

Statische Berechnung UK TGA

Projekt-Nr.: 9403

Bauvorhaben: Neubau Feuer- und Rettungswache Ennigerloh UK TGA
Westring/ zum Buddenturm
59320 Ennigerloh

Auftraggeber: Stadt Ennigerloh, Stadtentwicklung
Marktplatz 1
59320 Ennigerloh

Architekt: Warendorf Kreishaus
Waldenburger Str. 2
48231 Ennigerloh

Architekt: kplan AG
Eisenfelder Str. 316
57080 Siegen

Grundlagen: Genehmigungspläne Architektur März 2025
Aktuelle Normung für das Bauwesen

Stand: 24.06.2025

In bautechnischer Hinsicht geprüft

Standardsicherheit ☒ - statisch konstruktiver Brandschutz ☒

Prüf.-Nr.: 212
des Prüfverzeichnisses von 2025

Dipl.-Ing. Michael Girmscheid

von der Ingenieurkammer-Bau NRW
statistisch anerkannter Sachverständiger
für die Prüfung der Standardsicherheit,
Fachrichtung Massivbau

Münster, den

siehe digitale Unterschrift

(Datum)



M. Girmscheid

Michael Josef Girmscheid, 12.02.2026
digital unterschrieben mit XiTrust MOXIS





Inhaltsverzeichnis

- 0 Veranlassung
- 1 TGA Feuerwache
- 2 TGA Rettungswache

Veranlassung

Bei der Feuer- und Rettungswache Ennigerloh sind im Obergeschoss Technikflächen auf der Stb.-Decke vorgesehen auf denen Lüftungsgeräte angeordnet werden sollen.

Die Lüftungsgeräte werden auf einer stahl-Unterkonstruktion auf der Decke installiert.

Im Folgenden werden, getrennt nach feuer- und Rettungswache, die Unterkonstruktionen für die verschiedenen Lüftungsgeräte bemessen inklusive der Anschlüsse an die Stb. - Decken.

Kapitel TGA Feuerwache

WP_ FW ; Wärmepumpe Feuerwache

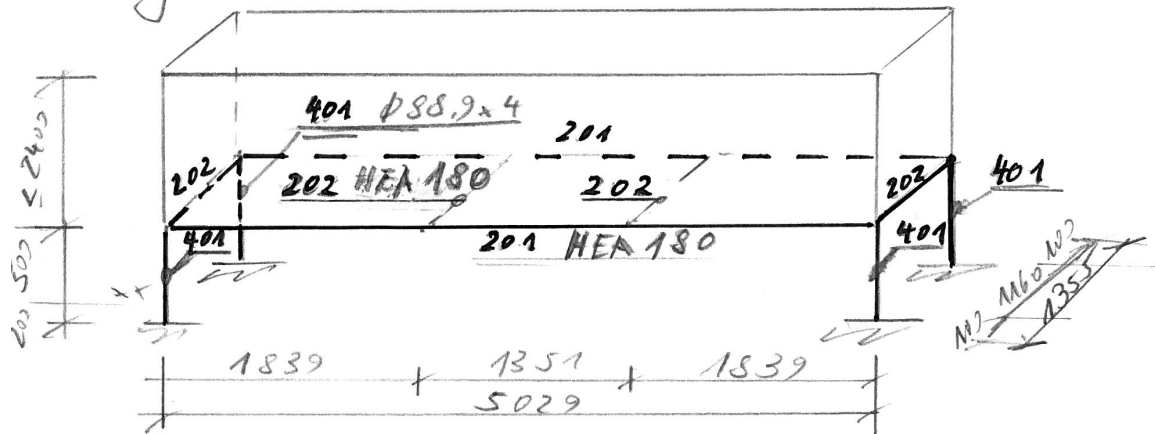
Belastungen

Wärmepumpe mit Glykolwanne $G \leq 29 \text{ kN}$

Schnee $S \leq 0,81 \times 0,65 \leq 0,52 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Wind $\Sigma W \leq 1,30 \times 0,65 \leq 0,85 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

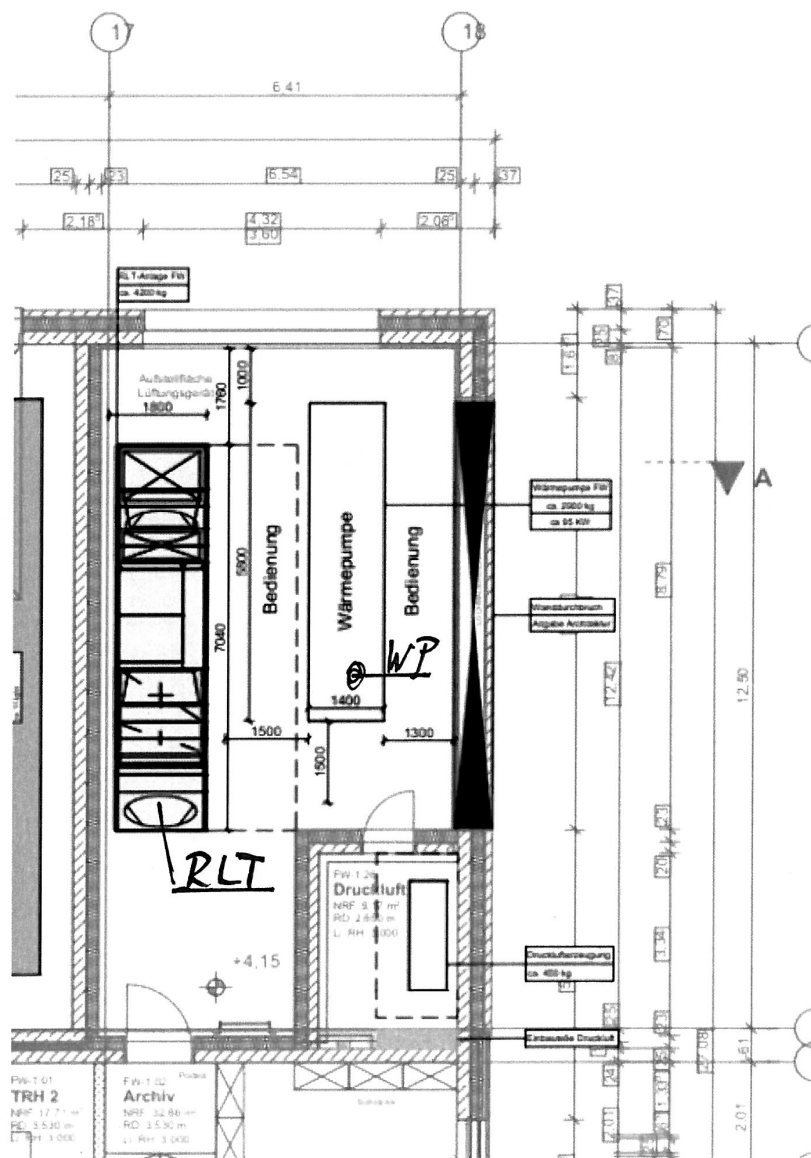
System



Stützen auf Dachdecke eingespannt!

Thermische Trennung mit Zwischenlage!

/Calenberg Kerncompactlayer $t = 15 \text{ mm}$ /



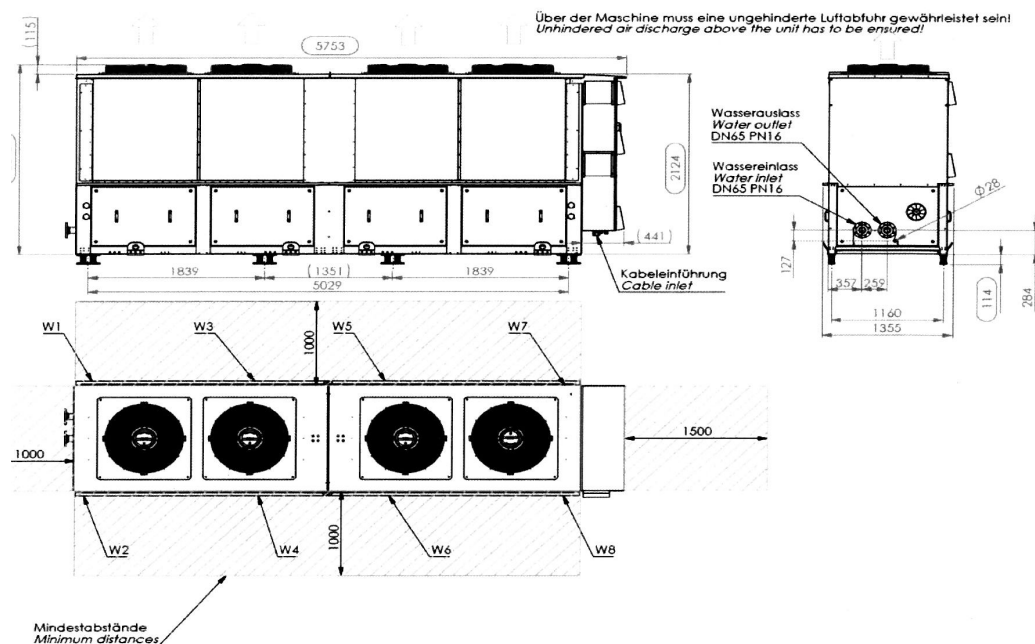
Durch
Vergleichsrechnung
geprüft

Technisches Datenblatt



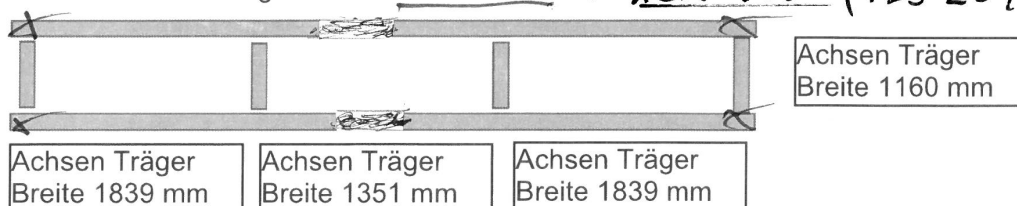
Technische Zeichnung

Die Aufstellung auf einem Gebäude empfehlen wir Feder-Schwingungsdämpfer. Die optional erhältlichen Schwingungsdämpfer haben standardmäßig die Abmessung 250x75 mm (Feder) bzw. 250x150 mm mit Nusssockel bei Aufstellung in einer Öl-Glykolwanne.



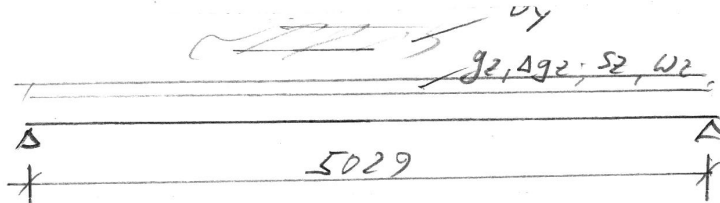
Gewicht Wärmepumpe
inkl. Glykolwanne
ca. 2900 kg

Stützen : $\phi 88.9 \times 4$ (Pos 401)
Stahlträger für WP Feuerwache : HEA 180 (Pos 201/202)



der Zeichnung schraffiert um die Anlage dargestellten Flächen sind die reinen empfohlenen Wartungsabstände. Bei der Aufstellung der Anlage zusätzlich jeweils die projektspezifischen Aufstellungsbedingungen bezüglich Gebäudeeinlässen und Querbeeinflussungen mit anderen Anlagen, besonderen Wetteratmosphärischen-, physikalischen oder chemischen Bedingungen beachtet werden.

POS 201 WP FW Längsträger



$$\begin{aligned}
 g &= \text{Eigenlast} & \sim 0.50 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \downarrow \\
 \Delta g &= WP = \frac{29}{2 \times 5.029} & \sim 3.00 \text{ --} \downarrow \\
 S &= 0.52 \times 4.40 / 2 & \sim 0.40 \text{ --} \downarrow \\
 \vec{W}_2 &= 0.85 \times \frac{2.40^2}{2 \times 1.16} & \sim \pm 2.11 \text{ --} \uparrow \\
 \vec{W}_y &= 0.85 \times 2.40 / 2 & \sim \pm 1.02 \text{ --} \leftrightarrow
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_d \downarrow &= 1.35 \times (0.50 + 3.00) + 0.75 \times 0.40 + 1.50 \times 2.11 \approx 8.00 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\
 E_d \rightarrow &= 1.50 \times 1.02 = 1.53 \text{ --}
 \end{aligned}$$

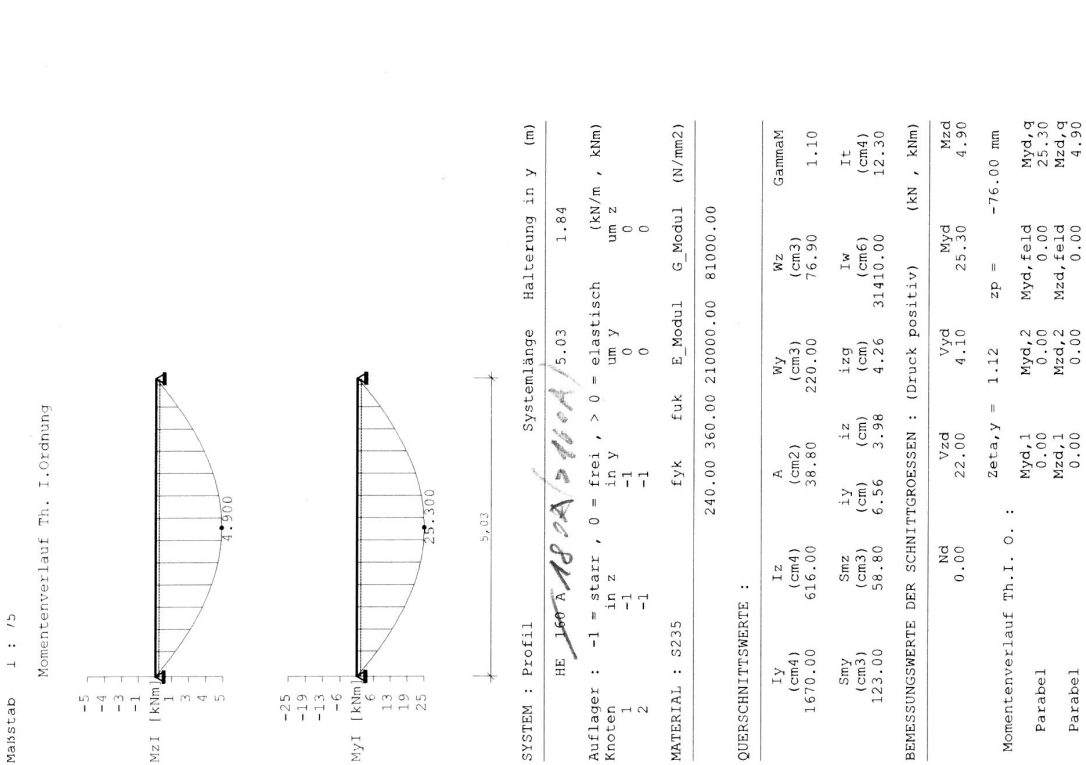
$$\begin{aligned}
 A_{zd} &= 8.00 \times \left(\frac{5.029}{2} + 0.15 \right) & \leq 22 \text{ kN} \\
 A_{yd} &= 1.53 \times (\text{ -- }) & \leq 4.1 \text{ kN} \\
 M_{yd} &= 8.00 \times \frac{5.029^2}{8} & \leq 25.3 \text{ kNm} \\
 M_{zd} &= 1.53 \times \frac{5.029^2}{8} & \leq 4.9 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

