $\parallel$  zur Vitrine:

$$M_{x,d} = 1,5 \times 1,2 \text{ kNm} = 1,8 \text{ kNm}$$

$$V_{y,d} = 1,5 \times 1,0 \text{ kN} = 1,5 \text{ kN}$$

Bemessung:

Nachweis Dübel und Fußplatte Siehe nachfolgende EDV-Ausdrücke

Gewählt:

Dübel 4x FAZII 12/30 R aus nicht rostender Stahl

Ankerplatte: 200x200x12 [mm], S235

alle Schweißnähte umlaufend  $a_w = 3,0 \text{ mm}$

Nachfolgend wird die Befestigung der Pfosten mit unterschiedlicher Positionierung auf dem Einzelfundament bemessen und dargestellt.



**C-FIX 1.123.0.0**  
Datenbankversion  
2024.4.26.15.27  
Datum  
03.07.2024



[www.fischer.de](http://www.fischer.de)

## **Bemessungsgrundlagen**

### **Anker**

Ankersystem  
Anker

fischer Bolzenanker FAZ II Plus  
Bolzenanker FAZ II Plus 12/30 R,  
nicht rostender Stahl  
70 mm

Rechnerische  
Verankerungstiefe  
Bemessungsdaten

Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer  
Bewertung ETA-19/0520, Option 1,  
Erteilungsdatum 24.05.2023

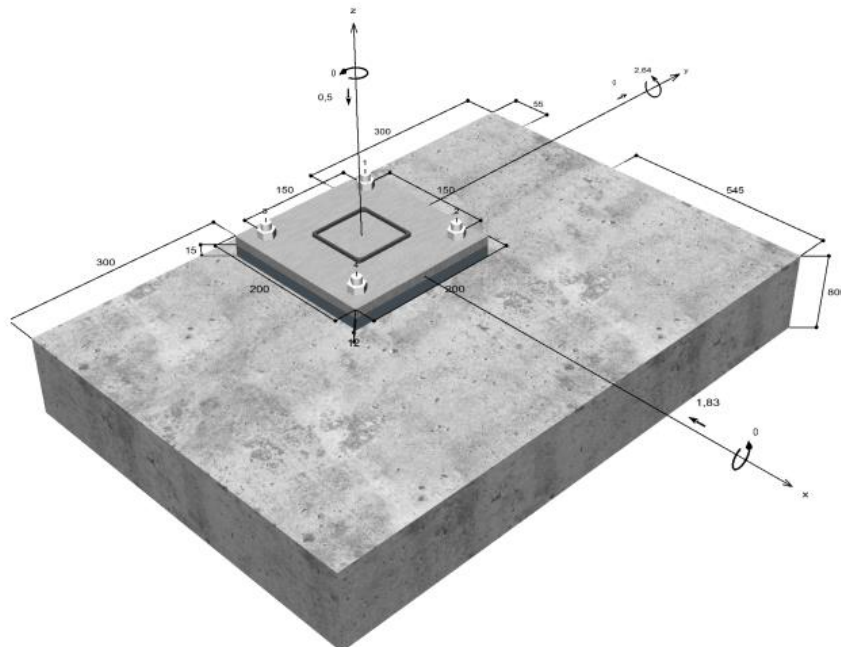


### **Geometrie / Lasten / Maßeinheiten**

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 1.123.0.0**  
Datenbankversion  
2024.4.26.15.27  
Datum  
03.07.2024



### Eingabedaten

Bemessungsverfahren	TR055/ETAG 001, Anhang C, Verfahren A
Verankerungsgrund	C35/45, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	gemäß Benutzereingabe
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Ankerplatte mit nicht tragender Ausgleichsschicht, g = 15 mm rechn. Hebelarm l = 27 mm Einspanngrad $\alpha_M = 2,0$ Mörteldruckfestigkeit: 30,0 N/mm <sup>2</sup>
Ankerplattenmaße	200 mm x 200 mm x 12 mm
Profiltyp	Quadratische Hohlprofile kaltgefertigt (QSH 80x3)

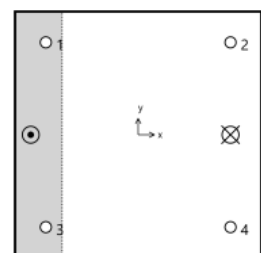
### Bemessungslasten \*)

#	N <sub>Sd</sub> kN	V <sub>Sd,x</sub> kN	V <sub>Sd,y</sub> kN	M <sub>Sd,x</sub> kNm	M <sub>Sd,y</sub> kNm	M <sub>T,Sd</sub> kNm	Belastungsart
1	-0,50	-1,83	0,00	0,00	-2,64	0,00	Statisch oder quasi-statisch
2	-0,50	0,00	-1,50	1,80	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

\*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

### Maßgebende Dübellasten

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	0,00	0,46	-0,46	0,00
2	8,00	0,46	-0,46	0,00
3	0,00	0,46	-0,46	0,00
4	8,00	0,46	-0,46	0,00



Max. Betonstauchung : 0,13 ‰  
Max. Betondruckspannung : 4,3 N/mm<sup>2</sup>  
Resultierende Zugkraft : 16,00 kN , X/Y Position ( 75 / 0 )  
Resultierende Druckkraft : 16,50 kN , X/Y Position ( -87 / 0 )

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 1.123.0.0  
Datenbankversion  
2024.4.26.15.27  
Datum  
03.07.2024



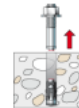
## Widerstand der maßgebenden Zuglasten.

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung $\beta_N$ %
Stahlversagen *	8,00	37,14	21,5
Herausziehen *	8,00	17,60	45,5
Betonausbruch	16,00	32,33	49,5

\* Ungünstigster Anker

### Stahlversagen

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

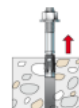


$N_{Rk,s}$ kN	$\gamma_{Ms}$	$N_{Rd,s}$ kN	$N_{Sd}$ kN	$\beta_{N,s}$ %
52,00	1,40	37,14	8,00	21,5

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	0,0	1	$\beta_{N,s;1}$
2	21,5	2	$\beta_{N,s;2}$
3	0,0	3	$\beta_{N,s;3}$
4	21,5	4	$\beta_{N,s;4}$

### Herausziehen

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



$N_{Rk,p}$ kN	$\psi_c$	$\gamma_{Mp}$	$N_{Rd,p}$ kN	$N_{Sd}$ kN	$\beta_{N,p}$ %
26,40	1,320	1,50	17,60	8,00	45,5

Der  $\psi_{c,c}$ -Faktor wurde eventuell durch Interpolation ermittelt.

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
2, 4	45,5	1	$\beta_{N,p;1}$

### Betonausbruch

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



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 1.123.0.0**  
Datenbankversion  
2024.4.26.15.27  
Datum  
03.07.2024



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \quad \text{Gl. (5.2)}$$

$$N_{Rk,c} = 28,29 \text{ kN} \cdot \frac{75.600 \text{ mm}^2}{44.100 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 48,49 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{45,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (70 \text{ mm})^{1,5} = 28,29 \text{ kN} \quad \text{Gl. (5.2a)}$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{205 \text{ mm}}{105 \text{ mm}}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2c)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (5.2d)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2c_a}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2e)}$$

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

$N_{Rk,c}$ kN	$\gamma_{Mc}$	$N_{Rd,c}$ kN	$N_{sd}$ kN	$\beta_{N,c}$ %
48,49	1,50	32,33	16,00	49,5

Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
2, 4	49,5	1	$\beta_{N,c;1}$

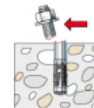
### Widerstand der maßgebenden Querlasten.

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung $\beta_v$ %
Stahlversagen mit Hebelarm *	0,46	4,65	9,8
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	1,83	130,90	1,4
Betonkantenbruch	1,83	10,72	<b>17,1</b>

\* Ungünstigster Anker

#### Stahlversagen mit Hebelarm

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



$$V_{Rk,s} = \frac{\alpha_M}{l} \cdot M_{Rk,s}^0 \cdot \left(1 - \frac{N_{sd}}{N_{Rd,s}}\right) = \left(\frac{2}{0,027 \text{ m}} \cdot 100,0 \text{ Nm} \cdot \left(1 - \frac{8,00 \text{ kN}}{37,14 \text{ kN}}\right)\right) \div \left(1000 \frac{\text{N}}{\text{kN}}\right) = 5,81 \text{ kN} \quad \text{Gl. (5.5/a)}$$

$V_{Rk,s}$ kN	$\gamma_{Ms}$	$V_{Rd,s}$ kN	$V_{sd}$ kN	$\beta_{vs}$ %
5,81	1,25	4,65	0,46	9,8

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 1.123.0.0**  
Datenbankversion  
2024.4.26.15.27  
Datum  
03.07.2024



Anker-Nr.	$\beta_{Vs}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	7,7	1	$\beta_{Vs;1}$
2	9,8	2	$\beta_{Vs;2}$
3	7,7	3	$\beta_{Vs;3}$
4	9,8	4	$\beta_{Vs;4}$

#### Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

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



$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,c} = 3,2 \cdot 61,36kN = 196,34kN \quad \text{Gl. (5.6)}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \quad \text{Gl. (5.2)}$$

$$N_{Rk,c} = 28,29kN \cdot \frac{111.600mm^2}{44.100mm^2} \cdot 0,857 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 61,36kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{45,0N/mm^2} \cdot (70mm)^{1,5} = 28,29kN \quad \text{Gl. (5.2a)}$$

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{55mm}{105mm} = 0,857 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2c)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (5.2d)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_a}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2e)}$$

$V_{Rk,cp}$ kN	$\gamma_{Mc}$	$V_{Rd,cp}$ kN	$V_{Sd}$ kN	$\beta_{V,cp}$ %
196,34	1,50	130,90	1,83	1,4

Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	1,4	1	$\beta_{V,cp;1}$

#### Betonkantenbruch

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



$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{a,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V} \quad \text{Gl. (5.7)}$$

$$V_{Rk,c} = 8,42kN \cdot \frac{25.988mm^2}{13.613mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 16,08kN$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot h_{ef}^\beta \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{Gl. (5.7a)}$$

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 1.123.0.0**  
Datenbankversion  
2024.4.26.15.27  
Datum  
03.07.2024



$$V_{Rk,c}^0 = 1,7 \cdot (12mm)^{0,113} \cdot (70mm)^{0,074} \cdot \sqrt{45,0N/mm^2} \cdot (55mm)^{1,5} = 8,42kN$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{70mm}{55mm}} = 0,113 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{12mm}{55mm}\right)^{0,2} = 0,074 \quad \text{Gl. (5.7b/c)}$$

$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{83mm}{1,5 \cdot 55mm} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.7e)}$$

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5 \cdot 55mm}{800mm}}\right) = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (5.7f)}$$

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_V}{2,5}\right)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 0,0)^2 + \left(\frac{\sin 0,0}{2,5}\right)^2}} = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (5.7g)}$$

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_c}{3 \cdot c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 55mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.7h)}$$

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

$V_{Rk,c}$ kN	$\gamma_{Mc}$	$V_{Rd,c}$ kN	$V_{Sd}$ kN	$\beta_{V,c}$ %
16,08	1,50	10,72	1,83	17,1

Anker-Nr.	$\beta_{V,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 3	17,1	1	$\beta_{V,c;1}$
2, 4	4,6	2	$\beta_{V,c;2}$

## Maßgebendes Ergebnis aus Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung $\beta_N$ %	Querlasten	Ausnutzung $\beta_V$ %
Stahlversagen *	21,5	Stahlversagen mit Hebelarm *	9,8
Herausziehen *	45,5	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	1,4
Betonausbruch	49,5	Betonkantenbruch	17,1

\* Ungünstigster Anker

## Widerstand der maßgebenden Lastüberlagerung.

$\beta_N = \beta_{N;c;1} = 0,50 \leq 1$		<b>Nachweis erfolgreich</b>	Gl. (5.8a)
$\beta_V = \beta_{V;c;1} = 0,17 \leq 1$			Gl. (5.8b)
$\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N;c;1}^{1,5} + \beta_{V;c;1}^{1,5} = 0,42 \leq 1$			Gl. (5.9)

## Nicht maßgebende Lastfälle

#	$N_{Sd}$ kN	$V_{Sd,x}$ kN	$V_{Sd,y}$ kN	$M_{Sd,x}$ kNm	$M_{Sd,y}$ kNm	$M_{T,Sd}$ kNm	Belastungsart	$\beta_N$ %	$\beta_V$ %	$\beta$ %
2	-0,50	0,00	-1,50	1,80	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch	45,39	7,41	32,60

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 1.123.0.0**  
Datenbankversion  
2024.4.26.15.27  
Datum  
03.07.2024



## **Angaben zur Ankerplatte**

### **Ankerplattendetails**

Vom Anwender ohne Nachweis festgelegte Ankerplattendicke

$t = 12 \text{ mm}$

Profiltyp

Quadratische Hohlprofile kaltgefertigt (QSH 80x3)

## **Technische Hinweise**

Wenn der Randabstand eines Ankers kleiner als der charakteristische Randabstand  $C_{cr,N} = 105 \text{ mm}$  (Bemessungsverfahren A) ist, ist eine Längsbewehrung mit einem Durchmesser von  $d = 6 \text{ mm}$  im Bereich der Verankerungstiefe des Ankers erforderlich. Die Bemessung wurde unter der Annahme einer ausreichend vorhandenen Spaltbewehrung durchgeführt. Diese Annahme ist ggf. gesondert nachzuweisen.

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.

## **Technische Bemerkungen zum Import von Lastfällen**

Die Bemessung wurde auf der Basis von unterschiedlichen Lastfällen durchgeführt. Die Software C-Fix ermittelt den maßgebenden Lastfall für die Verankerung. Dies kann zum maßgebenden Lastfall für die Konstruktion des Knotenpunktes differieren. Die Ergebnisse müssen vom verantwortlichen Ingenieur mit der Bemessung der Gesamtkonstruktion abgeglichen und verifiziert werden.

## **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 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.



**C-FIX 1.123.0.0**  
Datenbankversion  
2024.4.26.15.27  
Datum  
03.07.2024



## Angaben zur Montage

### Anker

**Ankersystem**  
Anker

**fischer Bolzenanker FAZ II Plus**  
Bolzenanker FAZ II Plus 12/30 R,  
nicht rostender Stahl

Art.-Nr. 564621



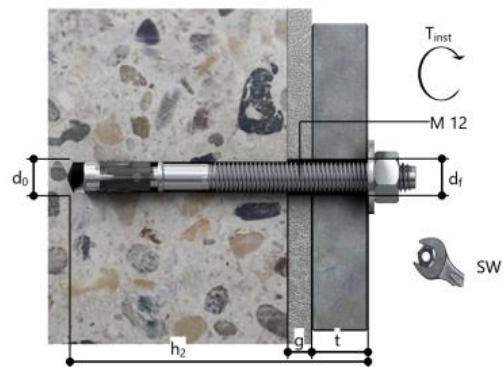
Zubehör

Handausbläser Groß ABG  
SDS Plus-V II 12/160/210

Art.-Nr. 567792  
Art.-Nr. 531804

### Montagedetails

Gewindegröße M 12  
Bohrlochdurchmesser  $d_0 = 12 \text{ mm}$   
Bohrlochtiefe  $h_2 = 119 \text{ mm}$   
Rechnerische Verankerungstiefe  $h_{ef} = 70 \text{ mm}$   
Einbautiefe  $h_{nom} = 84 \text{ mm}$   
Bohrverfahren Hammerbohren  
Bohrlochreinigung Bohrloch mit Handausbläser ausblasen.  
Montageart Durchsteckmontage  
Ringspalt gemäß Benutzereingabe  
Montagedrehmoment  $T_{inst} = 60,0 \text{ Nm}$   
Schlüsselweite SW 19 mm  
Ankerplattendicke  $t = 12 \text{ mm}$   
Dicke der Ausgleichsschicht  $g \leq 15 \text{ mm}$   
Gesamte Befestigungsdicke  $t_{fix} \leq 27 \text{ mm}$   
 $T_{fix, max}$   $t_{fix, max} = 30 \text{ mm}$



### Ankerplattendetails

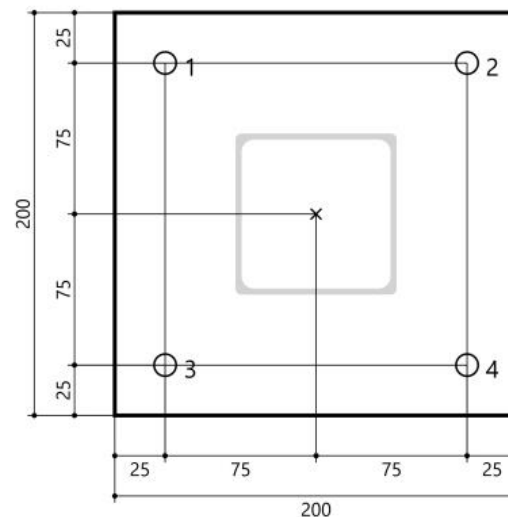
Material der Ankerplatte S 235 (St 37)  
Ankerplattendicke  $t = 12 \text{ mm}$   
Durchgangsloch im Anbauteil  $d_f = 14 \text{ mm}$

### Anbauteil

Profiltyp Quadratische Hohlprofile kaltgefertigt (QSH 80x3)

