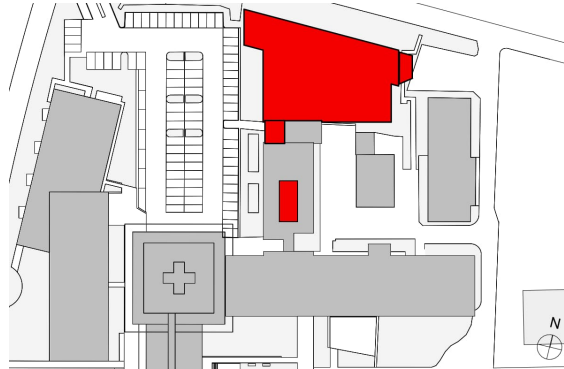


Statische Berechnung



Beratende Ingenieure Partnerschaft mbB
Ingenieurbüro für Bauwesen

Dipl.-Ing. Bernd von Seht
Dr.-Ing. Markus Wetzels
Dipl.-Ing. Wolfgang Keen
Dipl.-Ing. Christian Kühner
Prof. Dr.-Ing. Eric Brehm

Prüfingenieure für Bautechnik VPI

Dipl.-Ing. Bernd von Seht
Dr.-Ing. Markus Wetzels
Dipl.-Ing. Christian Kühner

Heft 7 – Sonderkonstruktionen

Leistungsphase 4 - Genehmigungsplanung

Hamburg

Friesenweg 5E | 22763 Hamburg
Tel/Fax +49 (0)40 88 91 67-0 / 67

Berlin

Gutenbergstraße 4 | 10587 Berlin
Tel/Fax +49 (0)30 74 00 66-0 / 22

Husum

Osterhusumer Straße 130 | 25813 Husum
Tel/Fax +49 (0)4841 80 470-0 / 2

Darmstadt

Rosa-Parks-Straße 4 | 64295 Darmstadt
Tel/Fax +49 (0)6151 78648-0 / 99

München

Pettenkoferstraße 35 | 80336 München
Tel/Fax +49 (0)89 12 14 060-40 / 60

info@wvs.eu
www.wvs.eu

Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001

Bauvorhaben

AKK Altonaer Kinderkrankenhaus
Aufstockung Reha-Gebäude
Bleickenallee 38
22763 Hamburg

Auftraggeber

AKK Altonaer Kinderkrankenhaus gGmbH
Bleickenallee 38
22763 Hamburg

Objektplanung

euroterra GmbH
architekten ingenieure
Ness1
20457 Hamburg

Tragwerksplanung

Wetzels & von Seht
Ingenieurbüro für Bauwesen
Friesenweg 5E | 22763 Hamburg

WvS-Projektnr.

21069-1

Hamburg

5. Juni 2026



Inhaltsverzeichnis

Position	Inhalt	Seite
	Inhaltsverzeichnis	7-2
	Vorbemerkungen zu Heft 7 – Sonderkonstruktionen	7-3
	<u>Vordach am Haupteingang West – Achsen B1 /9-10</u>	
	Positionsübersicht und statische System	7-4
Pos. 7.1	Ermittlung und Zusammenstellung der einwirkenden Lasten	7-6
Pos. 7.1	Horizontalaussteifung (Windverband)	7-11
Pos. 7.1.1	Randträger HEA 140	7-12
Pos. 7.1.2	Mittelträger HEA 140	7-16
Pos. 7.1.3	Randträger HEA 140 vor der Glasfassade	7-20
Pos. 7.1.4	Querträger HEA 140 am Gebäude „Übergang Nord“ – Achse 10	7-38
Pos. 7.1.5	Querträger HEA 140 am Aufzugsschacht – Achse 9-10	7-43
Pos. 7.1.6	Zugkraftdiagonale (Abhängung) am Aufzugsschacht – Achse 9-10	7-57
Pos. 7.1.7	Zugkraftdiagonale (Abhängung) am Gebäude „Übergang Nord“ – Achse 10	7-72
	Schlussblatt	7-86
<u>Anlagen</u>	keine	
7-A1	Technische Information – Halfen DETAN-Zugstabsystem (Auszug)	2 Seiten



Vorbemerkungen zu Heft 7 – Sonderkonstruktionen

Das *Heft 7 – Sonderkonstruktionen* umfasst die statischen Nachweise und die Bemessung einzelner Bauteile und Konstruktionen, die für die Standsicherheit der Tragkonstruktion des Gebäudes nicht relevant oder in den übrigen Heften der statischen Berechnungen nicht erfasst sind.