HEA 180 5235

$$\begin{aligned}
 z_d &= \frac{25.3}{2.936} + \frac{4.90}{1.027} \approx 2 & = 18.16 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \\
 & & < 23.5
 \end{aligned}$$

Stabilitätsnachweis

EINGANGSWERTE BIEGEGLIEDERNICKEN :									
sKy	, sKz	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03
LambdaKy	, LambdaKz	76.67	76.67	76.67	76.67	76.67	76.67	76.67	76.67
Lambda_a		92.93	92.93	92.93	92.93	92.93	92.93	92.93	92.93
LambdaKy	, LambdaKz	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83
KSL in z	, KSL in y	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
Alpha in z	, Alpha in y	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71
Kappa	, Kappa	846.55	846.55	846.55	846.55	846.55	846.55	846.55	846.55
Npld		1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12
AlphaPlz		246.00	246.00	246.00	246.00	246.00	246.00	246.00	246.00
Wply	, Wplz	53.67	53.67	53.67	53.67	53.67	53.67	53.67	53.67
Mplyd	, Mplzd	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Epsilon in z	, Epsilon in y	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Betamy	, Betamz	1368.04	1368.04	1368.04	1368.04	1368.04	1368.04	1368.04	1368.04
NKiy	, NKiz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Delta_n (zweiachsig)		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cy	, cz	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Ky	, kz	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
AUSGANGSWERTE BIEGEGLIEDERNICKEN :									
Element 322	(zweiachsig)	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71
EINGANGSWERTE BIEGEDRILLNICKEN :									
sKy	, sKz	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03
LambdaKy	, LambdaKz	76.67	76.67	76.67	76.67	76.67	76.67	76.67	76.67
Lambda_a		92.93	92.93	92.93	92.93	92.93	92.93	92.93	92.93
LambdaKy	, LambdaKz	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83
KSL in z	, KSL in y	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
Alpha in z	, Alpha in y	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71
Kappa	, Kappa	846.55	846.55	846.55	846.55	846.55	846.55	846.55	846.55
Npld		1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12
AlphaPlz		246.00	246.00	246.00	246.00	246.00	246.00	246.00	246.00
Wply	, Wplz	53.67	53.67	53.67	53.67	53.67	53.67	53.67	53.67
Mplyd	, Mplzd	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Epsilon in z	, Epsilon in y	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Betamy	, Betamz	1368.04	1368.04	1368.04	1368.04	1368.04	1368.04	1368.04	1368.04
NKiy	, NKiz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C2 für MKiy		248.02	248.02	248.02	248.02	248.02	248.02	248.02	248.02
MKiy		70.08	70.08	70.08	70.08	70.08	70.08	70.08	70.08
LambdaMq		0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Kn		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Systemfaktor n		2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
ay	, az	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82
ky	, kz	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
AUSGANGSWERTE BIEGEDRILLNICKEN :									
Element 323	(zweiachsig)	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
Voraussetzung zum Ansatz seilt. Halterung c (El. 310) nicht erfüllt.									
SPANNUNGSNACHWEIS :									
zulässig	SigmaX	Tau	SigmaY	Eta	(N/mm2)				
vorhanden	218.18	125.97	218.18	0.70					
*** Nachweis SigmaV nicht erforderlich (Element 747)	151.91*	26.91	151.91*	0.70					
* Normalspannung mit Alpha*pi									



Durch
Vergleichsrechnung
geprüft

Durchbiegung $\bar{V} = 1.40$

$$E_{b2} \sim 8.00 / 1.40 \leq 5.70 \frac{kN}{m}$$

$$E_{py} \sim 1.53 / 1.40 \leq 1.10 \frac{kN}{m}$$

HEA 180

$$f_z = 0.62 \times 5.70 \times 5.029^4 / 2310 = 0.90 \text{ cm}$$

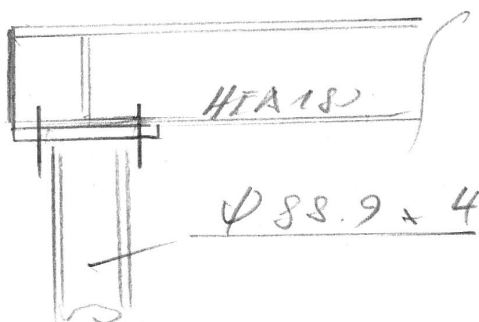
$$\leq \frac{l}{559} < \frac{l}{500}$$

$$f_y = 0.62 \times 1.10 \times 5.029^4 / 924.6 = 0.50 \text{ cm}$$

$$\leq \frac{l}{1066}$$

Durch
Vergleichsrechnung
geprüft

Riegelanschlüsse an Stützen



Konstruktion

Schrauben 4 M12, 4.6, Si-Mn

Platte Bl. 10 x 180 x 200 S235

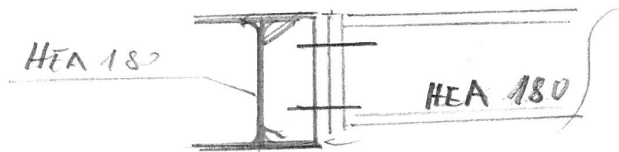
Pos. 202 - WP - FW Querträger

k.w. N-W.

Konstruktiv / HEA 180 / S235

Anschluss Pos. 201

~ biegesteif wegen Aussteifung Pos. 201



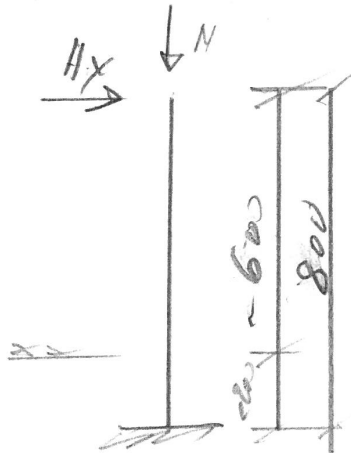
Konstruktiv

Schrauben 4 M12, 10.9, 1.0 P✓
= 50 kN

Platten B1. 10 S235

Rippe B1. 10x87x152 S235

POS 401 - WP - FW Stützen



$$H_{yd} = \text{vgl. POS. 201} \leq 4,10 \text{ kN}$$

$$M_d = 4,10 \times 0,80 = 3,30 \text{ kNm}$$

$$N_d = \text{vgl. POS. 201} \leq 22,00 \text{ kN}$$

$$\boxed{\phi 88.9 \times 4 / S235}$$

$$L_k = 2 \times 0,80 = 1,60 \text{ m}$$

$$w^0 = \frac{h}{200} \leq 1,00 \text{ cm}$$

Schnittkräfte Th. D. O.

$$N_{ki} = \pi^2 \cdot 2,1 \times 96,34 / 1,60^2 = 780 \text{ kN}$$

$$M_d^D = (3,30 + 22 \times 0,01) \times \frac{1}{1 - \frac{22}{780}}$$

$$= 3,52 \times 1,03 \leq 3,65 \text{ kNm}$$

$$\lambda_d = \frac{22}{10,67} + \frac{3,65}{0,2167} = 18,91 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$< 21,36$$

Verankerung Δ Dübel $\sqrt{4 \times \text{FA2 II Plus 16/25/}$
Platte B1.15 \times 200 \times 200 S235}
vgl. BOV - Berei. f. Blätter

Durch
Vergleichsrechnung
geprüft

Eingabedaten

Bemessungsverfahren
Verankerungsgrund
Betonzustand
Bewehrung
Bohrverfahren
Montageart
Ringspall
Belastungsart
Ankerplattenposition

EN 1992-4:2018 mechanische Befestigungselemente
C20/25 EN 206
Gerissen, Trockenes Bohrloch
Keine oder normale Bewehrung, Ohne Randbewehrung, Mit
Spaltbewehrung
Hammerbohren
Durchsteckmontage
gemäß Benutzerangebe
Statisch oder quasi-statisch
Ankerplatte mit nicht
tragender Ausgleichsschicht, g = 15 mm
rechtl. Hebelarm $l_a = 31$ mm
Einspanngrad $a_w = 1,0$
Mörtelruckfestigkeit: 30,0 N/mm²
200 mm x 200 mm x 15 mm
Kreisförmige Hohlprofile (88,9 x 4)

Ankerplattenmaße
Profiltyp

thermische Trennung

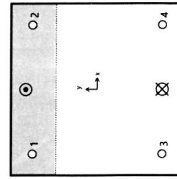
Bemessungslasten *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{Ed} kNm	Belastungsart
1	0,00	0,00	4,10	-3,85	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Ind. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	0,00	1,03	0,00	1,03
2	0,00	1,03	0,00	1,03
3	11,58	1,03	0,00	1,03
4	11,58	1,03	0,00	1,03



Max. Betonstauchung : 0,15 ‰
Max. Betondruckspannung : 4,5 N/mm²
Resultierende Zugkraft : 23,2 kN , X/Y Position (0 / -75)
Resultierende Druckkraft : 23,2 kN , X/Y Position (0 / 82,7)

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 2

www.fischer.de

Kommentar

Stützenverankerung Wärmepumpe Feuerwache

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem
Anker
Rechnerische
Verankerungstiefe
Bemessungsdaten

fischer Bolzenanker FAZ II Plus
Bolzenanker FAZ II Plus 16/25,
galvanisch verzinkter Stahl
72,00 mm



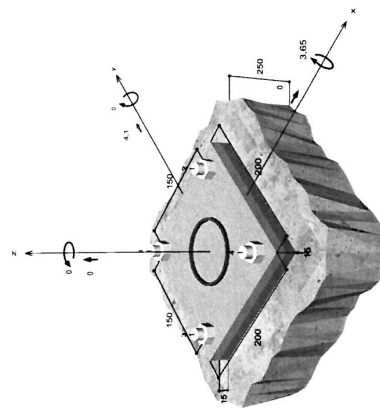
Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer
Bewertung ETA-19/0520, Option 1,
Ereilungsdatum 24.05.2023

Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabgetreu

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 1

Durch
Vergleichsrechnung
geprüft

Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_N %
Stahlversagen *	11,6	56,2	20,6
Herausziehen *	11,6	18	64,3
Betonausbruch	23,2	23,8	97,4

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen

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



$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Me}	$N_{Ed,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
78,7	1,40	56,2	11,6	20,6

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	0,0	1	$\beta_{N,s,1}$
2	0,0	2	$\beta_{N,s,2}$
3	20,6	3	$\beta_{N,s,3}$
4	20,6	4	$\beta_{N,s,4}$

Herausziehen

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



$N_{Rk,p}$ kN	ψ_c	γ_{Mp}	$N_{Ed,p}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,p}$ %
27	1,000	1,50	18	11,6	64,3

Der Psi,c-Faktor wurde eventuell durch Interpolation ermittelt.