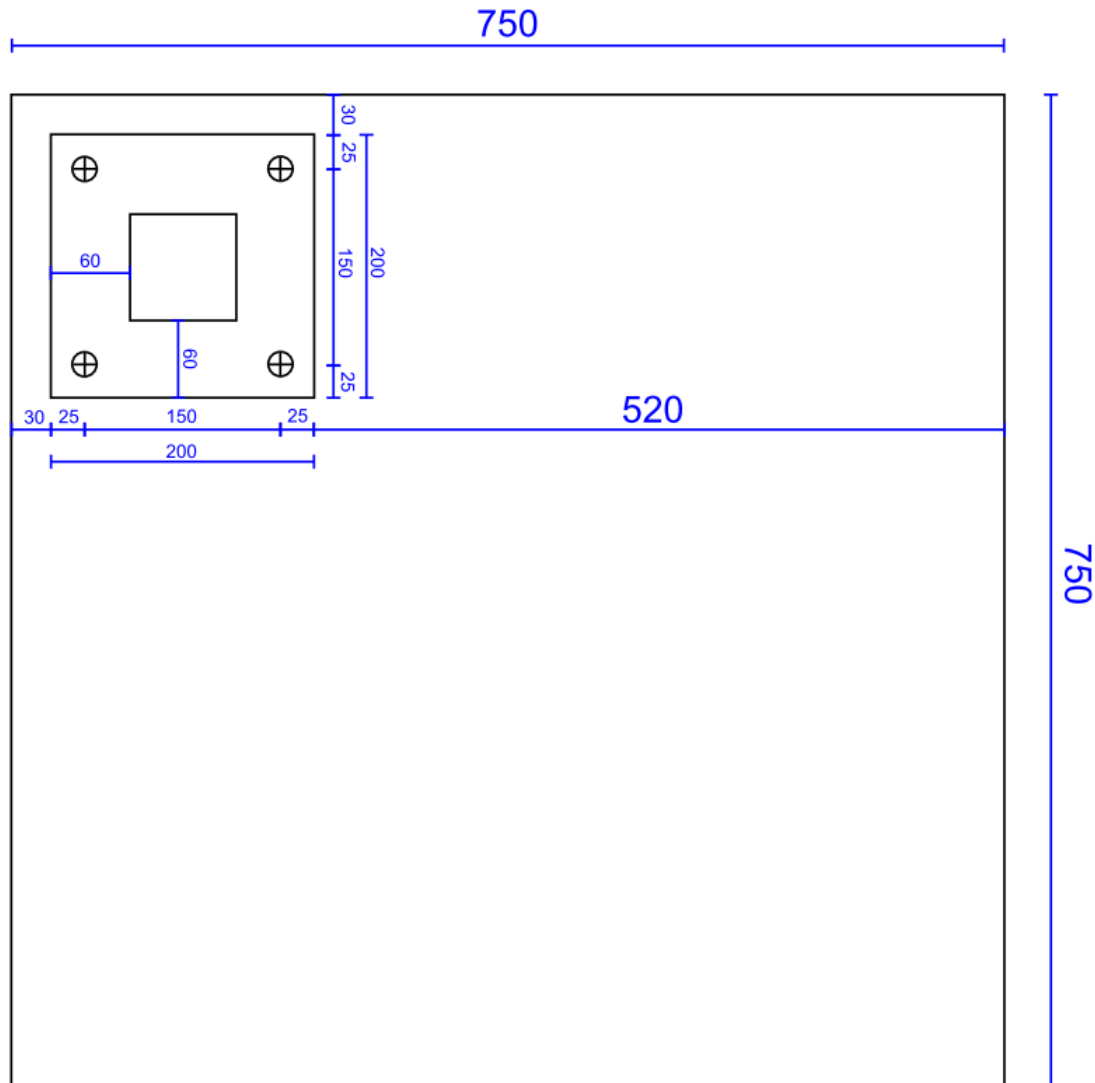
### Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	-75	75
2	75	75
3	-75	-75
4	75	-75



## Pos. 2.1 Befestigung Pfosten auf Stb.-Einzelfundament (Alternativ zu Pos. 2)

### Draufsicht Fundament/Fußplatte



Schnittgrößen aus Position 1:

siehe Pos. 2





**C-FIX 1.123.0.0**  
Datenbankversion  
2024.4.26.15.27  
Datum  
03.07.2024



[www.fischer.de](http://www.fischer.de)

## **Bemessungsgrundlagen**

### **Anker**

Ankersystem  
Anker

fischer Bolzenanker FAZ II Plus  
Bolzenanker FAZ II Plus 12/30 R,  
nicht rostender Stahl  
70 mm



Rechnerische  
Verankerungstiefe  
Bemessungsdaten

Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer  
Bewertung ETA-19/0520, Option 1,  
Erteilungsdatum 24.05.2023

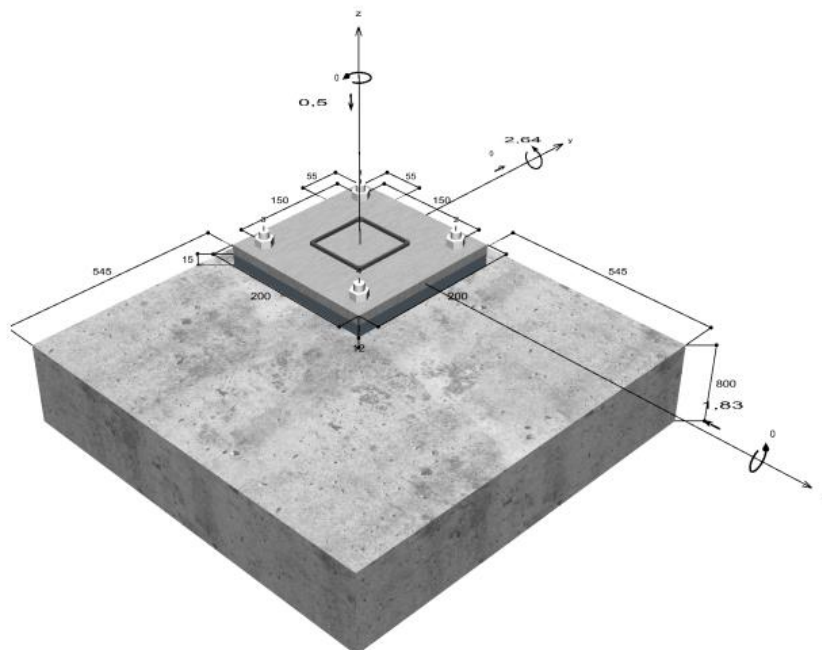


### **Geometrie / Lasten / Maßeinheiten**

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 1.123.0.0**  
Datenbankversion  
2024.4.26.15.27  
Datum  
03.07.2024



### Eingabedaten

Bemessungsverfahren	TR055/ETAG 001, Anhang C, Verfahren A
Verankerungsgrund	C35/45, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	gemäß Benutzereingabe
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Ankerplatte mit nicht tragender Ausgleichsschicht, g = 15 mm rechn. Hebelarm l = 27 mm Einspanngrad $\alpha_M = 2,0$ Mörteldruckfestigkeit: 30,0 N/mm <sup>2</sup>
Ankerplattenmaße	200 mm x 200 mm x 12 mm
Profiltyp	Quadratische Hohlprofile kaltgefertigt (QSH 80x3)

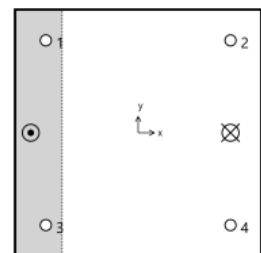
### Bemessungslasten \*)

#	N <sub>Sd</sub> kN	V <sub>Sd,x</sub> kN	V <sub>Sd,y</sub> kN	M <sub>Sd,x</sub> kNm	M <sub>Sd,y</sub> kNm	M <sub>T,Sd</sub> kNm	Belastungsart
1	-0,50	-1,83	0,00	0,00	-2,64	0,00	Statisch oder quasi-statisch
2	-0,50	0,00	-1,50	1,80	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

\*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

### Maßgebende Dübellasten

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	0,00	0,46	-0,46	0,00
2	8,00	0,46	-0,46	0,00
3	0,00	0,46	-0,46	0,00
4	8,00	0,46	-0,46	0,00



Max. Betonstauchung :	0,13 ‰
Max. Betondruckspannung :	4,3 N/mm <sup>2</sup>
Resultierende Zugkraft :	16,00 kN , X/Y Position ( 75 / 0 )
Resultierende Druckkraft :	16,50 kN , X/Y Position ( -87 / 0 )

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 1.123.0.0  
Datenbankversion  
2024.4.26.15.27  
Datum  
03.07.2024



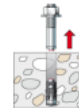
## Widerstand der maßgebenden Zuglasten.

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung $\beta_N$ %
Stahlversagen *	8,00	37,14	21,5
Herausziehen *	8,00	17,60	45,5
Betonausbruch	16,00	23,86	67,1

\* Ungünstigster Anker

### Stahlversagen

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

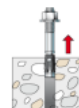


$N_{Rk,s}$ kN	$\gamma_{Ms}$	$N_{Rd,s}$ kN	$N_{Sd}$ kN	$\beta_{N,s}$ %
52,00	1,40	37,14	8,00	21,5

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	0,0	1	$\beta_{N,s;1}$
2	21,5	2	$\beta_{N,s;2}$
3	0,0	3	$\beta_{N,s;3}$
4	21,5	4	$\beta_{N,s;4}$

### Herausziehen

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



$N_{Rk,p}$ kN	$\psi_c$	$\gamma_{Mp}$	$N_{Rd,p}$ kN	$N_{Sd}$ kN	$\beta_{N,p}$ %
26,40	1,320	1,50	17,60	8,00	45,5

Der  $\psi_{c,c}$ -Faktor wurde eventuell durch Interpolation ermittelt.