Pos. 7.1 Vordach am Haupteingang West – Achsen B1 / 9-10

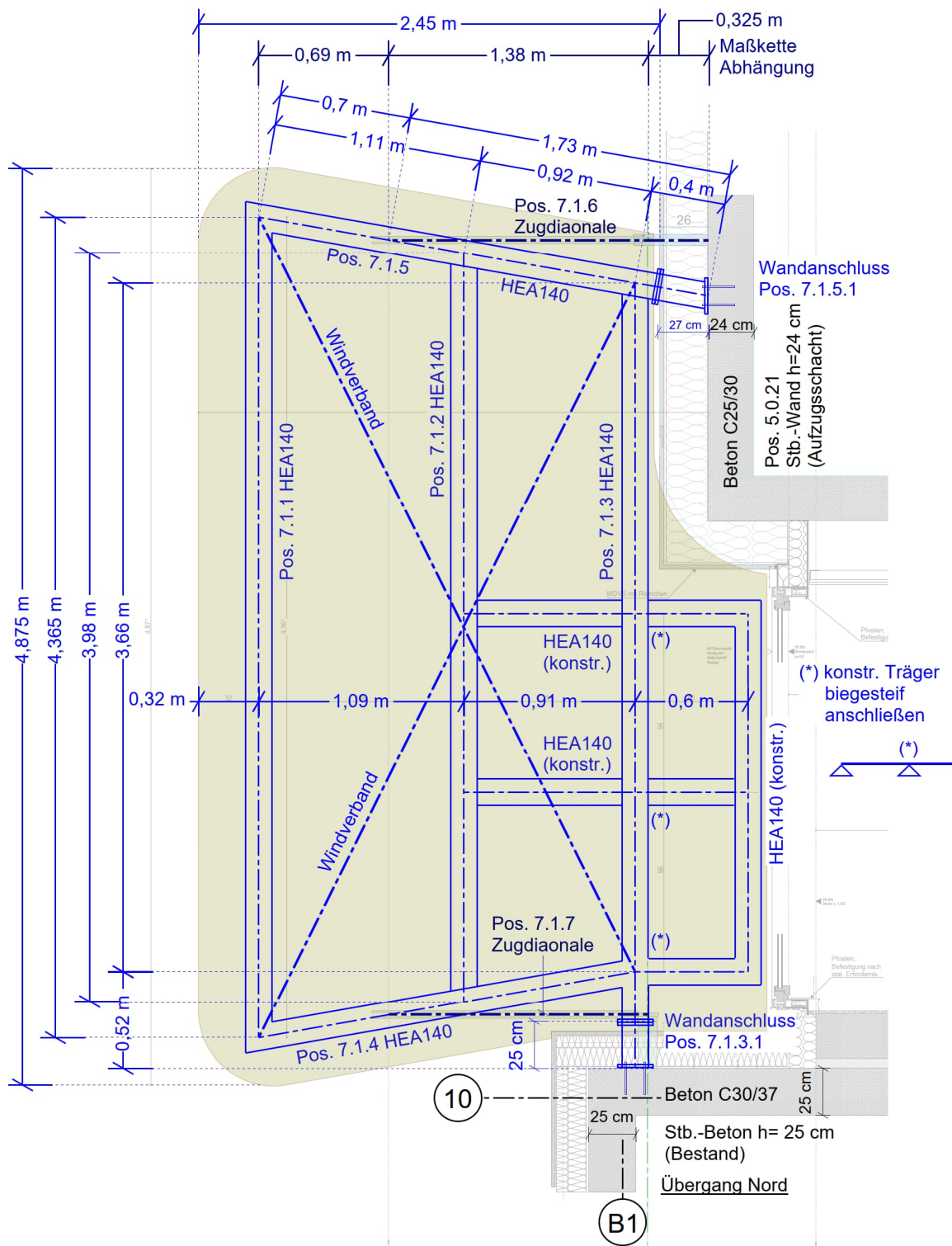
An der Westfassade im Bereich des Treppenhauses / Haupteingang West ist die Anordnung eines Vordaches geplant. Die Ausführung erfolgt als stützenfreie Stahlkonstruktion, die über zwei diagonale Zugstäbe (Zugdiagonalen) oberhalb des Vordaches in die rückwärtigen lastabtragende Stahlbetonkonstruktionen des Reha-Gebäudes sowie des Bestandsgebäudes „Übergang Nord“ abgehängt werden. Die oberen Anschlüsse der Zugdiagonalen sowie die unteren Trägeranschlüsse des Vordaches werden über Dübelverbindungen an Stahlbetonwände angeschlossen. Als Dacheindeckung sind gemäß vorliegender Planung des Architekten ein Trapezblech sowie Aluminium-Paneele vorgesehen. Als horizontale Aussteifung ist in Ebene des Vordaches ein Windverband vorzusehen, sofern über die Dacheindeckung keine ausreichende Scheibenwirkung erzielt werden kann (→ Nachweis ggf. durch die ausführende Firma)