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
3, 4	64,3	1	$\beta_{N,p,1}$

Betonausbruch

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

Die Eingabwerte 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 3

$$N_{Rk,s} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{s,N}}{A_{s,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{ec,N} \cdot \psi_{M,N} \quad G_1 (7.1)$$

$$N_{Rk,s} = 21,04 \text{ kN} \cdot \frac{79,056 \text{ mm}^2}{46,656 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 35,65 \text{ kN} \quad G_1 (7.2)$$

$$N_{Rk,s}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{tk}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{20,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (72 \text{ mm})^{1,5} = 21,04 \text{ kN} \quad G_1 (7.4)$$

$$\psi_{s,N} = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{gr,N}} \right) = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{108 \text{ mm}} \right) = 1,000 \leq 1 \quad G_1 (7.5)$$

$$\psi_{ec,N} = 1,000 \quad G_1 (7.6)$$

$$\psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2c}{h_{ef}}} \Rightarrow \psi_{ec,N} \cdot \psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad G_1 (7.7)$$

$$\psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0,000}{21,000}} = 1,000 \leq 1 \quad \psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0,000}{21,000}} = 1,000 \leq 1$$

$$\psi_{M,N} = 1,000 \geq 1$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Ed,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{R,c}$ %
35,6	1,50	23,8	23,2	97,4

Anker-Nr.	$\beta_{R,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
3, 4	97,4	1	$\beta_{R,c,1}$

Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_V %
Stahlversagen mit Hebelarm *	1	5,2	19,6
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	4,1	128,9	3,2

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen mit Hebelarm

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



$$V_{Rk,s,M} = \frac{\alpha_M \cdot M_{Rk,s}}{l_a} = \frac{1 \cdot 199,3 \text{ Nm}}{0,031 \text{ m}} \div \left(1000 \frac{\text{N}}{\text{kN}} \right) = 6,53 \text{ kN} \quad G_1 (7.37)$$

$$M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}} \right) = 251,0 \text{ Nm} \cdot \left(1 - \frac{11,58 \text{ kN}}{56,21 \text{ kN}} \right) = 199,3 \text{ Nm} \quad G_1 (7.38)$$

Die Eingabwerte 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 4

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung βN %	Querlasten	Ausnutzung βV %
Stahlversagen *	20,6	Stahlversagen mit Hebelarm *	19,6
Herausziehen *	64,3	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	3,2
Betonausbruch	97,4		

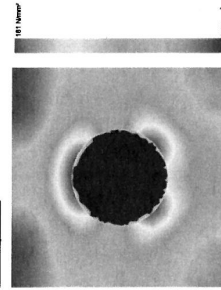
* Ungünstigster Anker

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

Ausnutzung Stahl $\beta_{N,s} = \beta_{N,s-1} = 0,21 \leq 1$ $\beta_{V,s} = \beta_{V,s-1} = 0,20 \leq 1$	Nachweis erfolgreich Gl.
Ausnutzung Beton $\beta_{N,c} = \beta_{N,c-1} = 0,97 \leq 1$ $\beta_{V,c} = \beta_{V,c-1} = 0,03 \leq 1$ $\frac{\beta_N + \beta_V}{1,2} = \frac{\beta_{N,c-1} + \beta_{V,c-1}}{1,2} = 0,84 \leq 1$	

Ankerplattendicke

Spannungsverteilung innerhalb der Ankerplatte



Ankerplattendetails

Ankerplattendicke (FE-Berechnung)	t = 15 mm
Material der Ankerplatte	S 235 (St 37)
E-Modul	210000 N/mm²
Streckgrenze	235 N/mm²
Sicherheitsfaktor	1,0
Querdehnzahl	0,3
Ausnutzung	77 %
Profiltyp	Kreisförmige Hohlprofile (88,9 x 4)

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 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 6

V _{Rk,s,M} kN	Y _{Ms}	V _{Rd,s,M} kN	V _{Ed} kN	β _{Vs} %
65,5	1,25	5,2	1	19,6

Anker-Nr.	β _{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	15,6	1	β _{Vs,1}
2	15,6	2	β _{Vs,2}
3	19,6	3	β _{Vs,3}
4	19,6	4	β _{Vs,4}

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

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

$$V_{Rk,cp} = k_N \cdot N_{Rk,c} = 3,2 \cdot 60,40 \text{ kN} = 193,29 \text{ kN}$$

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

$$N_{Rk,c} = 21,04 \text{ kN} \cdot \frac{133,956 \text{ mm}^2}{46,656 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 60,40 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{tk}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{20,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (72 \text{ mm})^{1,5} = 21,04 \text{ kN}$$

$$\Psi_{s,N} = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \right) = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{108 \text{ mm}} \right) = 1,000 \leq 1$$

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

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2s_N}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{rc,N} \cdot \Psi_{ec,N} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

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

V _{Rk,cp} kN	Y _{Mc}	V _{Rd,cp} kN	V _{Ed} kN	β _{Vcp} %
193,3	1,50	128,9	4,1	3,2

Anker-Nr.	β _{Vcp} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1,2,3,4	3,2	1	β _{Vcp,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.

Seite 5

Angaben zur Montage

Anker

Ankersystem
Anker



Art.-Nr. 564595

Zubehör

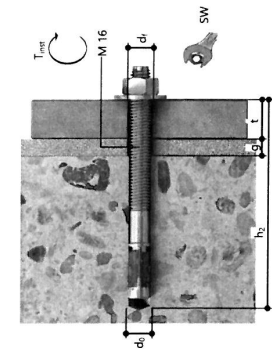
Art.-Nr. 567792
Art.-Nr. 531827

fischer Bolzenanker FAZ II Plus
Bolzenanker FAZ II Plus 16/25,
galvanisch verzinkter Stahl
Handausbläser Groß ABG
SDS Plus-V II 16/160/210

Montagedetails

Gewindegröße
Bohrlochdurchmesser
Bohrlochtiefe
Rechnerische
Verankerungstiefe
Einbauliefe
Bohrverfahren
Bohrlochräumung

M 16
 $d_b = 16$ mm
 $h_b = 133$ mm
 $h_{ef} = 72,00$ mm
 $h_{con} = 90$ mm
Bohrloch mit Handausbläser
ausblasen.



Die Montageanleitung sollte beachtet
werden, wenn die Installation ohne
Bohrlochräumung erfolgt.

Durchsteckmontage
gemäß Benutzereingabe
 $T_{torq} = 110,0$ Nm

24 mm

15 mm

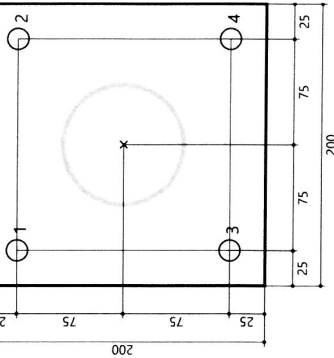
15 mm

30 mm

$f_{tk, max} = 38$ mm

Ankerplattendetails

Material der Ankerplatte
Ankerplattendicke
Durchgangsloch im
Anbauteil



Kreisförmige Hohlprofile
(88,9 x 4)

Anbauteil
Profiltyp

Ankerkoordinaten

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

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.

RLT-FW ; raumluft. Anlage Feuerwache

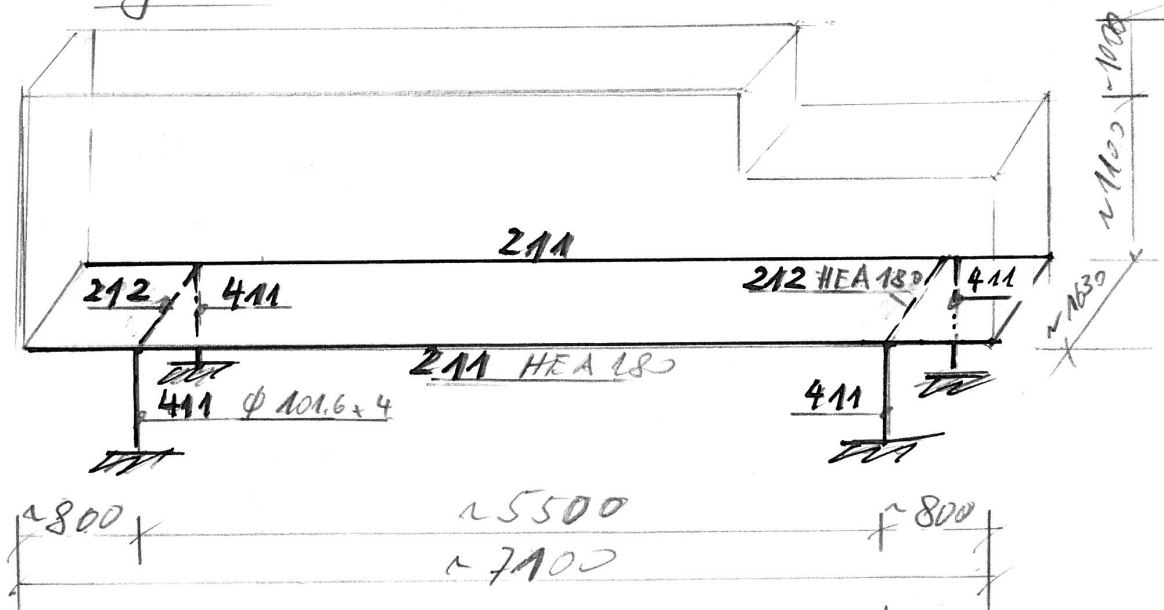
Belastungen

RLT-Anlage vgl. f. Ql-H $G = 40 \text{ kN}$

Schnee $S = 0,80 \times 0,65 \leq 0,51 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Wind $W = 1,30 \times 0,65 \leq 0,85 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

System

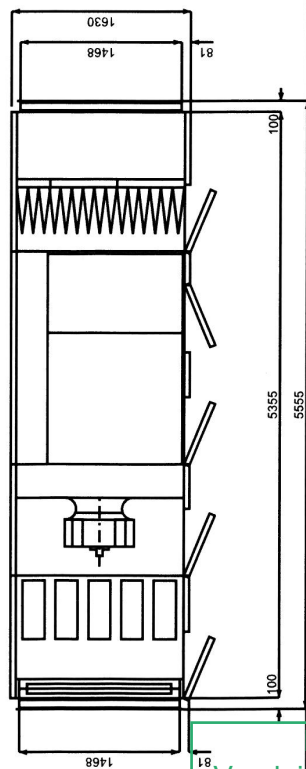


Stützen auf Decke eingespannt !

Thermische Trennung mit Zwischenlage!

Calenberg Kerncompactlayer t = 15 mm

Durch
Vergleichsrechnung
geprüft



Gerätetyp	09/15
Projekt	Neubau Feuer & Rettungswache, [
Anlage / LV-Pos.	RLT Feuerwache /
Angebotsnummer	2306878-5
Bearbeiter / Datum	KIHJ / 17.09.2024

robatherm

the air handling company

09/15

Projekt	Neubau Feuer & Rettungswache, E
---------	---------------------------------

Anlage / LV-Pos.	RLT Feuerwache /
------------------	------------------

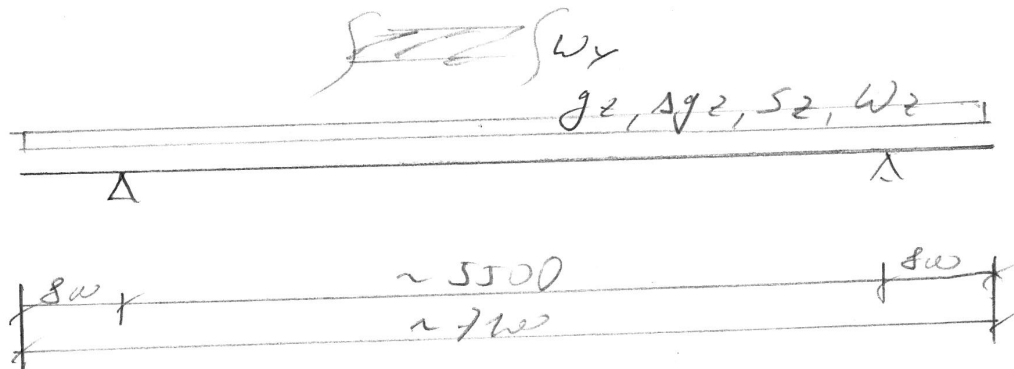
Angebotsnummer	2306978.5
----------------	-----------

KUH / 17.09.2024

Bitte beachten: Der Lieferumfang und die Ausführung siehe technisches Datenblatt! Die angegebenen Abmessungen beinhalten keine Medienanschlüsse und keine Feldgeräte!

Durch
Vergleichsrechnung
geprüft

POS. 211-RLT-FW Längsträger



$$\begin{aligned}
 g &= \text{Eigenlast} && \sim 0,50 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\
 \Delta g &= \text{RLT} = \frac{40}{2 \times 7,10} && \sim 3,00 \text{ " } \\
 S &= 0,52 \times 1,63 / 2 && \sim 0,50 \text{ " } \\
 \vec{W}_2 &= 0,85 \times 2,25^2 / 2 && \sim \pm 1,32 \text{ " } \\
 \vec{W}_y &= 0,85 \times 2,25 / 2 && \sim \pm 1,00 \text{ " }
 \end{aligned}$$

$$Ed \downarrow = 1,35 \times (0,50 + 3,00) + 0,75 \times 0,50 + 1,50 \times 1,32 = 7,10$$

$$Ed \rightarrow = 1,50 \times 1,00 = 1,50$$

$$A_{2d} = 7,10 \times \left(\frac{7,10}{2} + 0,15 \right) \leq 27 \text{ kN}$$

$$A_{y2} = 1,50 \times \left(\text{ " } \right) \leq 6 \text{ kN}$$

$$M_{y2} \leq 7,10 \times \frac{3,50^2}{8} \leq 27 \text{ kNm}$$

$$M_{2d} \leq 1,50 \times \frac{3,50^2}{8} \leq 6 \text{ kNm}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{HEA 180 / S235} \\
 2x &= \frac{27}{2,936} + \frac{6,00 \times 2}{1,027} = 20,88 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} < 23,5
 \end{aligned}$$

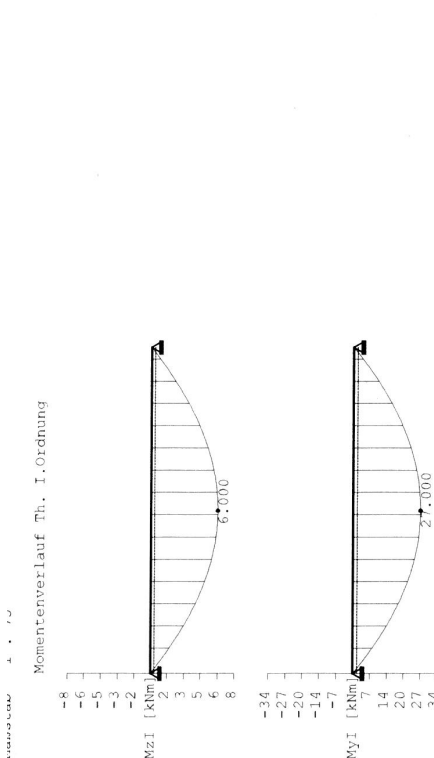
Durch
Vergleichsrechnung
geprüft

Stabilitäts nachweis

EINGANGSWERTE BIEGEKNICKEN :									
sKy	, skz	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
LambdaKy	, LambdaKz	73.89	73.89	73.89	73.89	73.89	73.89	73.89	73.89
LambdaKy	, LambdaKz	121.71	121.71	121.71	121.71	121.71	121.71	121.71	121.71
LambdaKy	, LambdaKz	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
KSL in z	, KSL in y	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
Alpha in z	, Alpha in y	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73
Kappa	, Kappa	988.36	988.36	988.36	988.36	988.36	988.36	988.36	988.36
Npld	, AlphaPlz	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
Wply	, Wply	324.00	324.00	324.00	324.00	324.00	324.00	324.00	324.00
Mplz	, Mplz	70.69	70.69	70.69	70.69	70.69	70.69	70.69	70.69
Epsilon in z	, Epsilon in y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Betamy	, Betamz	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
NKiy	, NKiz	1719.76	1719.76	1719.76	1719.76	1719.76	1719.76	1719.76	1719.76
Delta_n (zweiachsig)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
cy	, cz	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
ky	, kz	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
AUSGANGSWERTE BIEGEKNICKEN :									
Element 322	(zweiachsig)	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