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
2, 4	45,5	1	$\beta_{N,p;1}$

### Betonausbruch

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



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 1.123.0.0**  
Datenbankversion  
2024.4.26.15.27  
Datum  
03.07.2024



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \quad \text{Gl. (5.2)}$$

$$N_{Rk,c} = 28,29 \text{ kN} \cdot \frac{65.100 \text{ mm}^2}{44.100 \text{ mm}^2} \cdot 0,857 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 35,79 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{45,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (70 \text{ mm})^{1,5} = 28,29 \text{ kN} \quad \text{Gl. (5.2a)}$$

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{55 \text{ mm}}{105 \text{ mm}} = 0,857 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2c)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (5.2d)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2 \epsilon_a}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2e)}$$

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

<b>N<sub>Rk,c</sub></b> kN	<b>Y<sub>Mc</sub></b>	<b>N<sub>Rd,c</sub></b> kN	<b>N<sub>Sd</sub></b> kN	<b>β<sub>N,c</sub></b> %
35,79	1,50	23,86	16,00	67,1

<b>Anker-Nr.</b>	<b>β<sub>N,c</sub></b> %	<b>Gruppe Nr.</b>	<b>Maßgebendes Beta</b>
2, 4	67,1	1	β <sub>N,c;1</sub>

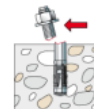
## Widerstand der maßgebenden Querlasten.

<b>Nachweis</b>	<b>Last</b> kN	<b>Tragfähigkeit</b> kN	<b>Ausnutzung β<sub>v</sub></b> %
Stahlversagen mit Hebelarm *	0,46	4,65	9,8
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	1,83	112,72	1,6
Betonkantenbruch	1,83	8,80	<b>20,8</b>

\* Ungünstigster Anker

### Stahlversagen mit Hebelarm

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



$$V_{Rk,s} = \frac{\alpha_M}{l} \cdot M_{Rk,s}^0 \cdot \left(1 - \frac{N_{Sd}}{N_{Rd,s}}\right) = \left(\frac{2}{0,027 \text{ m}} \cdot 100,0 \text{ Nm} \cdot \left(1 - \frac{8,00 \text{ kN}}{37,14 \text{ kN}}\right)\right) \div \left(1000 \frac{\text{N}}{\text{kN}}\right) = 5,81 \text{ kN} \quad \text{Gl. (5.5/a)}$$

<b>V<sub>Rk,s</sub></b> kN	<b>Y<sub>Ms</sub></b>	<b>V<sub>Rd,s</sub></b> kN	<b>V<sub>Sd</sub></b> kN	<b>β<sub>Vs</sub></b> %
5,81	1,25	4,65	0,46	9,8

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 1.123.0.0**  
Datenbankversion  
2024.4.26.15.27  
Datum  
03.07.2024



Anker-Nr.	$\beta_{Vs}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	7,7	1	$\beta_{Vs,1}$
2	9,8	2	$\beta_{Vs,2}$
3	7,7	3	$\beta_{Vs,3}$
4	9,8	4	$\beta_{Vs,4}$

#### Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite



$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mcp}} \quad (V_{Rd,cp})$$

$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,c} = 3,2 \cdot 52,84kN = 169,07kN \quad \text{Gl. (5.6)}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \quad \text{Gl. (5.2)}$$

$$N_{Rk,c} = 28,29kN \cdot \frac{96.100mm^2}{44.100mm^2} \cdot 0,857 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 52,84kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{45,0N/mm^2} \cdot (70mm)^{1,5} = 28,29kN \quad \text{Gl. (5.2a)}$$

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{55mm}{105mm} = 0,857 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2c)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (5.2d)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_{a,N}}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2e)}$$

$V_{Rk,cp}$ kN	$\gamma_{Mc}$	$V_{Rd,cp}$ kN	$V_{Sd}$ kN	$\beta_{V,cp}$ %
169,07	1,50	112,72	1,83	1,6

Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	1,6	1	$\beta_{V,cp,1}$

#### Betonkantenbruch



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

$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{a,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V} \quad \text{Gl. (5.7)}$$

$$V_{Rk,c} = 8,42kN \cdot \frac{23.719mm^2}{13.613mm^2} \cdot 0,900 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 13,21kN$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot h_{ef}^\beta \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{Gl. (5.7a)}$$

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 1.123.0.0**  
Datenbankversion  
2024.4.26.15.27  
Datum  
03.07.2024



$$V_{Rk,c}^0 = 1,7 \cdot (12mm)^{0,113} \cdot (70mm)^{0,074} \cdot \sqrt{45,0N/mm^2} \cdot (55mm)^{1,5} = 8,42kN$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{70mm}{55mm}} = 0,113 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{12mm}{55mm}\right)^{0,2} = 0,074 \quad \text{Gl. (5.7b/c)}$$

$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{55mm}{1,5 \cdot 55mm} = 0,900 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.7e)}$$

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5 \cdot 55mm}{800mm}}\right) = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (5.7f)}$$

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_V}{2,5}\right)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 0,0)^2 + \left(\frac{\sin 0,0}{2,5}\right)^2}} = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (5.7g)}$$

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_c}{3 \cdot c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 55mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.7h)}$$

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

$V_{Rk,c}$ kN	$\gamma_{Mc}$	$V_{Rd,c}$ kN	$V_{Sd}$ kN	$\beta_{V,c}$ %
13,21	1,50	8,80	1,83	20,8

Anker-Nr.	$\beta_{V,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 3	20,8	1	$\beta_{V,c;1}$
2, 4	8,9	2	$\beta_{V,c;2}$

## Maßgebendes Ergebnis aus Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung $\beta_N$ %	Querlasten	Ausnutzung $\beta_V$ %
Stahlversagen *	21,5	Stahlversagen mit Hebelarm *	9,8
Herausziehen *	45,5	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	1,6
Betonausbruch	<b>67,1</b>	Betonkantenbruch	<b>20,8</b>

\* Ungünstigster Anker

## Widerstand der maßgebenden Lastüberlagerung.

$\beta_N = \beta_{N;c;1} = 0,67 \leq 1$		<b>Nachweis erfolgreich</b>	Gl. (5.8a)
$\beta_V = \beta_{V;c;1} = 0,21 \leq 1$			Gl. (5.8b)
$\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N;c;1}^{1,5} + \beta_{V;c;1}^{1,5} = 0,64 \leq 1$			Gl. (5.9)

## Nicht maßgebende Lastfälle

#	$N_{Sd}$ kN	$V_{Sd,x}$ kN	$V_{Sd,y}$ kN	$M_{Sd,x}$ kNm	$M_{Sd,y}$ kNm	$M_{T,Sd}$ kNm	Belastungsart	$\beta_N$ %	$\beta_V$ %	$\beta$ %
2	-0,50	0,00	-1,50	1,80	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch	59,58	7,41	48,00

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 1.123.0.0**  
Datenbankversion  
2024.4.26.15.27  
Datum  
03.07.2024



## **Angaben zur Ankerplatte**

### **Ankerplattendetails**

Vom Anwender ohne Nachweis festgelegte Ankerplattendicke

$t = 12 \text{ mm}$

Profiltyp

Quadratische Hohlprofile kaltgefertigt (QSH 80x3)

## **Technische Hinweise**

Wenn der Randabstand eines Ankers kleiner als der charakteristische Randabstand  $C_{cr,N} = 105 \text{ mm}$  (Bemessungsverfahren A) ist, ist eine Längsbewehrung mit einem Durchmesser von  $d = 6 \text{ mm}$  im Bereich der Verankerungstiefe des Ankers erforderlich. Die Bemessung wurde unter der Annahme einer ausreichend vorhandenen Spaltbewehrung durchgeführt. Diese Annahme ist ggf. gesondert nachzuweisen.

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.

## **Technische Bemerkungen zum Import von Lastfällen**

Die Bemessung wurde auf der Basis von unterschiedlichen Lastfällen durchgeführt. Die Software C-Fix ermittelt den maßgebenden Lastfall für die Verankerung. Dies kann zum maßgebenden Lastfall für die Konstruktion des Knotenpunktes differieren. Die Ergebnisse müssen vom verantwortlichen Ingenieur mit der Bemessung der Gesamtkonstruktion abgeglichen und verifiziert werden.