Im Rahmen dieser Genehmigungsstatik werden für die Stahlbauverbindungen und -anschlüsse Leitdetails vorgeschlagen bzw. angegeben und vorbemessen. Die endgültigen statischen Nachweise der Stahlbauanschlüsse und -knoten sind durch die ausführende Firma zu führen. (→ s.a. *Heft – Allgemeine Vorbemerkungen, Abschnitt 18 Vom Auftragnehmer der Bauleistungen zu erbringende statische Nachweise und anzufertigende Ausführungszeichnungen*)

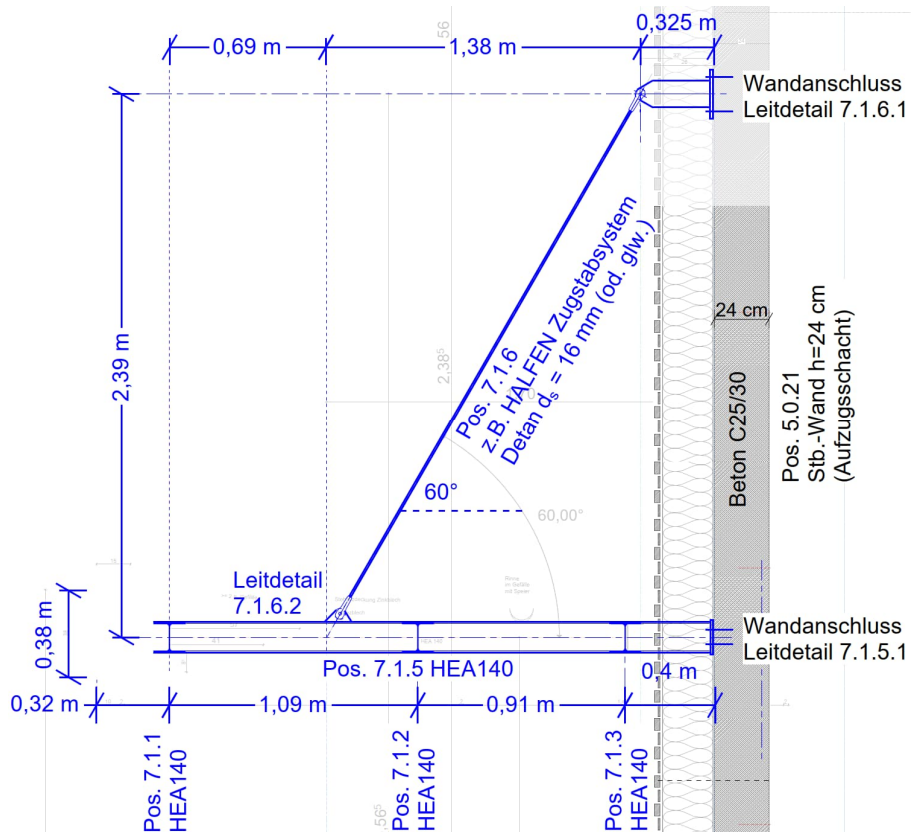
Die Angaben und Erläuterungen gemäß *Heft 0 – Allgemeine Vorbemerkungen* der statischen Berechnung sind zu beachten.