EINGANGSWERTE BIEGEDRILLKNICKEN :									
sKy	, skz	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
LambdaKy	, LambdaKz	73.89	73.89	73.89	73.89	73.89	73.89	73.89	73.89
LambdaKy	, LambdaKz	121.71	121.71	121.71	121.71	121.71	121.71	121.71	121.71
LambdaKy	, LambdaKz	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
KSL in z	, KSL in y	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
Alpha in z	, Alpha in y	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73
Kappa	, Kappa	988.36	988.36	988.36	988.36	988.36	988.36	988.36	988.36
Npld	, AlphaPlz	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
Wply	, Wply	324.00	324.00	324.00	324.00	324.00	324.00	324.00	324.00
Mplz	, Mplz	70.69	70.69	70.69	70.69	70.69	70.69	70.69	70.69
Epsilon in z	, Epsilon in y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Zetay		1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12
Betamy	, Betamz	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
NKiy	, NKiz	1719.76	1719.76	1719.76	1719.76	1719.76	1719.76	1719.76	1719.76
C2 für MKiy		255.13	255.13	255.13	255.13	255.13	255.13	255.13	255.13
MKiy		89.57	89.57	89.57	89.57	89.57	89.57	89.57	89.57
LambdaMq		0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
kn		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Systemfaktor n		2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
KappaM		0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81
ay	, az	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
ky	, kz	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
AUSGANGSWERTE BIEGEDRILLKNICKEN :									
Element 323	(zweiachsig)	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65

SPANNUNGSNACHWEIS :									
zulässig	218.18	125.97	218.18	218.18	218.18	218.18	218.18	218.18	218.18
vorhanden	127.38*	23.73	23.73	23.73	23.73	23.73	23.73	23.73	23.73
*** Nachweis SigmaV nicht erforderlich (Element 747)									
* Normalspannung mit Alpha*pi									



SYSTEM : Profil	Systemlänge	Halterung in y (m)
HE 180 A	5.50	0.00

Auflager : -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch (kN/m, kNm)

Knoten

in z	in y	um y	um z
1	-1	0	0
2	-1	0	0

MATERIAL : s235

fyk	fuk	E_Modul	G_Modul
240.00	360.00	210000.00	81000.00

QUERSCHNITTSWERTE :									
Iy (cm4)	Iz (cm4)	A (cm2)	Wy (cm3)	Wz (cm3)	GammaM				
2510.00	925.00	45.30	294.00	103.00	1.10				
Smz (cm3)	Smz (cm3)	iz (cm)	izg (cm)	Iw (cm6)	It (cm4)				
162.00	78.20	7.44	4.52	60210.00	14.90				

BEMESSUNGSWERTE DER SCHNITTGRÖSSEN : (Druck positiv) (kN, kNm)

Nd	Vzd	Vyd	Mzd	Mzd
0.00	22.00	4.10	27.00	6.00

Zeta, y = 1.12

2p = -76.00 mm

Momentenverlauf Th.I. O. :									
Myd,1	Myd,2	Myd,feld	Myd,q	Myd,q					
0.00	0.00	0.00	27.00	27.00					
Mzd,1	Mzd,2	Mzd,feld	Mzd,q	Mzd,q					
0.00	0.00	0.00	6.00	6.00					

Durch Vergleichsrechnung geprüft

Durchbiegung $\bar{v} \approx 1,40$

$$E \downarrow z \approx 7,10 / 1,40 = 5,10 \frac{kN}{m}$$

$$E \rightarrow y \approx 1,50 / 1,40 = 1,10 \frac{kN}{m}$$

$$\max M_y = 5,10 \times \left(\frac{5,50^2}{8} - \frac{0,80^2}{2} \right) = 17,65 kNm$$

$$\Rightarrow \bar{q}_z = 17,65 \times \frac{8}{5,50^2} = 4,70 \frac{kN}{m}$$

$$\max M_z = 1,10 \times \left(\frac{5,50^2}{8} - \frac{0,80^2}{2} \right) = 3,80 kNm$$

$$\Rightarrow \bar{q}_y = 3,80 \times \frac{8}{5,50^2} = 0,80 \frac{kN}{m}$$

/ HEA 180 / S235

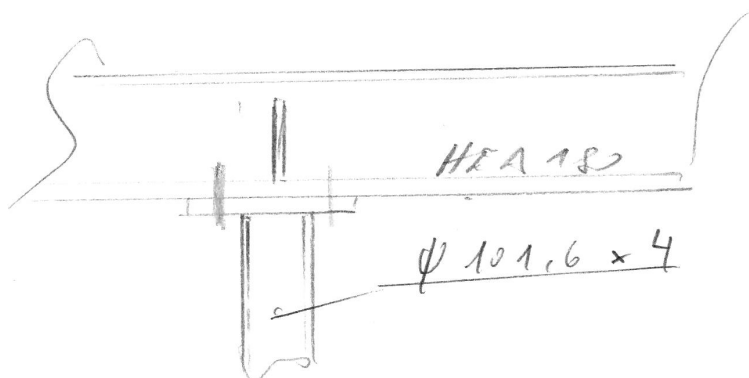
$$f_z \leq 0,62 \times 4,70 \times \frac{5,50^4}{2510} = 1,10 cm$$

$$\leq \frac{l}{500}$$

$$f_y \leq 0,62 \times 0,80 \times \frac{5,50^4}{924,6} = 0,50 cm$$

$$\leq \frac{l}{1100}$$

Riegelanschlüsse an Stützen



Konstruktion

Schrauben 4 M12; 4,6; Si-Ma

Platte Bl. 12 x 180 x 200 S235

Rippen Bl. 10 x 87 x 152 S235

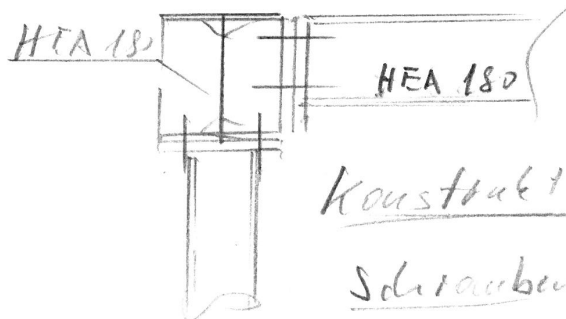
POS 212 - RLT - FV Querträger (2x)

k. w. N. W.

Konstruktion / HEA 180 / S235

Anschluss POS. 201

→ biegesteif wegen Aussteifung



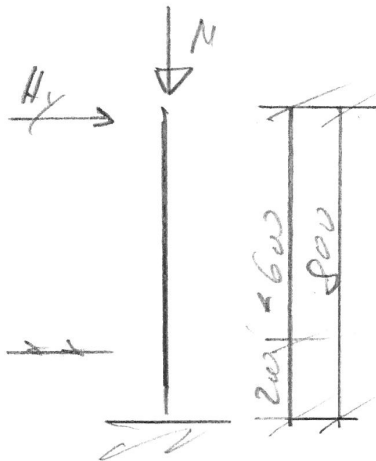
Konstruktion

Schrauben 4 M12, 10.9, 1.0 PV
= 50 kN

Platten Bl. 10 S235

Rippen Bl. 10 = 87 + 150 S235

POS. 411-RLT-FW Stützen



$$H_{yd} = \text{vgl. Pos 2M} \leq 6.00 \text{ kN}$$

$$M^0_d = 6.00 \times 0.80 \leq 4.80 \text{ kNm}$$

$$N_d = \text{vgl. Pos 2M} \leq 27.00 \text{ kN}$$

$$\phi 101.6 \times 4 / S235$$

$$S_k = 2 \times 0.80 = 1.60 \text{ m}$$

$$w_0 = \frac{h}{200} \leq 1.00 \text{ cm}$$

Schnittkräfte Th. II. O.

$$N_{ki} = \pi^2 \times 2.1 \times 146.3 / 1.60^2 = 1184 \text{ kN}$$

$$M^0_d = (4.80 + 27 \times 0.01) \times \frac{1}{1 - \frac{27}{1184}}$$

$$= 5.07 \times 1.023 \leq 5.20 \text{ kNm}$$

$$\lambda_d = \frac{27}{11.26} + \frac{5.20}{0.288} = 20.25 \frac{\text{kN}}{\text{cm}} \leq 21.36$$

Verankerung

Dübel	4x FA2 II Plus 16/25
Platte	Bl. 15 x 200 x 200 S235
vgl. EDV-Ber. f. Blätter	

Durch
Vergleichsrechnung
geprüft

Eingabedaten

Bemessungsverfahren
Verankerungsgrund
Bewehrung
Bohrverfahren
Montagart
Ringspalt
Belastungsart
Ankerplattenposition

EN 1992-4:2018 mechanische Befestigungselemente
C20/25, EN 205
Gerissen, Trockenes Bohrloch
Keine oder normale Bewehrung, Ohne Randbewehrung, Mit
Spaltbewehrung
Hammerbohren
Durchbockmontage
gemäß Benutzerangebe
Statisch oder quasi-statisch
Ankerplatte mit nicht
tragender Ausgleichsschicht, g = 15 mm
rechm. Hebelarm $l_a = 31$ mm
Einspanngrad $\alpha_w = 1,0$
Mörteldruckfestigkeit: 30,0 N/mm²
200 mm x 200 mm x 15 mm
Kreiszförmige Hohlprofile (101,6 x 4)

Ankerplattenmaße
Profiltyp

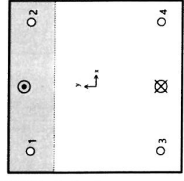
Bemessungslasten *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{Ed,z} kNm	Belastungsart
1	0,00	0,00	6,00	-5,20	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Ind. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	0,00	1,50	0,00	1,50
2	0,00	1,50	0,00	1,50
3	16,49	1,50	0,00	1,50
4	16,49	1,50	0,00	1,50



Max. Betondehnung : 0,21 ‰
Max. Betondruckspannung : 6,3 N/mm²
Resultierende Zugkraft : 33 kN, X/Y Position (0 / -75)
Resultierende Druckkraft : 33 kN, X/Y Position (0 / 82,7)

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.

www.fischer.de

Kommentar

Stützenverankerung RLT Feuerwache

Bemessungsgrundlagen

Anker
Ankersystem
Anker
Rechnerische
Verankerungstiefe
Bemessungsdaten

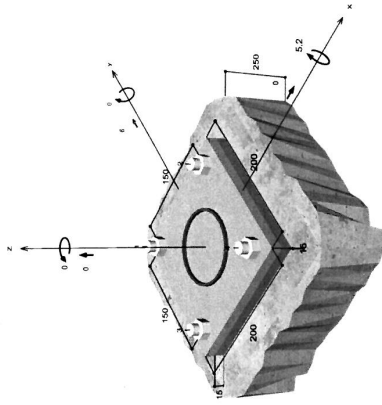
fischer Bolzenanker FAZ II Plus
Bolzenanker FAZ II Plus 16/50,
galvanisch verzinkter Stahl
97,00 mm
Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer
Bewertung ETA-19/0520, Option 1,
Erstellungsdatum 24.05.2023

Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabgetreu

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.

Durch
Vergleichsrechnung
geprüft

Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _N %
Stahlversagen *	16,5	56,2	29,3
Herausziehen *	16,5	18	91,6
Betonausbruch	33	33,2	99,2

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen

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



N _{Rk,s} kN	γ _{Mc}	N _{Ed,s} kN	N _{Rd,s} kN	β _{N,s} %
78,7	1,40	56,2	16,5	29,3

Anker-Nr.	β _{N,s} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	0,0	1	β _{N,s,1}
2	0,0	2	β _{N,s,2}
3	29,3	3	β _{N,s,3}
4	29,3	4	β _{N,s,4}

Herausziehen

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



N _{Rk,p} kN	ψ _c	N _{Ed,p} kN	N _{Rd,p} kN	β _{N,p} %
27	1,000	16,5	18	91,6

Der ψ_c-Faktor wurde eventuell durch Interpolation ermittelt.

Anker-Nr.	β _{N,p} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
3, 4	91,6	1	β _{N,p,1}

Betonausbruch

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

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

Seite 3

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

$$N_{Rk,c} = 32.90 \text{ kN} \cdot \frac{128.331 \text{ mm}^2}{84.081 \text{ mm}^2} \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 49.86 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ct}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{20,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (97 \text{ mm})^{1,5} = 32.90 \text{ kN} \quad \text{Gl. (7.2)}$$

$$\psi_{s,N} = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \right) = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{146 \text{ mm}} \right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.4)}$$
$$\psi_{re,N} = 1,000$$

$$\psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2c}{h_{ef}}} \Rightarrow \psi_{ec,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{s,N} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.5)}$$

$$\psi_{re,N} = \frac{1}{1 + \frac{2c}{h_{ef}}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0,00 \text{ m}}{291 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.6)}$$

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

N _{Rk,c} kN	γ _{Mc}	N _{Ed,c} kN	N _{Rd,c} kN	β _{N,c} %
49,9	1,50	33,2	33	99,2

Anker-Nr.	β _{N,c} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
3, 4	99,2	1	β _{N,c,1}

Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _v %
Stahlversagen mit Hebelarm *	1,5	4,9	30,4
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	6	161,2	3,7

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen mit Hebelarm

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



$$V_{Rk,s,M} = \alpha_{M,s} \cdot M_{Rk,s} = \frac{1 - 188,0 \text{ Nm}}{0,031 \text{ m}} \div \left(1000 \cdot \frac{\text{N}}{\text{kN}} \right) = 6,16 \text{ kN} \quad \text{Gl. (7.37)}$$

$$M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}} \right) = 266,0 \text{ Nm} \cdot \left(1 - \frac{16,49 \text{ kN}}{56,21 \text{ kN}} \right) = 188,0 \text{ Nm} \quad \text{Gl. (7.38)}$$

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

Seite 4

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung β_N %	Querlasten	Ausnutzung β_V %
Stahlversagen *	29,3	Stahlversagen mit Hebelarm *	30,4
Herausziehen *	91,6	Betonausbruch auf der Lastabgewandten Seite	3,7
Betonausbruch	99,2		

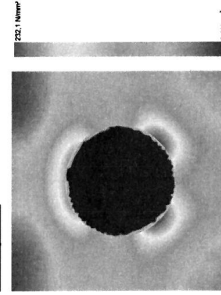
* Ursprünglicher Anker

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

Ausnutzung Stahl $\beta_{N,s} = \beta_{N,s3} = 0,29 \leq 1$ $\beta_{V,s} = \beta_{V,s3} = 0,30 \leq 1$	 Nachweis erfolgreich	Gl. (7.57)
Ausnutzung Beton $\beta_{N,c} = \beta_{N,c1} = 0,99 \leq 1$ $\beta_{V,c} = \beta_{V,c1} = 0,04 \leq 1$ $\frac{\beta_N + \beta_V}{1,2} = \frac{\beta_{N,c1} + \beta_{V,c1}}{1,2} = 0,86 \leq 1$		

Ankerplattendicke

Spannungsverteilung innerhalb der Ankerplatte



Ankerplattendetails

Ankerplattendicke (FE-Berechnung)	t = 15 mm
Material der Ankerplatte	S 235 (St 37)
E-Modul	210000 N/mm²
Streckgrenze	235 N/mm²
Sicherheitsfaktor	1,0
Querdehnzahl	0,3
Ausnutzung	99 %
Profiltyp	Kreisförmige Hohlprofile (101,6 x 4)

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 Kaltebemessung.