## **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 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.



**C-FIX 1.123.0.0**  
Datenbankversion  
2024.4.26.15.27  
Datum  
03.07.2024



## Angaben zur Montage

### Anker

**Ankersystem**  
Anker

**fischer Bolzenanker FAZ II Plus**  
Bolzenanker FAZ II Plus 12/30 R,  
nicht rostender Stahl

Art.-Nr. 564621



Zubehör

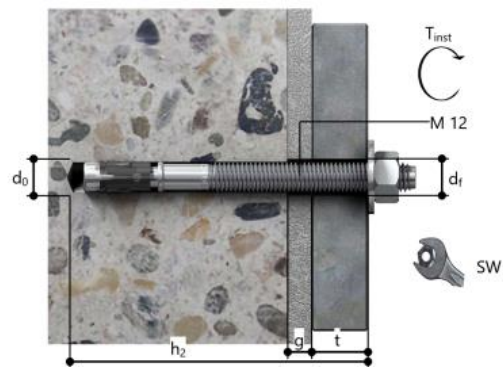
Handausbläser Groß ABG  
SDS Plus-V II 12/160/210

Art.-Nr. 567792

Art.-Nr. 531804

### Montagedetails

Gewindegröße M 12  
Bohrlochdurchmesser  $d_0 = 12 \text{ mm}$   
Bohrlochtiefe  $h_2 = 119 \text{ mm}$   
Rechnerische Verankerungstiefe  $h_{\text{ef}} = 70 \text{ mm}$   
Einbautiefe  $h_{\text{nom}} = 84 \text{ mm}$   
Bohrverfahren Hammerbohren  
Bohrlochreinigung Bohrloch mit Handausbläser ausblasen.  
Montageart Durchsteckmontage  
Ringspalt gemäß Benutzereingabe  
Montagedrehmoment  $T_{\text{inst}} = 60,0 \text{ Nm}$   
Schlüsselweite SW 19 mm  
Ankerplattendicke  $t = 12 \text{ mm}$   
Dicke der Ausgleichsschicht  $g \leq 15 \text{ mm}$   
Gesamte Befestigungsdicke  $t_{\text{fix}} \leq 27 \text{ mm}$   
 $T_{\text{fix, max}} = 30 \text{ mm}$



### Ankerplattendetails

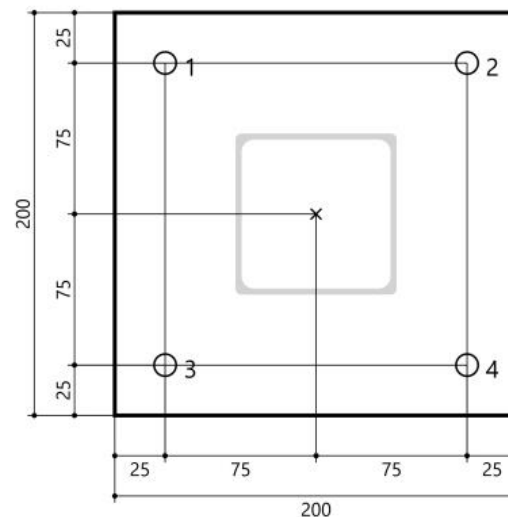
Material der Ankerplatte S 235 (St 37)  
Ankerplattendicke  $t = 12 \text{ mm}$   
Durchgangsloch im Anbauteil  $d_f = 14 \text{ mm}$

### Anbauteil

Profiltyp Quadratische Hohlprofile kaltgefertigt (QSH 80x3)

### Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	-75	75
2	75	75
3	-75	-75
4	75	-75



## Pos. 3 Stb.-Einzelfundament

System: siehe EDV Ausdruck

Belastung: Eigengewicht Fundament siehe EDV Ausdruck  
Aufbau z.B. Pflaster:  $23 \text{ kN/m}^3 \times 0,20 \text{ m} = 4,60 \text{ kN/m}^2$

aus Pos. 1- maßgebend Lastfallkombination 1  
siehe Idealisiertes Auflager

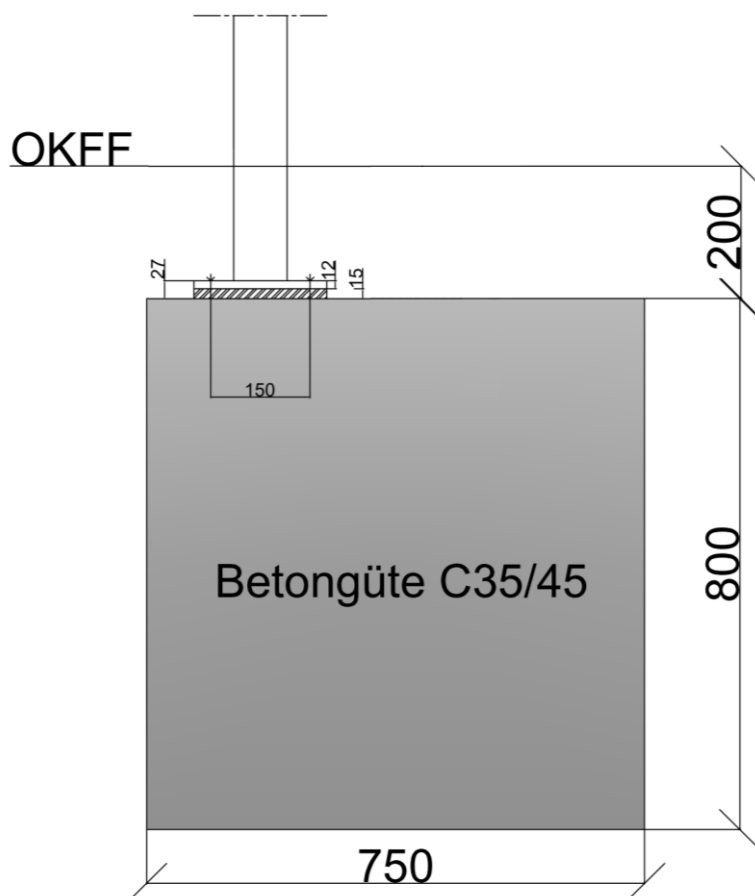
$N_d = \text{ca. } 0,6 \text{ kN}$

$H_{y,d} = 1,50 \text{ kN}$

$M_{x,d} = 1,8 \text{ kNm}$

$M_{y,d} = 2,64 \text{ kNm}$

Gewählt:  $L \times B \times H = 75 \times 75 \times 80 \text{ cm}$   
C35/45, XC4 / XD1/ XF2  
 $C_{nom} = 55 \text{ mm}$ , B500 A/B  
Bewehrung konstruktiv:  $\varnothing 8 - 20$  Kreuzweise (alternativ Betonstahlmatte)





**LOOS + PARTNER**

Niederstedter Weg 5  
61348 Bad Homburg

Tel.: 06172/9610-0  
Fax: 06172/9610-20

Projekt: Infovitrine  
Position: Stb.- Einzelfundament  
05.07.2024

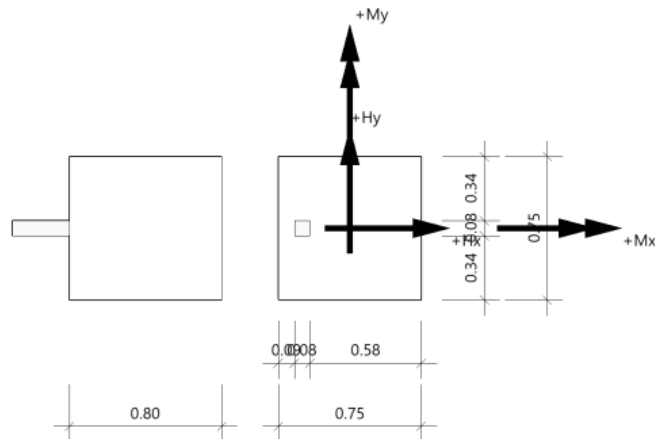
Seite: 1

**Position: Stb.- Einzelfundament**

Fundament (x64) FD+ 02/2024C (FRILO R-2024-2/P04)

**System**

**Draufsicht**



Fundament nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 und DIN EN 1997-1/NA:2010-12

**Bauteil**

Bauteil	Beton	Betonstahl	Breite (x) m	Breite (y) m	Höhe (z) m
Fundament	C 35/45	B500A	0.75	0.75	0.80
Stütze	C 25/30	B500B	0.08	0.08	0.00

Ausmitte  $e_x = -0.25$  m. Einbindetiefe des Fundamentes in den Baugrund 0.80 m. Ohne Grundwasser. Bemessungswert des Sohldruckwiderstands  $\sigma_{R,d} = 100.00$  kN/m<sup>2</sup>.

**Lasten**

**Stützenlasten - Bemessungswerte**

Nr	Bezeichnung	N kN	$M_{xI}$ kNm	$M_{xII}$ kNm	$M_{yI}$ kNm	$M_{yII}$ kNm	$H_{xI}$ kN	$H_{xII}$ kN	$H_{yI}$ kN	$H_{yII}$ kN	Red $N^1$	Red $M_{H}^1$	BS <sup>2</sup>	GZ
1	Lastfall 1	0.5	0.00	0.00	2.64	2.64	1.8	1.8	0.0	0.0	1.40	1.40	BSP	STR
2	Lastfall 2	0.5	-1.80	-1.80	0.00	0.00	0.0	0.0	1.5	1.5	1.40	1.40	BSP	STR

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

Sollte für einen Nachweis ein Lastfall nicht im erforderlichen Grenzzustand vorliegen, so wird ein Lastfall mit gleicher Bezeichnung und gefordertem Grenzzustand verwendet. Liegt kein korrespondierender Lastfall vor, so wird unter Verwendung der Reduktionsfaktoren ein Lastfall erzeugt. Eigengewicht ist bei den Nachweisen berücksichtigt. Wichte Beton :  $\gamma = 25.00$  kN/m<sup>3</sup>. Gesamtfundament ohne Sockel bzw. Stütze 0.450 m<sup>3</sup> / 11.25 kN. Horizontallasten greifen an der Oberkante des Sockels bzw. der Stütze an. Torsion aus Horizontallasten wird nicht berücksichtigt.