Positionsübersicht und statische Systeme

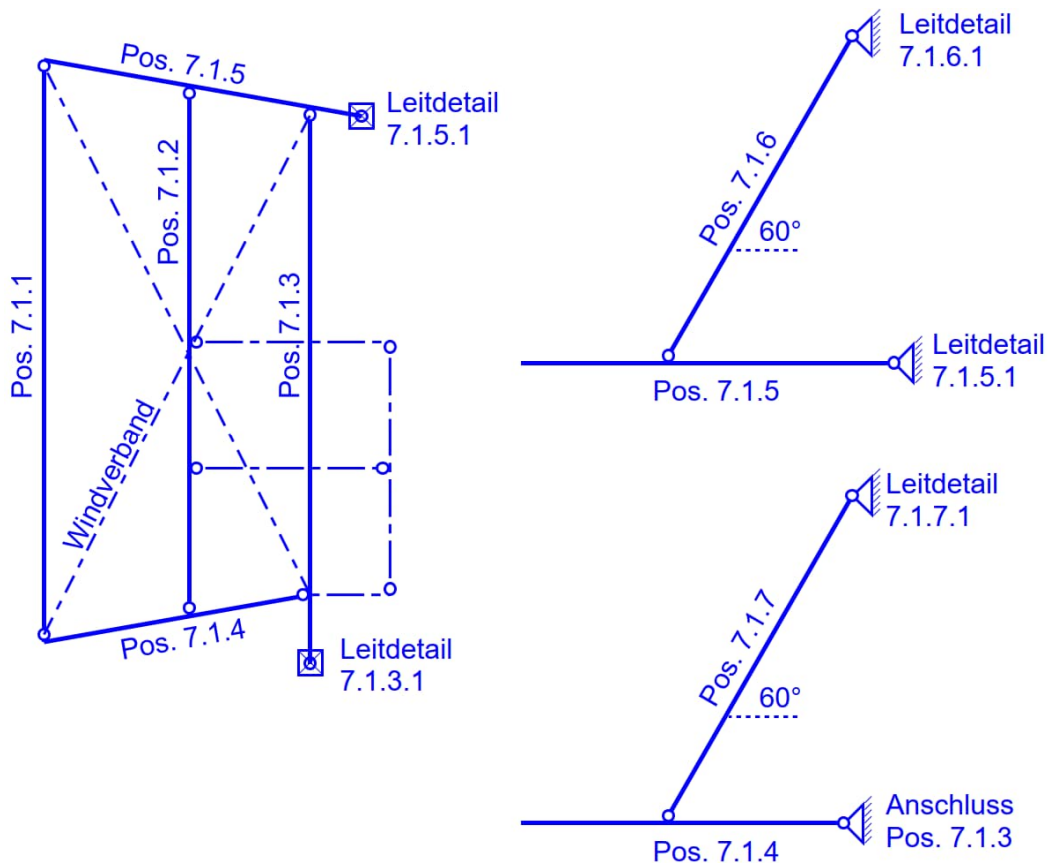
GRUNDRISS (M 1:33)



SCHNITT am Aufzugsschacht (M 1:33)



Statische Systeme – Grundriss / Schnitte



Pos. 7.1 Ermittlung und Zusammenstellung der einwirkenden Lasten

Eigengewichtslasten der Konstruktion (Ständige Lasten)

- Trapezblech und Aluminium-Paneel: $G \leq 0,50 \text{ kN/m}^2$
- Stahlprofile: → in Abhängigkeit vom gewählten Profilquerschnitt (siehe Berechnungen)

Schnee- und Windlasten

- Siehe EDV-Berechnung folgende Seiten
→ Die ermittelten Schnee- und Windlasten werden für die statischen Nachweise vereinfachend über die Fläche des Vordaches jeweils als gemittelte Werte angesetzt

- Schneelast (im Mittel): $s = (1,50 + 1,35) / 2 \leq 1,45 \text{ kN/m}^2$
- Windlast (im Mittel): $w_{\downarrow} = (2 \cdot 0,68 \cdot 0,58 + 3,55 \cdot 0,35) / 4,90 = 0,41 \text{ kN/m}^2$ (abwärts gerichtet ↓)
 $w_{\uparrow} = -(2 \cdot 0,68 \cdot 0,73 + 3,55 \cdot 0,18) / 4,90 = -0,33 \text{ kN/m}^2$ (aufwärts gerichtet ↑)
 Gesamtergebnis: $W_{\downarrow} \sim 0,41 \cdot 2,50 \cdot 4,90 = 5,42 \text{ kN}$ (abwärts gerichtet ↓)
 $W_{\uparrow} \sim -0,33 \cdot 2,50 \cdot 4,90 = -4,37 \text{ kN}$ (aufwärts gerichtet ↑)