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 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.

$V_{Rk,s,M}$ kN	6,2	V_{Ed} kN	1,5	$\beta_{V,s}$ %	30,4
--------------------	-----	----------------	-----	--------------------	------

Anker-Nr.	$\beta_{V,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	21,5	1	$\beta_{V,s1}$
2	21,5	2	$\beta_{V,s2}$
3	30,4	3	$\beta_{V,s3}$
4	30,4	4	$\beta_{V,s4}$

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

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

$$V_{Rd,crp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 3,2 \cdot 75,55 \text{ kN} = 241,77 \text{ kN}$$

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

$$N_{Rk,c} = 32,90 \text{ kN} \cdot \frac{194,48 \text{ mm}^2}{84,681 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 75,55 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{tk}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{20,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (97 \text{ mm})^{1,5} = 32,90 \text{ kN}$$

$$\Psi_{s,N} = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{r,N}} \right) = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{146 \text{ mm}} \right) = 1,000 \leq 1$$

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

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

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

$V_{Rk,crp}$ kN	241,8	V_{Ed} kN	1,5	$\beta_{V,crp}$ %	3,7
--------------------	-------	----------------	-----	----------------------	-----

Anker-Nr.	$\beta_{V,crp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	3,7	1	$\beta_{V,crp1}$

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.

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 einsetzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen eingetragenen Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen eingetragenen 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.

Angaben zur Montage

Anker

Ankersystem

fischer Bolzenanker FAZ II Plus
Bolzenanker FAZ II Plus 16/50,
galvanisch verzinkter Stahl



Art.-Nr. 564596

Zubehör

Handausbläser Groß ABG
Quattric II 16/160/210

Art.-Nr. 567792

Art.-Nr. 549951

Montagedetails

Gewindegröße
Bohrlochdurchmesser
Bohrlochtiefe
Rechnerische
Verankerungstiefe
Einbauliefe
Bohrverfahren
Bohrhochreinigung

M 16

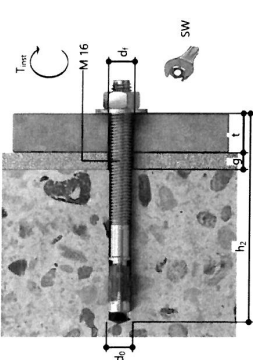
$d_0 = 16$ mm

$h_0 = 158$ mm

$h_{tr} = 97,00$ mm

$h_{min} = 115$ mm

Bohrloch mit Handausbläser
ausblasen.
Die Montageanleitung sollte beachtet
werden, wenn die Installation ohne
Bohrhochreinigung erfolgt.



Montageart

Ringspalt

Montagedrehmoment

Schlussschleife SW

Ankerplattendicke

Dicke der Ausgleichsschicht ≤ 15 mm

Gesamte Befestigungstiefe ≤ 30 mm

$f_{tr, max} = 38$ mm

$T_{inst} = 110,0$ Nm
24 mm
 $t = 15$ mm
gemäls Benutzereingabe
Durchsteckmontage
Bohrhochreinigung erfolgt.

Ankerplattendetails

Material der Ankerplatte

Ankerplattendicke

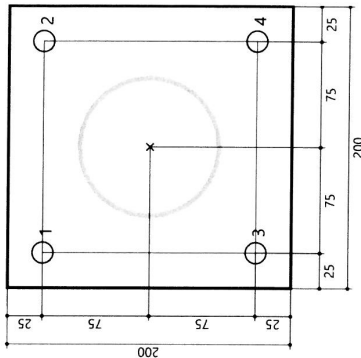
Durchgangsloch im

Anbauteil

S 235 (St 37)

$t = 15$ mm

$d_i = 18$ mm



Anbauteil

Profiltyp

Kreisförmige Hohlprofile
(101,6 x 4)

Ankerkoordinaten

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

Pos. Kap2

TGA Rettungswache

Kapitel TGA Rettungswache

WP_RW; Wärmepumpe Rettungswache

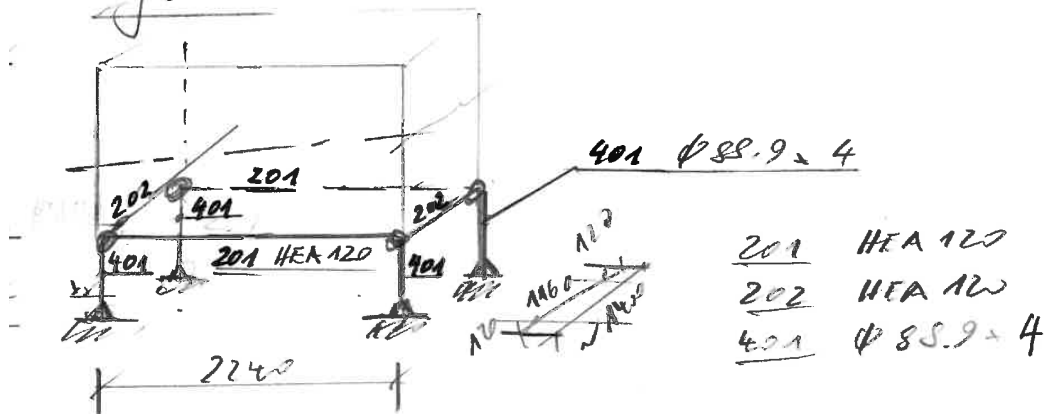
Belastungen

Wärmepumpe mit Glykolwanne $G \leq 15,00 \text{ kN}$

Schnee $S \leq 0,80 \times 0,65 \leq 0,52 \text{ kN/m}^2$

Wind $\Sigma W \leq 1,30 \times 0,65 \leq 0,85 \text{ kN/m}^2$

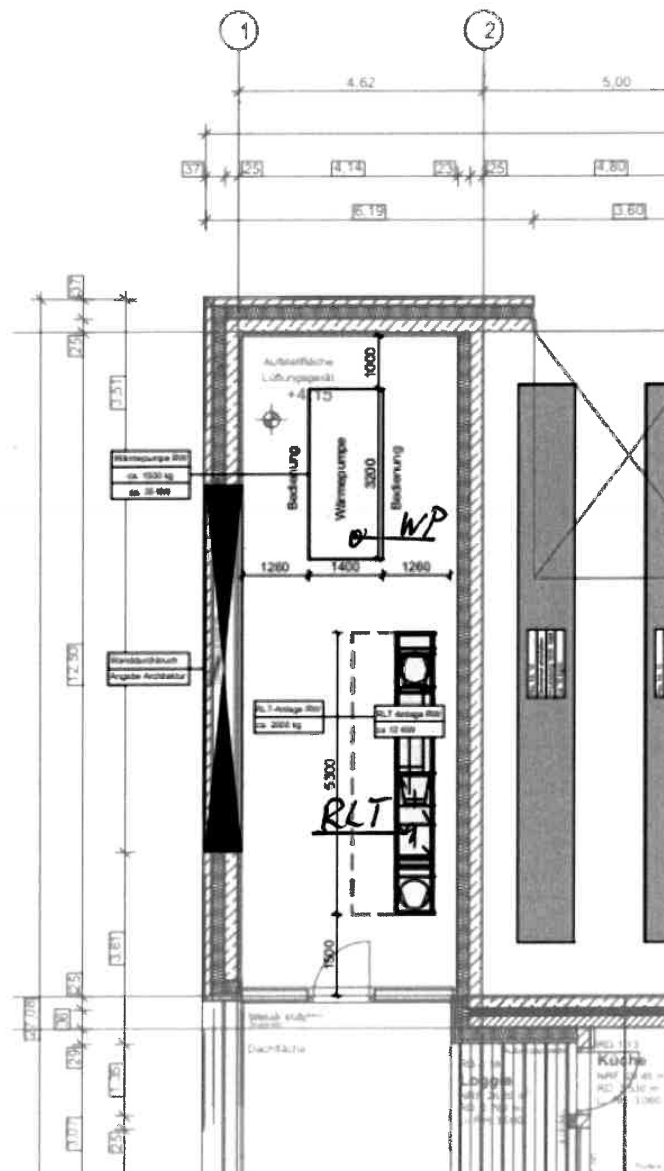
System



Stützen auf Dachlecke eingespannt!

Stützenverankerung Decke mit Zwischenschicht zur thermischen Trennung:

Calenberg Kern compact Layer $t = 15 \text{ mm}$



Durch
Vergleichsrechnung
geprüft

9403

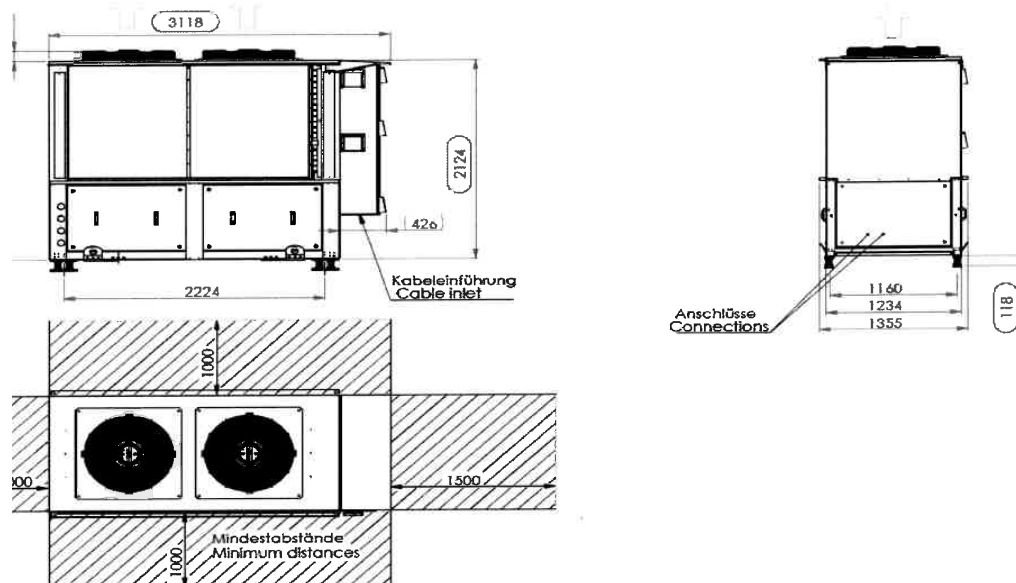
Technisches Datenblatt



Technische Zeichnung

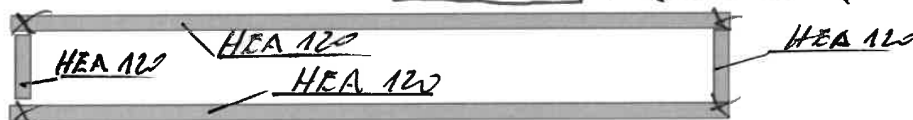
Die Aufstellung auf einem Gebäude empfehlen wir Feder-Schwingungsdämpfer. Die optional erhältlichen Schwingungsdämpfer haben standardmäßig die Abmessung 250x75 mm (Feder) bzw. 250x150 mm mit Isosockel bei Aufstellung in einer Öl-Glykolwanne.

Über der Maschine muss eine ungehinderte Luftabfuhr gewährleistet sein
There must be no overhang above the refrigeration unit!



Gewicht Wärmepumpe
inkl. Glykolwanne
ca. 1500 kg

Stützen : $\phi 88.9 \times 4$ (401)
Stahlträger für WP Rettungswache : HEA 120 (201/202)

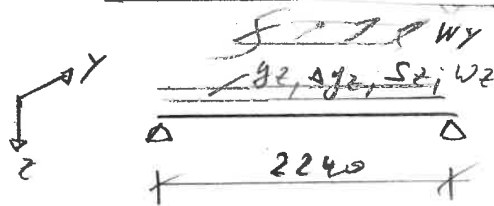


Achsen Träger
Breite 1160 mm
Länge 2224 mm

WIP

der Zeichnung schraffiert um die Anlage dargestellten Flächen sind die reinen empfohlenen Wartungsabstände. Bei der Aufstellung der Anlage zusätzlich jeweils die projektspezifischen Aufstellungsbedingungen bezüglich Gebäudeeinlässen und Querbeflüssungen mit anderen, besonderen Wetteratmosphärischen-, physikalischen oder chemischen Bedingungen beachtet werden.