**charakteristische Schnittgrößen in der Sohlfuge**

LF Nr	Bezeichnung	V kN	$e_x$ m	$M_y$ kNm	$e_y$ m	$M_x$ kNm	$H_x$ kN	$H_y$ kN
1	Th.1.O.	13.5	0.21	2.83	0.00	0.00	1.3	0.0
1	Th.2.O.	13.5	0.21	2.83	0.00	0.00	1.3	0.0
2	Th.1.O.	13.5	0.21	2.83	0.00	0.00	1.3	0.0
2	Th.2.O.	13.5	0.21	2.83	0.00	0.00	1.3	0.0
3	Th.1.O.	13.5	-0.01	-0.09	0.16	2.14	0.0	1.1
3	Th.2.O.	13.5	-0.01	-0.09	0.16	2.14	0.0	1.1
4	Th.1.O.	13.5	-0.01	-0.09	0.16	2.14	0.0	1.1
4	Th.2.O.	13.5	-0.01	-0.09	0.16	2.14	0.0	1.1



**LOOS + PARTNER**

Niederstedter Weg 5  
61348 Bad Homburg

Tel.: 06172/9610-0  
Fax: 06172/9610-20

Projekt: Infovitrine  
Position: Stb.-Einzelfundament  
05.07.2024

Seite: 2

**Flächenlasten - Bemessungswerte**

Nr	wirksam in Lastfall	Einwirkung	$h_E$ m	$\gamma_E$ kN/m <sup>3</sup>	$q$ kN/m <sup>2</sup>	$R$ kN
1	1, 2	ständig	0.15	23.00	0.00	1.9 <sup>1</sup>
1 : Bruttowert. Bei der Bemessung wird diese Last noch um Köcher bzw. Stütze reduziert.						

**Ergebnisse**

**Übersicht Nachweise**

Nachweis	Lastfall I	$\eta_I$	Lastfall II	$\eta_{II}$
klaffende Fuge nur ständige Lasten SLS charakteristisch	0 <sup>1</sup>	0.00	0 <sup>1</sup>	0.00
klaffende Fuge ständige und veränderliche Lasten SLS charakteristisch	1 <sup>2</sup>	0.70	2 <sup>2</sup>	0.70
Lagesicherheit	1 <sup>2</sup>	0.86	1 <sup>2</sup>	0.86
Vereinfachter Nachweis ULS	1 <sup>2</sup>	0.73	1 <sup>2</sup>	0.73
Neigung der Sohldruckresultierenden	2 <sup>2</sup>	0.47	2 <sup>2</sup>	0.47
Durchstanzen $v_{Ed}/v_{Rd,c}$			2	0.001
Durchstanzen $v_{Ed}/v_{Rd,max}$			2	0.001
1 : Es sind keine maßgebenden Ergebnisse vorhanden. 2 : Bzw. korrespondierender Lastfall mit gleicher Bezeichnung.				

**Übersicht Bewehrung**

Art	Lastfall	cm <sup>2</sup>
Biegung $A_{s,x,u}$	1 <sup>1</sup>	0.1
Biegung $A_{s,y,u}$	3 <sup>1</sup>	0.1
Biegung $A_{s,x,o}$	1 <sup>1</sup>	0.01
Biegung $A_{s,y,o}$	3 <sup>1</sup>	0.04
1 : Bzw. korrespondierender Lastfall mit gleicher Bezeichnung.		

**Lagesicherheit nach DIN 1054:2021 Ergebnislastfall Theorie 1. Ordnung**

Nr	bei		m	$M_{Ed,dst}$ kNm	$M_{Ed,st}$ kNm	$\eta$
1	x	=	0.38	4.08	4.76	0.86
2	x	=	-0.38	0.00	4.50	0.00
2	y	=	0.38	3.00	4.64	0.65
2	y	=	-0.38	0.00	6.73	0.00
$\eta = M_{Ed,dst} / M_{Ed,st} = 4.08 \text{ kNm} / 4.76 \text{ kNm} = 0.86$ Lagesicherheit: stabilisierende und destabilisierende Momente um Aussenkanten Die vertikale Erddruckkomponente aus Fundamenteinbindung ist nicht berücksichtigt.						

**Lagesicherheit nach DIN 1054:2021 Ergebnislastfall Theorie 2. Ordnung**

Nr	bei		m	$M_{Ed,dst}$ kNm	$M_{Ed,st}$ kNm	$\eta$
1	x	=	0.38	4.08	4.76	0.86
2	x	=	-0.38	0.00	4.50	0.00
2	y	=	0.38	3.00	4.64	0.65
2	y	=	-0.38	0.00	6.73	0.00
$\eta = M_{Ed,dst} / M_{Ed,st} = 4.08 \text{ kNm} / 4.76 \text{ kNm} = 0.86$ Lagesicherheit: stabilisierende und destabilisierende Momente um Aussenkanten Die vertikale Erddruckkomponente aus Fundamenteinbindung ist nicht berücksichtigt.						

**Die Neigung der charakteristischen bzw. repräsentativen Sohldruckresultierenden Theorie 1. Ordnung**

$\tan \delta = H/V = 0.09 \leq 0.20$

Die Neigung der charakteristischen bzw. repräsentativen Sohldruckresultierenden ermöglicht den vereinfachten Nachweis.

**Bemessungswert des Sohldruckwiderstands  $\sigma_{R,d} = 100.00 \text{ kN/m}^2$**

$\sigma_{R,d} = 100.00 \text{ kN/m}^2$ . Der Bemessungswert des Sohldruckwiderstands ist direkt vorgegeben worden.

**LOOS + PARTNER**

Niederstedter Weg 5  
61348 Bad Homburg

Tel.: 06172/9610-0  
Fax: 06172/9610-20

Projekt: Infovitrine  
Position: Stb.- Einzelfundament  
05.07.2024

Seite: 3

**Vereinfachter Nachweis Ergebnislastfall**

Nr	GZ	BS	N <sub>d</sub> kN	R <sub>0</sub> kN	a' m	b' m	σ <sub>d</sub> kN/m <sup>2</sup>	σ <sub>Rd</sub> kN/m <sup>2</sup>	η
1 <sub>I</sub>	GEO	P	18.3	0.0	0.33	0.75	73.31	100.00	0.73
1 <sub>II</sub>	GEO	P	18.3	0.0	0.33	0.75	73.31	100.00	0.73

Der Sohldruck ist mit Sicherheitsbeiwerten behaftet.

**Klaffende Fuge**

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

Nr	GZ	BS	N kN	e <sub>x</sub> m	e <sub>y</sub> m	a*/(1/6)	b*/(1/9)	η <sub>G</sub>	η <sub>G,Q</sub>
0 <sub>I</sub> 1	SLS	P	0.0	0.00	0.00	0.000/0.167		0.00	
0 <sub>II</sub> 1	SLS	P	0.0	0.00	0.00		0.000/0.111	0.00	
1 <sub>I</sub>	SLS	P	13.5	0.21	0.00		0.077/0.111		0.70
2 <sub>II</sub>	SLS	P	13.5	0.21	0.00		0.077/0.111		0.70

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

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

1 : Es sind keine maßgebenden Ergebnisse vorhanden.

**Biegung**

**Bemessung Ergebnislastfälle**

LF	M <sub>yu,Ed</sub> kNm	M <sub>xu,Ed</sub> kNm	M <sub>yo,Ed</sub> kNm	M <sub>xo,Ed</sub> kNm	A <sub>s,xu</sub> cm <sup>2</sup>	A <sub>s,yu</sub> cm <sup>2</sup>	A <sub>s,xo</sub> cm <sup>2</sup>	A <sub>s,yo</sub> cm <sup>2</sup>
1 1	<b>3.89</b>	0.04	-0.14	0.00	<b>0.1</b>	0.02	0.0	0.0
3	0.01	<b>1.73</b>	0.00	-1.26	0.01	<b>0.1</b>	0.0	0.04

1 : Bzw. korrespondierender Lastfall mit gleicher Bezeichnung.

Bewehrungslage Bewehrung in x-Richtung d<sub>1,x</sub> = 6.7 cm. Bewehrungslage Bewehrung in y-Richtung d<sub>1,y</sub> = 6.7 cm. Bewehrungslage Bewehrung in x-Richtung d<sub>2,x</sub> = 6.7 cm. Bewehrungslage Bewehrung in y-Richtung d<sub>2,y</sub> = 6.7 cm. Ausgerundetes Biegemoment aus der Achse der Stütze. Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 9.2.1.1 (1) (unten) unberücksichtigt. Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 9.2.1.1 (1) (oben) unberücksichtigt. 20% Querbewehrung wurden berücksichtigt.