Pos 201-WP-RW Längsträger



$$g = \text{Eigenlast}$$

$$\leq 0.30 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \downarrow$$

$$\Delta g = WP = \frac{15}{2 \times 2.14}$$

$$\leq 3.50 \text{ " " } \downarrow$$

$$s = 0.52 \times 1.40 / 2$$

$$\leq 0.40 \text{ " " } \downarrow$$

$$\vec{w}_z = 0.85 \times 2.40^2 / (2 \times 1.16)$$

$$= \pm 2.11 \text{ " " } \updownarrow$$

$$\vec{w}_y = 0.85 \times 2.40 / 2$$

$$= \pm 1.02 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \rightarrow$$

$$Ed \downarrow = 1.35 \times (0.30 + 3.50) + 0.75 \times 0.40 + 1.50 = 2.11 = 8.60 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$Ed \leftrightarrow = 1.50 \times 1.02 = 1.53 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$A_{z1} = 8.60 \times \left(\frac{2.24}{2} + 0.15 \right)$$

$$\leq 11.00 \text{ kN}$$

$$A_{y1} = 1.53 \times \left(\text{ " " } \right)$$

$$\leq 2.00 \text{ kN}$$

$$M_{y1} = 8.60 \times \frac{2.14^2}{8}$$

$$= 5.40 \text{ kNm}$$

$$M_{z1} = 1.53 \times \frac{2.24^2}{8}$$

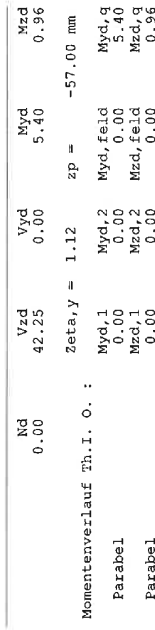
$$\leq 0.96 \text{ kNm}$$

$$\text{HEA 120 / S235}$$

$$z_{11} = \frac{5.40}{1.063} + \frac{0.96}{0.3548} \times 2$$

$$= 10.10 \frac{\text{kN}}{\text{cm}}$$

$$< 23.50$$



ahw Ingenieure GmbH

Durchbiegung $\bar{\gamma} = 1.40$

$$E b_z \sim 8.60 / 1.40 = 6.15 \frac{kN}{m}$$

$$E b_y \sim 1.53 / 1.40 = 1.10 \frac{kN}{m}$$

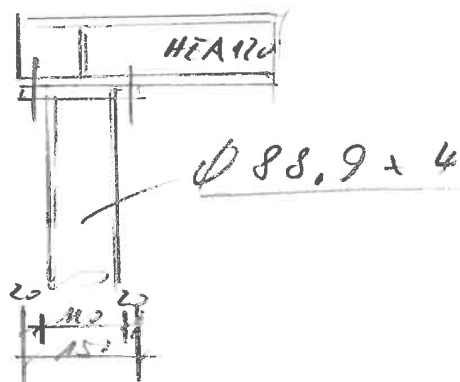
HEA 120

$$f_z \leq 0.62 \times 6.15 \times \frac{2.24^4}{606} \leq 0.27 \text{ cm}$$

$$f_y \leq 0.62 \times 1.10 \times \frac{2.24^4}{606} \leq 0.03 \text{ cm}$$

Durch
Vergleichsrechnung
geprüft

Riegelanschlüsse an Stütze



konstruktiv

Schrauben 4 M12, 4.60, St-M4

Platte B1 12 x 120 x 150 S235

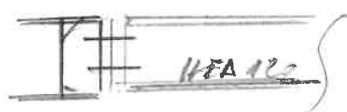
Durch
Vergleichsrechnung
geprüft

Pos. 202 - WP - RW Querträger

k. w. N.-W.

Konstruktion / HEA 120 / S235

Anschluss an Pos 201



Konstruktion

Schrauben 4 M12, 10.9, 120 PV

Platten B1 10 S235

Rippe B1. 12 x 55 x 74

mb BauStatik S014 2022.021

Eingabedaten.

Bemessungsverfahren
Verankerungsgrund
Betonzustand
Bewehrung
Bohrverfahren
Montageart
Ringspalt
Belastungsart
Ankerplattenposition

EN 1992-1:2018 mechanische Befestigungselemente
C20/25, EN 206
Gerissen, Trockenes Bohrloch
Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit
Spaltbewehrung
Hammerbohren
Durchsteckmontage
gemäß Benutzerreingabe
Statisch oder quasi-statisch
Ankerplatte mit nicht
tragender Ausgleichsschicht, g = 15 mm
rechn. Hebelarm $l_a = 28$ mm
Einspanngrad $\alpha_w = 1,0$
Mörteldruckfestigkeit: 30,0 N/mm²
200 mm x 200 mm x 15 mm
Kreisförmige Hohlprofile (88,9 x 4)

Ankerplattenmaße
Profiltyp

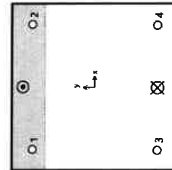
Bemessungslasten *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{Ed,z} kNm	Belastungsart
1	0,00	0,00	2,00	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	0,00	0,50	0,00	0,50
2	0,00	0,50	0,00	0,50
3	6,49	0,50	0,00	0,50
4	6,49	0,50	0,00	0,50



Max. Betonstauchung :
Max. Betondruckspannung :
Resultierende Zugkraft :
Resultierende Druckkraft :

0,11 ‰
3,3 N/mm²
13 kN , X/Y Position (0 / 75)
13 kN , X/Y Position (0 / 86,7)

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.

www.fischer.de

Kommentar

Stützenverankerung Wärmepumpe Rettungswache

Bemessungsgrundlagen

Anker
Ankersystem
Anker
Rechnerische
Verankerungstiefe
Bemessungsdaten

fischer Bolzenanker FAZ II Plus
Bolzenanker FAZ II Plus 12/10,
galvanisch verzinkter Stahl
50,00 mm

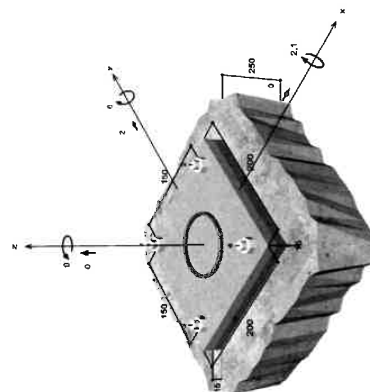
Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer
Bewertung ETA-19/0520, Option 1,
Ereignisdatum 24.05.2023

Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(Inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabgetreu

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.

Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _N %
Stahlversagen *	8,5	35,2	18,4
Herausziehen *	6,5	13,3	48,7
Betonausbruch	13	16,2	80,0

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen

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

N _{Rk,s} kN	Y _{Me}	N _{Ed,s} kN	N _{Ed} kN	β _{N,s} %
48,3	1,40	35,2	6,5	18,4

Anker-Nr.	β _{N,s} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	0,0	1	β _{N,s,1}
2	0,0	2	β _{N,s,2}
3	18,4	3	β _{N,s,3}
4	18,4	4	β _{N,s,4}

Herausziehen

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,z}}{\gamma_{M,z}} \quad (N_{Rk,z})$$

N _{Rk,z} kN	ψ _c	Y _{Me}	N _{Ed,z} kN	N _{Ed} kN	β _{N,z} %
20	1,000	1,50	13,3	6,5	48,7

Der ψ_c-Faktor wurde eventuell durch Interpolation ermittelt.

Anker-Nr.	β _{N,z} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
3, 4	48,7	1	β _{N,z,1}

Betonausbruch

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



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

Seite 3

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

$$N_{Rk,s} = 12,17 \text{ kN} \cdot \frac{45,000 \text{ mm}^2}{22,500 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 24,35 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,s}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{tk}} \cdot b_{eff}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{20,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (50 \text{ mm})^{1,5} = 12,17 \text{ kN} \quad \text{Gl. (7.2)}$$

$$\psi_{s,N} = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{tr,N}} \right) = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{75 \text{ mm}} \right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.4)}$$

$$\psi_{ec,N} = 1,000$$

$$\psi_{M,N} = \frac{1}{1 + \frac{2s_N}{3s_N}} \Rightarrow \psi_{ec,N} \cdot \psi_{M,N} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.5)}$$

$$\psi_{ec,Nz} = \frac{1}{1 + \frac{2s_{Nz}}{150 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1 \quad \psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2s_{Ny}}{150 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.7)}$$

N _{Rk,c} kN	Y _{Me}	N _{Ed,c} kN	N _{Ed} kN	β _{N,c} %
24,3	1,50	16,2	13	80,0

Anker-Nr.	β _{N,c} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
3, 4	80,0	1	β _{N,c,1}

Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _v %
Stahlversagen mit Hebelarm *	0,5	2,4	20,8
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	2	100,8	2,0

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen mit Hebelarm

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

$$V_{Rk,s,M} = \frac{\alpha_M \cdot M_{Rk,s}}{l_a} = \frac{1 \cdot 35,6 \text{ Nm}}{0,029 \text{ m}} + \left(1000 \frac{\text{N}}{\text{kN}} \right) = 3,00 \text{ kN} \quad \text{Gl. (7.37)}$$

$$M_{Rk,s} = M_{Rk,c}^0 \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{Rk,c}} \right) = 105,0 \text{ Nm} \cdot \left(1 - \frac{6,49 \text{ kN}}{35,21 \text{ kN}} \right) = 85,6 \text{ Nm} \quad \text{Gl. (7.38)}$$



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

Seite 4

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung FN %	Querlasten	Ausnutzung PV %
Stahlversagen * Herausziehen *	18,4 48,7	Stahlversagen mit Hebelarm * Betonausbruch auf der Lastabgewandten Seite	20,8 2,0
Betonausbruch	80,0		

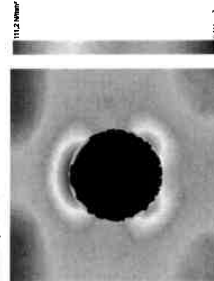
* Ungünstigster Anker

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

Ausnutzung Stahl	$\beta_{N,c} = \beta_{N,c1} = 0,18 \leq 1$ $\beta_{N,s} = \beta_{N,s1} = 0,21 \leq 1$	ql
Ausnutzung Beton	$\beta_{N,c} = \beta_{N,c1} = 0,80 \leq 1$ $\beta_{N,s} = \beta_{N,s1} = 0,02 \leq 1$ $\frac{\beta_N + \beta_V}{1,2} = \frac{\beta_{N,c1} + \beta_{V,c1}}{1,2} = 0,68 \leq 1$	ql (7.57)
	Nachweis erfolgreich	

Ankerplattendicke

Spannungsverteilung innerhalb der Ankerplatte



Ankerplattendetails

Ankerplattendicke (FE-Berechnung)	t = 15 mm
Material der Ankerplatte	E = S 235 (St 37)
E-Modul	$R_{p0,2} = 210000 \text{ N/mm}^2$
Streckgrenze	$R_{p0,2} = 235 \text{ N/mm}^2$
Sicherheitsfaktor	$\gamma_M = 1,0$
Querdehnzahl	$\nu = 0,3$
Ausnutzung	$\eta = 47 \%$
Profiltyp	Kreisförmige Hohlprofile (88,9 x 4)

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 Lastverteilung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil ind. 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 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 6

$V_{Rk,cap}$ kN	$\gamma_{M,c}$	$V_{Ed,cap}$ kN	$\beta_{V,cap}$ %
3	1,25	2,4	0,5
			20,8

Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	17,0	1	$\beta_{N,c1}$
2	17,0	2	$\beta_{N,c2}$
3	20,8	3	$\beta_{N,c3}$
4	20,8	4	$\beta_{N,c4}$

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,cap}}{\gamma_{M,c}} \quad (V_{Rk,cap})$$

$$V_{Rk,cap} = k_{\beta} \cdot N_{Rk,c} = 3,1 \cdot 48,70 \text{ kN} = 150,97 \text{ kN}$$

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

$$N_{Rk,c} = 12,17 \text{ kN} \cdot \frac{90,000 \text{ mm}^2}{22,500 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 48,70 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_{\beta} \cdot \sqrt{f_{tk}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{20,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (50 \text{ mm})^{1,5} = 12,17 \text{ kN}$$

$$\Psi_{s,N} = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{r,N}} \right) = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{75 \text{ mm}} \right) = 1,000 \leq 1$$

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

$$\Psi_{M,N} = \frac{1}{1 + \frac{2c_{M,N}}{h_{ef}}} \Rightarrow \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{M,N} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

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

$V_{Rk,cap}$ kN	$\gamma_{M,c}$	$V_{Ed,cap}$ kN	$\beta_{V,cap}$ %
151	1,50	100,6	2
			2,0

Anker-Nr.	$\beta_{V,cap}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	2,0	1	$\beta_{V,cap1}$

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

Durch
Vergleichsrechnung
geprüft

Angaben zur Montage

Anker

Ankersystem

Anker
fischer Bolzananker FAZ II Plus
Bolzananker FAZ II Plus 12/10,
galvanisch verzinkter Stahl

Zubehör

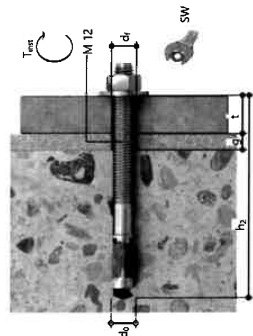
Handausbläser Groß ABG
SDS Plus-V II 12/10/160



Art.-Nr. 564586
Art.-Nr. 567792
Art.-Nr. 531803

Montagedetails

Gewindegröße
Bohrlochdurchmesser
Bohrlochtiefe
Rechnerische
Verankerungstiefe
Einbauliefe
Bohrverfahren
Bohrlochräumung



M 12
 $d_0 = 12$ mm
 $h_2 = 99$ mm
 $h_{ef} = 50,00$ mm
 $h_{rem} = 64$ mm
Bohrloch mit Handausbläser
ausblasen.

Die Montageanleitung sollte beachtet
werden, wenn die Installation ohne
Bohrlochräumung erfolgt.

Durchsteckmontage
gemäß Benutzereingabe

$T_{w,0} = 60,0$ Nm

19 mm

$t = 15$ mm

Ankerlattenstärke

Dicke der Ausgleichsschicht ≤ 15 mm

Gesamte Befestigungstiefe ≤ 30 mm

$t_{fix, max} = 30$ mm

Montageart

Ringspalt

Montagedrehmoment

Schlüsselweite SW

Ankerlattenstärke

Dicke der Ausgleichsschicht

Gesamte Befestigungstiefe

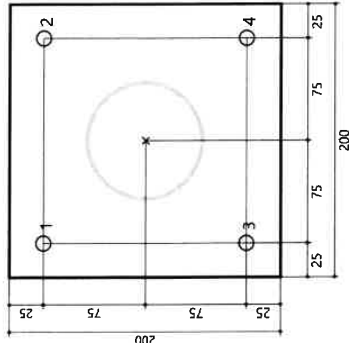
$t_{fix, max}$

Ankerlattendetails

Material der Ankerplatte
S 235 (St 37)

Ankerlattenstärke
 $t = 15$ mm

Durchgangsloch Im
 $d = 14$ mm



Anbauteil

Profiltyp
Kreisförmige Hohlprofile
(88,9 x 4)

Ankerkoordinaten

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

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

nachweisend gestaltet ist.

Sämtliche erhaltene Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen fischer-Produkts stets

einzelne Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen basieren

maßgeblich auf den von Ihnen einzugehenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit,

Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugehenden 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 Anwendung.

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.

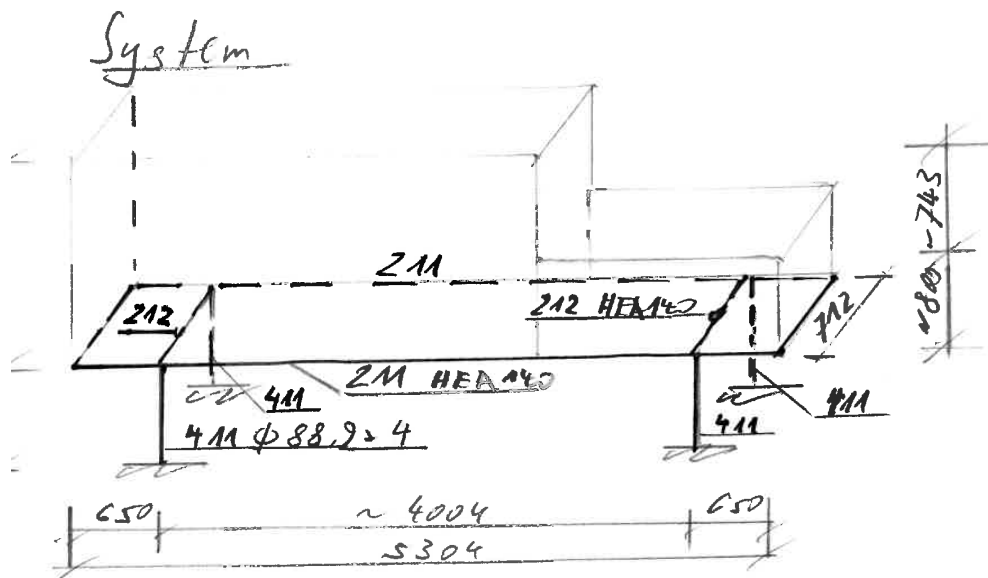
RLT-RW: raumlufttechnische Anlage Rettungswache

Belastungen

RLT-Anlage gl. f. Bl. H $G = 17 \text{ kN}$

Schnee $S = 0,80 \times 0,65 = 0,52 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Wind $W = 1,30 \times 0,65 = 0,85 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$



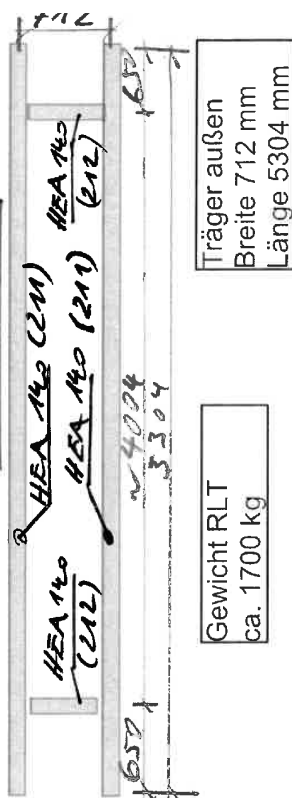
Stützenverankerung Decke mit Zwischenlage zur thermischen Trennung:

Caleberg Kerncompexlages $t = 15 \text{ mm}$

Durch
Vergleichsrechnung
geprüft



Stützen (Pos 4M) Ø88.9 x 4 HSA 142
Stahlträger für RLT Rettungswache.

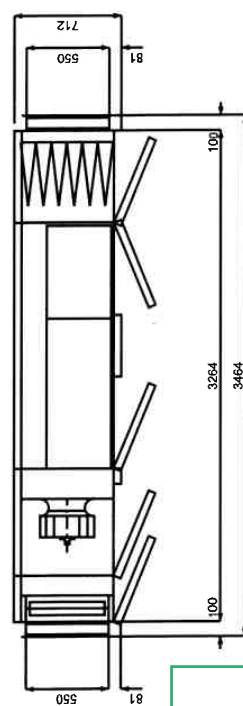
Gewicht RLT
ca. 1700 kg

Träger außen
Breite 712 mm
Länge 5304 mm

RLI

robatherm
the air handling company

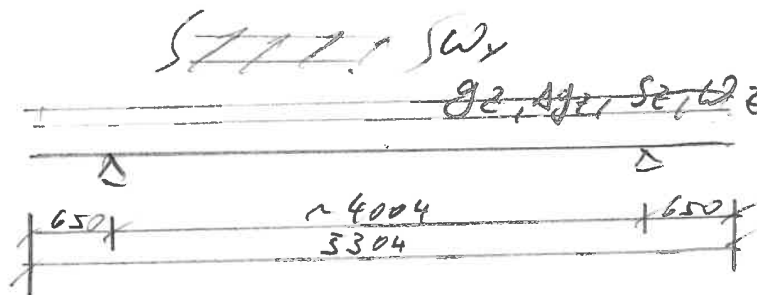
Gerätetyp	06/06
Projekt	Neubau Feuer- und Rettungswache, E
Anlage / LV-Pos.	RLT Rettungswache /
Angebotsnummer	2306978.6
Bearbeiter / Datum	KUH / 17.09.2024



Einbau- und Montageanleitung

Durch
Vergleichsrechnung
geprüft

POS. 211-RLT-RW Längsträger



$$\begin{aligned}
 g &= \text{Eigellast} && \sim 0.50 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\
 \Delta g &= \text{RLT} = \frac{17.00}{2 \times 5.304} && \sim 1.60 \text{ m} \\
 s &= 0.52 \times \frac{0.80}{2} && \sim 0.21 \text{ m} \\
 \vec{w}_z &= 0.85 \times \frac{1.60^2}{2 \times 0.70} && \sim \pm 1.60 \text{ m} \\
 \vec{w}_y &= 0.85 \times \frac{1.60}{2} && \sim \pm 0.70 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$F_{d\downarrow} = 1.35 + (0.50 + 1.60) + 0.75 \times 0.21 + 1.50 \times 1.60 = 5.40 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$F_{d\rightarrow} = 1.50 \times 0.70 = 1.05 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$A_{zd} = 5.40 \times \left(\frac{4.004}{2} + 0.65 \right) \leq 15.00 \text{ kN}$$

$$A_{yd} = 1.05 \times (\text{m}) \leq 3.00 \text{ kN}$$

$$M_{yd} = 5.40 \times \frac{4.004^2}{8} \leq 10.82 \text{ kNm}$$

$$M_{zd} = 1.05 \times \frac{4.004^2}{8} \leq 2.20 \text{ m}$$

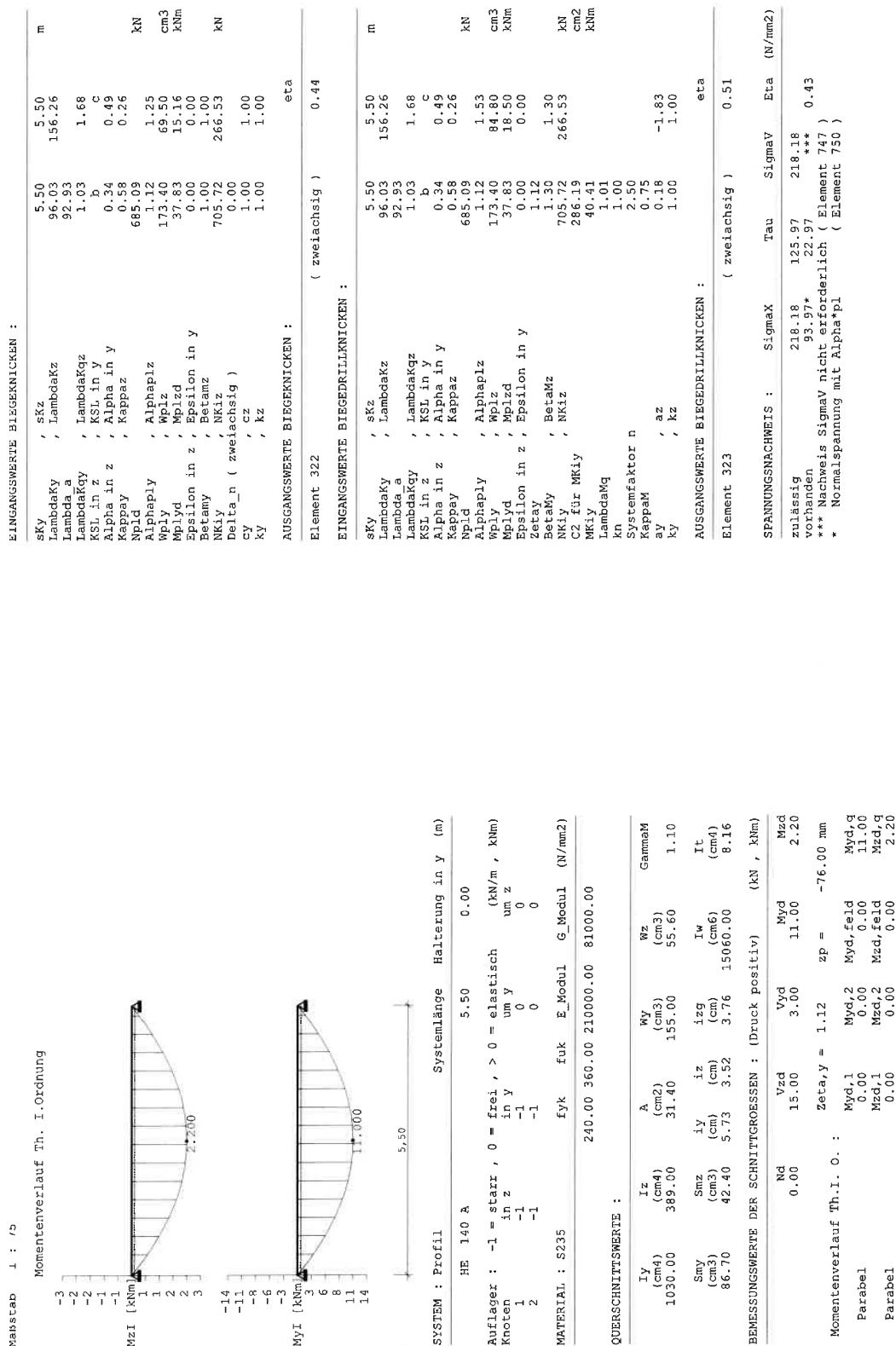
HEA 140 / S235

$$z_d = \frac{10.82}{1.554} + \frac{2.20 \times 2}{0.556} = 14.90 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$= 23.5$$

Durch
Vergleichsrechnung
geprüft

Stabi Limits na dwais



Durch
Vergleichsrechnung
geprüft

Durchbiegung $\bar{\gamma} = 1.40$

$$E_{\downarrow z} \sim 5.40 / 1.40 \leq 4.00 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$E_{\nearrow y} \sim 1.05 / 1.40 \leq 0.75 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

HIA 140

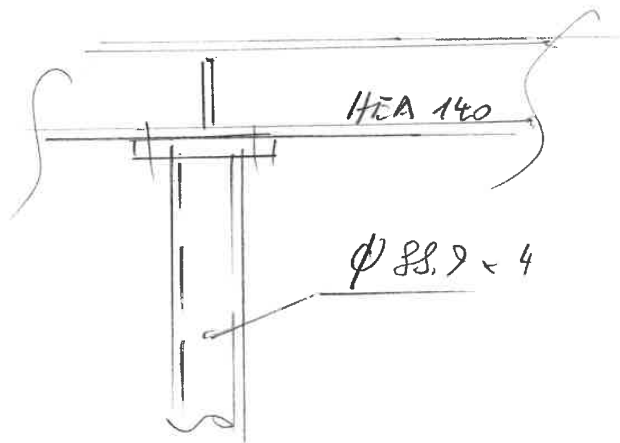
$$f_z \leq 0.62 \times 4.00 \times \frac{4.004^4}{1033} = 0.62 \text{ cm}$$

$$\leq \frac{l}{649}$$

$$f_y = 0.62 \times 0.75 \times \frac{4.004^4}{389.2} = 0.26 \text{ cm}$$

$$\leq \frac{l}{1515}$$

Riegelanschluss Stütze



Durch
Vergleichsrechnung
geprüft

Pos. 212-RLT-RW Querträger

k.w. N.-W.