**Durchstanzen**

**Durchstanznachweis Lastfall 2**

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

**Berechnungsgrundlagen:**

Der Biegebewehrungsgrad ist für jeden untersuchten Rundschnitt berechnet worden.

konstante β-Werte / Eckstütze (automatisch ermittelt)

Bewehrungsgrad, vorhanden

$$\rho_{vorh} = 0.00 \%$$

Beiwert Rotationssymmetrie

$$\beta = 1.50$$

Schubspannung

$$V_{Ed} = 0.001 \text{ N/mm}^2$$

mit β

Tragwiderstand ohne Durchstanzbewehrung

$$V_{Rd,c} = 0.79 \text{ N/mm}^2$$

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

Tragwiderstand Druckstrebe

$$V_{Rd,max} = 1.11 \text{ N/mm}^2$$

kritischer Rundschnitt

Ausnutzung für Ausführung ohne Bügel

$$\eta = 0.001$$

Ausnutzung für Druckstrebe

$$\eta = 0.001$$

Keine Bügel erforderlich.

**Querkraft**

**Querkraftnachweis - Bemessung als Platte**

Nr	Seite	bei	V <sub>Ed</sub> kN/m	A <sub>s,l</sub> cm <sup>2</sup> /m	V <sub>Rd,c</sub> kN/m	V <sub>Rd,max</sub> kN/m	A <sub>s,w</sub> cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	S <sub>w,max</sub> cm
		m						

Der Schubbemessungspunkt x bzw. y bezieht sich auf die Fundamentachse.

## Pos. 3.1 Stb.-Einzelfundament (Alternativ zu Pos. 3)

### LOOS + PARTNER

Niederstedter Weg 5  
61348 Bad Homburg

Tel.: 06172/9610-0  
Fax: 06172/9610-20

Projekt: Infovitrine  
Position: Stb.-Einzelfundament  
05.07.2024

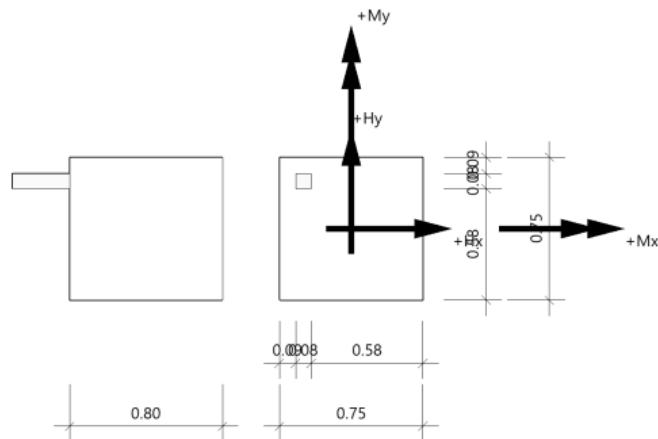
Seite: 1

### Position: Stb.-Einzelfundament

Fundament (x64) FD+ 02/2024C (FRILO R-2024-2/P04)

### System

### Draufsicht



Fundament nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 und DIN EN 1997-1/NA:2010-12

### Bauteil

Bauteil	Beton	Betonstahl	Breite (x) m	Breite (y) m	Höhe (z) m
Fundament	C 35/45	B500A	0.75	0.75	0.80
Stütze	C 25/30	B500B	0.08	0.08	0.00

Ausmitte  $e_x = -0.25$  m. Ausmitte  $e_y = 0.25$  m. Einbindetiefe des Fundamentes in den Baugrund 0.80 m. Ohne Grundwasser. Bemessungswert des Sohldruckwiderstands  $\sigma_{R,d} = 100.00$  kN/m<sup>2</sup>.

### Lasten

### Stützenlasten - Bemessungswerte

Nr	Bezeichnung	N kN	M <sub>xI</sub> kNm	M <sub>xII</sub> kNm	M <sub>yI</sub> kNm	M <sub>yII</sub> kNm	H <sub>xI</sub> kN	H <sub>xII</sub> kN	H <sub>yI</sub> kN	H <sub>yII</sub> kN	Red $n^1$	Red $MH^1$	BS $^2$	GZ
1	Lastfall 1	0.5	0.00	0.00	2.64	2.64	1.8	1.8	0.0	0.0	1.40	1.40	BSP	STR
2	Lastfall 2	0.5	-1.80	-1.80	0.00	0.00	0.0	0.0	1.5	1.5	1.40	1.40	BSP	STR

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

<sup>2</sup> : BS: Bemessungssituation P: ständig A: außergewöhnlich E: Erdbeben T: vorübergehend

Sollte für einen Nachweis ein Lastfall nicht im erforderlichen Grenzzustand vorliegen, so wird ein Lastfall mit gleicher Bezeichnung und gefordertem Grenzzustand verwendet. Liegt kein korrespondierender Lastfall vor, so wird unter Verwendung der Reduktionsfaktoren ein Lastfall erzeugt. Eigengewicht ist bei den Nachweisen berücksichtigt. Wichte Beton :  $\gamma = 25.00$  kN/m<sup>3</sup>. Gesamtfundament ohne Sockel bzw. Stütze 0.450 m<sup>3</sup> / 11.25 kN. Horizontallasten greifen an der Oberkante des Sockels bzw. der Stütze an. Torsion aus Horizontallasten wird nicht berücksichtigt.

### charakteristische Schnittgrößen in der Sohlfuge

LF Nr	Bezeichnung	V kN	$e_x$ m	My kNm	$e_y$ m	Mx kNm	Hx kN	Hy kN
1	Th.1.O.	13.5	0.21	2.83	0.01	0.09	1.3	0.0
1	Th.2.O.	13.5	0.21	2.83	0.01	0.09	1.3	0.0
2	Th.1.O.	13.5	0.21	2.83	0.01	0.09	1.3	0.0
2	Th.2.O.	13.5	0.21	2.83	0.01	0.09	1.3	0.0
3	Th.1.O.	13.5	-0.01	-0.09	0.16	2.23	0.0	1.1
3	Th.2.O.	13.5	-0.01	-0.09	0.16	2.23	0.0	1.1
4	Th.1.O.	13.5	-0.01	-0.09	0.16	2.23	0.0	1.1
4	Th.2.O.	13.5	-0.01	-0.09	0.16	2.23	0.0	1.1

**LOOS + PARTNER**

Niederstedter Weg 5  
61348 Bad Homburg

Tel.: 06172/9610-0  
Fax: 06172/9610-20

Projekt: Infovitrine  
Position: Stb.-Einzelfundament  
05.07.2024

Seite: 2

**Flächenlasten - Bemessungswerte**

Nr	wirksam in Lastfall	Einwirkung	h <sub>e</sub> m	γ <sub>E</sub> kN/m <sup>3</sup>	q kN/m <sup>2</sup>	R kN
1	1, 2	ständig	0.15	23.00	0.00	1.9 <sup>1</sup>

1 : Bruttowert. Bei der Bemessung wird diese Last noch um Köcher bzw. Stütze reduziert.

**Ergebnisse**

**Übersicht Nachweise**

Nachweis	Lastfall I	η <sub>I</sub>	Lastfall II	η <sub>II</sub>
klaffende Fuge nur ständige Lasten SLS charakteristisch	0 <sup>1</sup>	0.00	0 <sup>1</sup>	0.00
klaffende Fuge ständige und veränderliche Lasten SLS charakteristisch	1 <sup>2</sup>	0.70	2 <sup>2</sup>	0.70
Lagesicherheit	1 <sup>2</sup>	0.86	1 <sup>2</sup>	0.86
Vereinfachter Nachweis ULS	1 <sup>2</sup>	0.75	1 <sup>2</sup>	0.75
Neigung der Sohldruckresultierenden	2 <sup>2</sup>	0.47	2 <sup>2</sup>	0.47
Durchstanzen v <sub>Ed</sub> /v <sub>Rd,c</sub>			2	0.001
Durchstanzen v <sub>Ed</sub> /v <sub>Rd,max</sub>			2	0.001

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

**Übersicht Bewehrung**

Art	Lastfall	cm <sup>2</sup>
Biegung A <sub>sx,u</sub>	1 <sup>1</sup>	0.1
Biegung A <sub>sy,u</sub>	1 <sup>1</sup>	0.02
Biegung A <sub>sx,o</sub>	1 <sup>1</sup>	0.01
Biegung A <sub>sy,o</sub>	3 <sup>1</sup>	0.1

1 : Bzw. korrespondierender Lastfall mit gleicher Bezeichnung.

**Lagesicherheit nach DIN 1054:2021 Ergebnislastfall Theorie 1. Ordnung**

Nr	bei		m	M <sub>Ed,dst</sub> kNm	M <sub>Ed,st</sub> kNm	η
1	x	=	0.38	4.08	4.76	0.86
2	x	=	-0.38	0.00	4.50	0.00
2	y	=	0.38	3.00	4.51	0.66
2	y	=	-0.38	0.00	6.82	0.00

η = M<sub>Ed,dst</sub> / M<sub>Ed,st</sub> = 4.08 kNm / 4.76 kNm = 0.86  
Lagesicherheit: stabilisierende und destabilisierende Momente um Aussenkanten  
Die vertikale Erddruckkomponente aus Fundamenteinbindung ist nicht berücksichtigt.