Konstruktion / HEA 140 / S235

Anschluss an Pos. 211



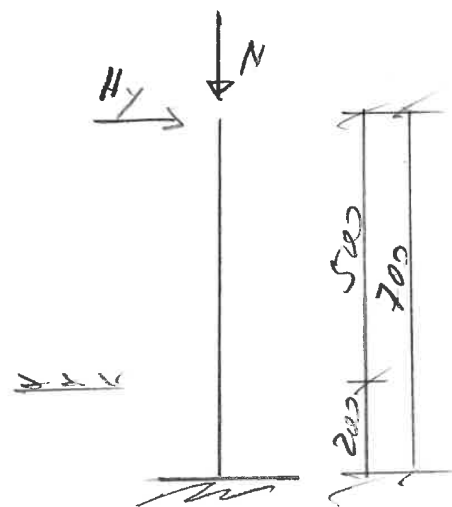
Konstruktion

Schrauben 4 M12, 10.9, 100%
P_W = 50 mm

Platten Bl. 10 S235

Rippe Bl. 10 x 67 x 92

POS 4M-RLT-RW Stützen



$$h = 2500 \text{ mm}$$

> C22/25

$$H_{y1} = v_{y1} \cdot P_{25.2M} = 3 \text{ kN}$$

$$M_d^0 = 3.07 \times 0.70 = 2.1 \text{ kNm}$$

$$N_d = v_{y1} \cdot P_{25.2M} = 15 \text{ kN}$$

/ $\phi 88.9 \times 4$ / S235

$$S_k = 2 \times 0.70 = 1.40 \text{ m}$$

$$w^0 = \frac{h}{200} \leq 1.00 \text{ cm}$$

Schnittkräfte Th. II. O.

$$N_{ki} \approx \pi^2 \times 2.1 \times 96.34 / 1.40^2 = 1019 \text{ kN}$$

$$M_d^{\pi} = (2.10 + 15 \times 0.01) \times \frac{1}{1 - \frac{15}{1019}}$$

$$= 2.25 \times 1.015 \leq 2.30 \text{ kNm}$$

$$\lambda_d^{\pi} = \frac{15}{10.67} + \frac{2.30}{0.2167} = 12.02 \frac{\text{kN}}{\text{cm}}$$

< 21.36

Verankerung

Dübel 4x FA2 II Plus 12/120

Platte Bl. 15 x 200 x 200 S235

vgl. EDV-Berechnung f. Blatte

Durch
Vergleichsrechnung
geprüft

Eingabedaten

Bemessungsverfahren
Verankerungsgrund
Betonzustand
Bewehrung
Bohrverfahren
Montageart
Ringspalt
Belastungsart
Ankerplattenposition

EN 1992-4:2018 mechanische Befestigungselemente
C20/25, EN 206
Gezissen, Trockenes Bohrtuch
Keine oder normale Bewehrung, Ohne Randbewehrung, Mit
Spaltbewehrung
Hammerbohren
Durchsteckmontage
gemäß Benutzerzeileingabe
Statisch oder quasi-statisch
Ankerplatte mit nicht
tragender Ausgleichsschicht, g = 15 mm
rechtl. Hebelarm $l_a = 29$ mm
Einspanngrad $\alpha_w = 1,0$
Mörtelruckfestigkeit: 30,0 N/mm²
200 mm x 200 mm x 15 mm
Kreiszförmige Hohlprofile (88,9 x 4)

therm. Trennung

Ankerplattenmaße
Profiltyp

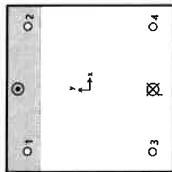
Bemessungslasten *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{Ed,z} kNm	Belastungsart
1	0,00	0,00	3,00	-2,30	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Ind., Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	0,00	0,75	0,00	0,75
2	0,00	0,75	0,00	0,75
3	7,11	0,75	0,00	0,75
4	7,11	0,75	0,00	0,75



Max. Betonschiauchung : 0,12 ‰
Max. Betondruckspannung : 3,6 N/mm²
Resultierende Zugkraft : 14,2 kN, X/Y Position (0 / 75)
Resultierende Druckkraft : 14,2 kN, X/Y Position (0 / 86,7)

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.

www.fischer.de

Kommentar

Stützenverankerung RLT Rettungswache

Bemessungsgrundlagen

Anker
Ankersystem
Anker
Rechnerische
Verankerungstiefe
Bemessungsdaten

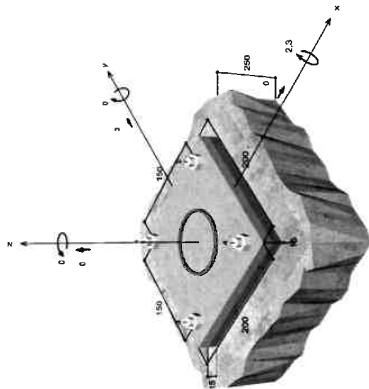
fischer Bolzenanker FAZ II Plus
Bolzenanker FAZ II Plus 12/10,
galvanisch verzinkter Stahl
50,00 mm

Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer
Bewertung ETA-19/0520, Option 1,
Ertellungsdatum 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.

Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_v %
Stahlversagen *	7,1	35,2	20,2
Herausziehen *	7,1	13,3	53,3
Betonausbruch	14,2	16,2	87,8

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen

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

$N_{Rk,s}$ kN	Ψ_{sc}	$N_{Ed,s}$ kN	$\beta_{Rk,s}$ %
49,3	1,40	35,2	7,1

Anker-Nr.	$\beta_{Rk,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	0,0	1	$\beta_{Rk,s,1}$
2	0,0	2	$\beta_{Rk,s,2}$
3	20,2	3	$\beta_{Rk,s,3}$
4	20,2	4	$\beta_{Rk,s,4}$

Herausziehen

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,zg}}{\gamma_{M,zg}} \quad (N_{Ed,zg})$$

$N_{Rk,zg}$ kN	Ψ_c	$N_{Ed,zg}$ kN	$\beta_{Rk,zg}$ %
20	1,000	1,50	7,1

Der Psi,c-Faktor wurde eventuell durch Interpolation ermittelt.

Anker-Nr.	$\beta_{Rk,zg}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
3, 4	53,3	1	$\beta_{Rk,zg,1}$

Betonausbruch

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



$$N_{Rk,s} = N_{Rk,c}^0 \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{sc,N} \cdot \Psi_{cr,N} \cdot \Psi_{M,N}$$

Gl. (7.1)

$$N_{Rk,s} = 12,17 \text{ kN} \cdot 22,500 \text{ mm}^2 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 24,35 \text{ kN}$$

Gl. (7.2)

$$N_{Rk,s}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ct}} \cdot b \cdot l \cdot \left(\frac{50 \text{ mm}}{150 \text{ mm}} \right)^{1,5} = 12,17 \text{ kN}$$

Gl. (7.4)

$$\Psi_{s,N} = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \right) = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{75 \text{ mm}} \right) = 1,000 \leq 1$$

Gl. (7.5)

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

Gl. (7.6)

$$\Psi_{sc,N} = \frac{1}{1 + \frac{s_{sc}}{s_{sc,s}}} \Rightarrow \Psi_{sc,Nz} \cdot \Psi_{cr,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Gl. (7.7)

$$\Psi_{M,Nz} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot d_{ank}}{150 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{cr,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot d_{ank}}{150 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1$$

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

Gl. (7.7)

$N_{Rk,s}$ kN	Ψ_{sc}	$N_{Ed,s}$ kN	$\beta_{Rk,s}$ %
24,3	1,50	16,2	87,8

Anker-Nr.	$\beta_{Rk,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
3, 4	87,8	1	$\beta_{Rk,s,1}$

Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_v %
Stahlversagen mit Hebelarm *	0,8	2,4	31,8
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	3	100,6	3,0

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen mit Hebelarm

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



Gl. (7.27)

$$V_{Rk,s,M} = \frac{\alpha_M \cdot M_{Rk,s}}{l_a} = \frac{1 \cdot 83,8 \text{ Nm}}{0,029 \text{ m}} \div \left(\frac{1000 \text{ N}}{\text{kN}} \right) = 2,94 \text{ kN}$$

Gl. (7.28)

$$M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}} \right) = 105,0 \text{ Nm} \cdot \left(1 - \frac{7,11 \text{ kN}}{35,21 \text{ kN}} \right) = 83,8 \text{ Nm}$$

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 4

Durch
Vergleichsrechnung
geprüft

Seite 3

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung β_N	Querlasten	Ausnutzung β_V
Stahlversagen *	20,2	Stahlversagen mit Hebelarm *	31,9
Herausziehen *	53,3	Betonausbruch auf der Lastabgewandten Seite	3,0
Betonausbruch	87,6		

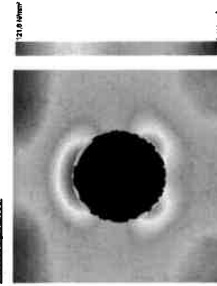
* Ungünstigster Anker

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

Ausnutzung Stahl	$\beta_{N+V} = \beta_{N+Q} = 0,20 \leq 1$ $\beta_{V+Q} = \beta_{V+Q} = 0,32 \leq 1$	gi.
Ausnutzung Beton	$\beta_{N+V} = \beta_{N+Q} = 0,88 \leq 1$ $\beta_{V+Q} = \beta_{V+Q} = 0,03 \leq 1$ $\frac{\beta_N + \beta_V}{1,2} = \frac{\beta_{N+Q} + \beta_{V+Q}}{1,2} = 0,76 \leq 1$	Nachweis erfolgreich gi. (7.67)

Ankerplattendicke

Spannungsverteilung innerhalb der Ankerplatte



Ankerplattendetails

Ankerplattendicke (FE-Berechnung)	t = 15 mm
Material der Ankerplatte	S 235 (St 37)
E-Modul	210000 N/mm ²
Streckgrenze	235 N/mm ²
Sicherheitsfaktor	1,0
Querdehnzahl	0,3
Ausnutzung	52 %
Profiltyp	Kreisförmige Hohlprofile (88,9 x 4)

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 Spannungsmaßstab, erlaubt aber keine direkte Aussage über die Tragfähigkeit sowie den Grenz Zustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil ind. 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 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 6

$V_{Rk,s,M}$ kN	γ_{M0}	$V_{Ed,s,M}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
2,9	1,25	2,4	0,8	31,9

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	25,4	1	β_{Vs1}
2	25,4	2	β_{Vs2}
3	31,9	3	β_{Vs3}
4	31,9	4	β_{Vs4}

Betonausbruch auf der Lastabgewandten Seite

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,sp}}{\gamma_{M0}} \quad (V_{Rk,sp})$$

$$V_{Rk,sp} = k_s \cdot N_{Rk,c} = 3,1 \cdot 48.706 \text{ kN} = 150.976 \text{ kN}$$

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

$$N_{Rk,c} = 12,17 \text{ kN} \cdot \frac{90.000 \text{ mm}^2}{22.500 \text{ mm}^2} \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 48.706 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{tk}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{20,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (50 \text{ mm})^{1,5} = 12,17 \text{ kN}$$

$$\Psi_{s,N} = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{tr,N}} \right) = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{75 \text{ mm}} \right) = 1,000 \leq 1$$

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

$$\Psi_{M,N} = \frac{1}{1 + \frac{2c_k}{d_{s,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

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

$V_{Rk,sp}$ kN	γ_{M0}	$V_{Ed,sp}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vsp} %
151	1,50	100,6	3	3,0

Anker-Nr.	β_{Vsp} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	3,0	1	β_{Vsp1}

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

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 gestützt ist.
Sämtliche eingegebenen Werte sind Durchschnittwerte, daher sind vor Anwendung des jeweiligen fischer-Produkts stets einsetzliche Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der Tests sind mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen eingegebenen Daten. Sie tragen die alleinige Verantwortung für die Plausibilität, die Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen eingegebenen Daten. Sie sind stets verpflichtet, dafür zu sorgen, dass die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Abgabe(n) durch einen Fachmann überprüft und freigegeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Das Bemessungsprogramm dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen mit geltenden Zulassungen und jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse der Eintragung für 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 Programmdaten 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.

Angaben zur Montage

Anker

Ankersystem

Anker
fischer Bolzananker FAZ II Plus
Bolzananker FAZ II Plus 12/10,
galvanisch verzinkter Stahl
Art-Nr. 564586
Zubehör
Handausbläser Groß ABG
SDS Plus-V II 12/10/160
Art-Nr. 567792
Art-Nr. 531803

Montagedetails

Gewindegröße
Bohrlochdurchmesser
Bohrlochtiefe
Rechnerische
Verankerungstiefe
Einbauliefe
Bohrverfahren
Bohrlochreinigung
M 12
 $d_s = 12$ mm
 $h_2 = 99$ mm
 $h_{ef} = 50,00$ mm
 $h_{rem} = 64$ mm
Hammerbohren
Bohrloch mit Handausbläser
ausbläsen.
Die Montageanleitung sollte beachtet
werden, wenn die Installation ohne
Bohrlochrückreinigung erfolgt.
Durchsteckmontage
gemäß Benutzereingabe
 $T_{max} = 60,0$ Nm
19 mm
 $t = 15$ mm
Ankerplattendicke
Dicke der Ausgleichsschicht ≤ 15 mm
Gesamte Befestigungsdicke ≤ 30 mm
 $f_{ix,max} = 30$ mm

Montageart

Ringspalt
Montagedrehmoment
Schlüsselweite SW
Ankerplattendicke
Dicke der Ausgleichsschicht ≤ 15 mm
Gesamte Befestigungsdicke ≤ 30 mm
 $f_{ix,max} = 30$ mm

Ankerplattendetails

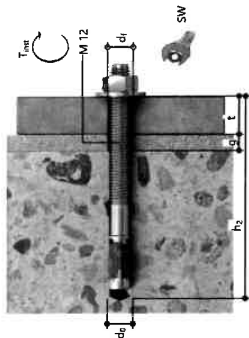
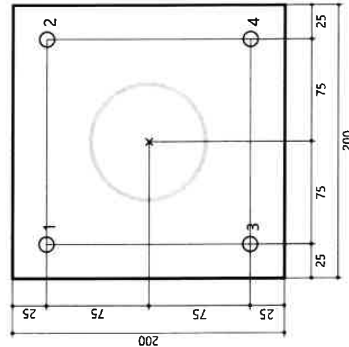
Material der Ankerplatte
Ankerplattendicke
Durchgangsloch Im
Anbauteil
S 235 (St 37)
 $t = 15$ mm
 $d = 14$ mm

Anbauteil

Profiltyp
Kreisförmige Hohlprofile
(88,9 x 4)

Ankerkoordinaten

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

Letzte Seite

Aufgestellt:
Münster, Juni 2025



Dipl.-Ing. Thiemo Audick
Geschäftsführer

i. A. M. Sc. Christine Joß



ahw Ingenieure GmbH
Gildenstraße 2h
D-48157 Münster
Tel. +49 251 14134-0
Fax +49 251 14134-50
muenster@ahw-ing.com
www.ahw-ing.com

Tragwerksplanung
FEM / CAD
Bauphysik
Projektsteuerung

Durch
Vergleichsrechnung
geprüft