**Lagesicherheit nach DIN 1054:2021 Ergebnislastfall Theorie 2. Ordnung**

Nr	bei		m	M <sub>Ed,dst</sub> kNm	M <sub>Ed,st</sub> kNm	η
1	x	=	0.38	4.08	4.76	0.86
2	x	=	-0.38	0.00	4.50	0.00
2	y	=	0.38	3.00	4.51	0.66
2	y	=	-0.38	0.00	6.82	0.00

η = M<sub>Ed,dst</sub> / M<sub>Ed,st</sub> = 4.08 kNm / 4.76 kNm = 0.86  
Lagesicherheit: stabilisierende und destabilisierende Momente um Aussenkanten  
Die vertikale Erddruckkomponente aus Fundamenteinbindung ist nicht berücksichtigt.

**Die Neigung der charakteristischen bzw. repräsentativen Sohldruckresultierenden Theorie 1. Ordnung**

tan δ = H/V = 0.09 ≤ 0.20

Die Neigung der charakteristischen bzw. repräsentativen Sohldruckresultierenden ermöglicht den vereinfachten Nachweis.

**Bemessungswert des Sohldruckwiderstands σ<sub>R,d</sub> = 100.00 kN/m<sup>2</sup>**

σ<sub>R,d</sub> = 100.00 kN/m<sup>2</sup>. Der Bemessungswert des Sohldruckwiderstands ist direkt vorgegeben worden.

**LOOS + PARTNER**

Niederstedter Weg 5  
61348 Bad Homburg

Tel.: 06172/9610-0  
Fax: 06172/9610-20

Projekt: Infovitrine  
Position: Stb.-Einzelfundament  
05.07.2024

Seite: 3

**Vereinfachter Nachweis Ergebnislastfall**

Nr	GZ	BS	N <sub>d</sub> kN	R <sub>0</sub> kN	a' m	b' m	σ <sub>d</sub> kN/m <sup>2</sup>	σ <sub>Rd</sub> kN/m <sup>2</sup>	η
1 <sub>I</sub>	GEO	P	18.3	0.0	0.33	0.74	74.62	100.00	0.75
1 <sub>II</sub>	GEO	P	18.3	0.0	0.33	0.74	74.62	100.00	0.75

Der Sohldruck ist mit Sicherheitsbeiwerten behaftet.

**Klaffende Fuge**

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

Nr	GZ	BS	N kN	e <sub>x</sub> m	e <sub>y</sub> m	a*/(1/6)	b*/(1/9)	η <sub>G</sub>	η <sub>G,Q</sub>
0 <sub>I</sub> 1	SLS	P	0.0	0.00	0.00	0.000/0.167		0.00	
0 <sub>II</sub> 1	SLS	P	0.0	0.00	0.00		0.000/0.111	0.00	
1 <sub>I</sub>	SLS	P	13.5	0.21	0.01		0.077/0.111		0.70
2 <sub>II</sub>	SLS	P	13.5	0.21	0.01		0.077/0.111		0.70

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

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

1 : Es sind keine maßgebenden Ergebnisse vorhanden.

**Biegung**

**Bemessung Ergebnislastfälle**

LF	M <sub>yu,Ed</sub> kNm	M <sub>xu,Ed</sub> kNm	M <sub>yo,Ed</sub> kNm	M <sub>xo,Ed</sub> kNm	A <sub>s,xu</sub> cm <sup>2</sup>	A <sub>s,yu</sub> cm <sup>2</sup>	A <sub>s,xo</sub> cm <sup>2</sup>	A <sub>s,yo</sub> cm <sup>2</sup>
1 1	<b>3.89</b>	0.01	-0.14	0.00	<b>0.1</b>	0.02	0.0	0.0
3	0.01	0.24	0.00	<b>-2.74</b>	0.0	0.01	0.0	<b>0.1</b>

1 : Bzw. korrespondierender Lastfall mit gleicher Bezeichnung.

Bewehrungslage Bewehrung in x-Richtung d<sub>1,x</sub> = 6.7 cm. Bewehrungslage Bewehrung in y-Richtung d<sub>1,y</sub> = 6.7 cm.  
Bewehrungslage Bewehrung in x-Richtung d<sub>2,x</sub> = 6.7 cm. Bewehrungslage Bewehrung in y-Richtung d<sub>2,y</sub> = 6.7 cm.  
Ausgerundetes Biegemoment aus der Achse der Stütze. Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 9.2.1.1 (1) (unten) unberücksichtigt. Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 9.2.1.1 (1) (oben) unberücksichtigt. 20% Querbewehrung wurden berücksichtigt.

**Durchstanzen**

**Durchstanznachweis Lastfall 2**

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

**Berechnungsgrundlagen:**

Der Biegebewehrungsgrad ist für jeden untersuchten Rundschnitt berechnet worden.

konstante β-Werte / Eckstütze (automatisch ermittelt)

Bewehrungsgrad, vorhanden

$$\rho_{vorh} = 0.00 \%$$

Beiwert Rotationssymmetrie

$$\beta = 1.50$$

Schubspannung

$$V_{Ed} = 0.001 \text{ N/mm}^2$$

mit β

Tragwiderstand ohne Durchstanzbewehrung

$$V_{Rd,c} = 0.79 \text{ N/mm}^2$$

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

Tragwiderstand Druckstrebe

$$V_{Rd,max} = 1.11 \text{ N/mm}^2$$

kritischer Rundschnitt

Ausnutzung für Ausführung ohne Bügel

$$\eta = 0.001$$

Ausnutzung für Druckstrebe

$$\eta = 0.001$$

Keine Bügel erforderlich.

**Querkraft**

**Querkraftnachweis - Bemessung als Platte**

Nr	Seite	bei	V <sub>Ed</sub> kN/m	A <sub>s,l</sub> cm <sup>2</sup> /m	V <sub>Rd,c</sub> kN/m	V <sub>Rd,max</sub> kN/m	A <sub>s,w</sub> cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	S <sub>w,max</sub> cm
		m						

Der Schubbemessungspunkt x bzw. y bezieht sich auf die Fundamentachse.

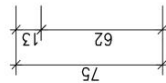
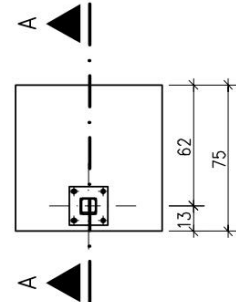
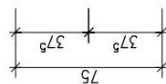
# Bewehrungsplan

## Einzelfundament 75x75x80cm für Fußplatte mit Dübelbefestigung

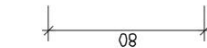
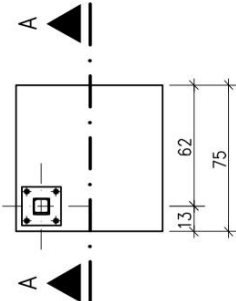
C35/45, XC4/XD1/XF2,  $c_{nom}=5,5cm$

M. 1:25

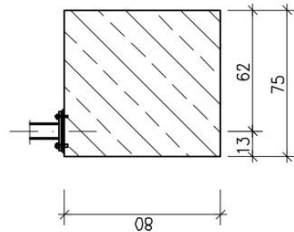
Grundriss, Schalung



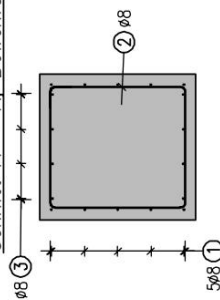
Grundriss, Schalung



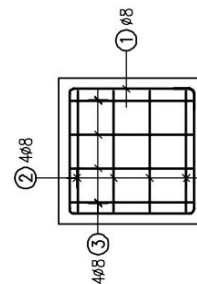
Schnitt A – A, Schalung



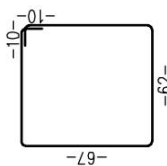
Schnitt A – A, Bewehrung



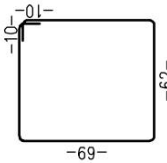
Grundriss, Bewehrung



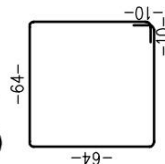
③ 4ø8L=2.84m



② 4ø8L=2.88m



① 5ø8L=2.82m



Pos.	Stk.	D	Länge	Betonstahl: B 500B
1	5	8	2.77	D8
2	4	8	2.83	
3	4	8	2.79	
Gesamtängen				36.33
kg / m				D8 0.395
kg / d				14.350
Gesamtgewicht (kg)				14.350

Kabeldurchführung vorsehen!

Bewehrung  
Einbaureihenfolge

Pos. 3  
Pos. 2  
Pos. 1

## Schlussblatt

für die statische Berechnung

Aufsteller:

.....  
B.Eng. Emre Cesur



Bad Homburg, den 05.07.2024