Vergleich der Eigengewichtslasten und der entgegengesetzt wirkenden aufwärts gerichteten Windlasten

- Nachweis gegen Abheben

- Eigengewichtslasten

		G	Q
Stahlträger Pos. 7.1.1 bis 7.1.5	$G = 1,08 + 0,99 + 1,03 + 0,50 + 0,60 =$	4,20	[kN]
konstr. Stahlträger HEA140	$G \sim (3 \cdot 0,60 + 2 \cdot 0,90 + 1,90) \cdot 0,25 =$	1,37	[kN]
Dacheindeckung (Annahme: $0,10 \text{ kN/m}^2$):	$G \geq 0,10 \cdot 4,90 \cdot 2,50 =$	1,22	[kN]
	$\Sigma G =$	6,79	[kN]
- Lastvergleich: $\Sigma G = 6,79 \text{ kN} > 4,37 \text{ kN} = W_{\uparrow}$ (Faktor $\sim 1,55$)

- Das Eigengewicht der Konstruktion ist um den Faktor $\sim 1,55$ größer als die aufwärts gerichtete, der Eigengewichtslast entgegenwirkende Windlast. Der Lastfall „Wind aufwärts“ wird daher in den nachfolgenden Berechnungen und statischen Nachweisen des Vordaches vernachlässigt und nicht weiter betrachtet.

Pos. 7.1 Vordach - Windlastermittlung

Lasten aus Wind und Schnee LWS+ (FRILO 2026-0-5)

System

Basiswerte

Land Deutschland
Schnee-Norm DIN EN 1991-1-3/NA:2019-04
Wind-Norm DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12
Gemeinde 2**** Hamburg
Geländehöhe $h_{NN} = 36.00$ m
Klimaregion Zentral-Ost
Schneezone 2
Windzone 2
Geländekategorie Mischkategorie Binnenland
(Eine Gemeindezuordnung ist in den Schnee- und Windnormen nicht rechtsverbindlich geregelt!)

Beiwerte

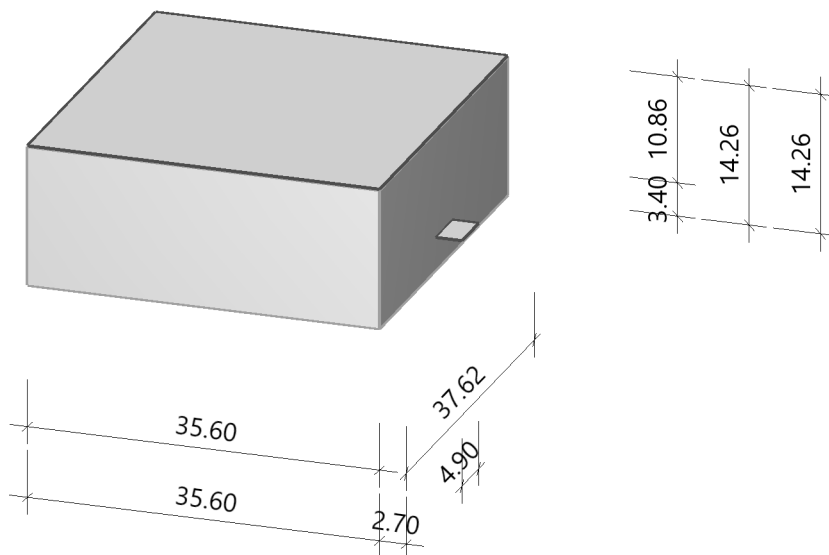
$C_{esl} = 2.300$ Faktor für Schneetraulast $k = 0.40$

Geometrie Vordach

Gebäudehöhe $h = 14.26$ m
Gebäudebreite $b = 35.60$ m
Gebäudelänge $l = 37.62$ m
wirksame Breite $b_3 = 35.60$ m
Dachneigung $\alpha_D = 0.0^\circ$
Traufhöhe $h_t = 14.26$ m
Dachneigung links $\alpha_{li} = 0.0^\circ$
Vordachhöhe $h_1 = 3.40$ m
Vordachtiefe $d_1 = 2.70$ m
Vordachlänge $l_1 = 4.90$ m

Dach ist für die Schneeräumung zugänglich.

Grafik



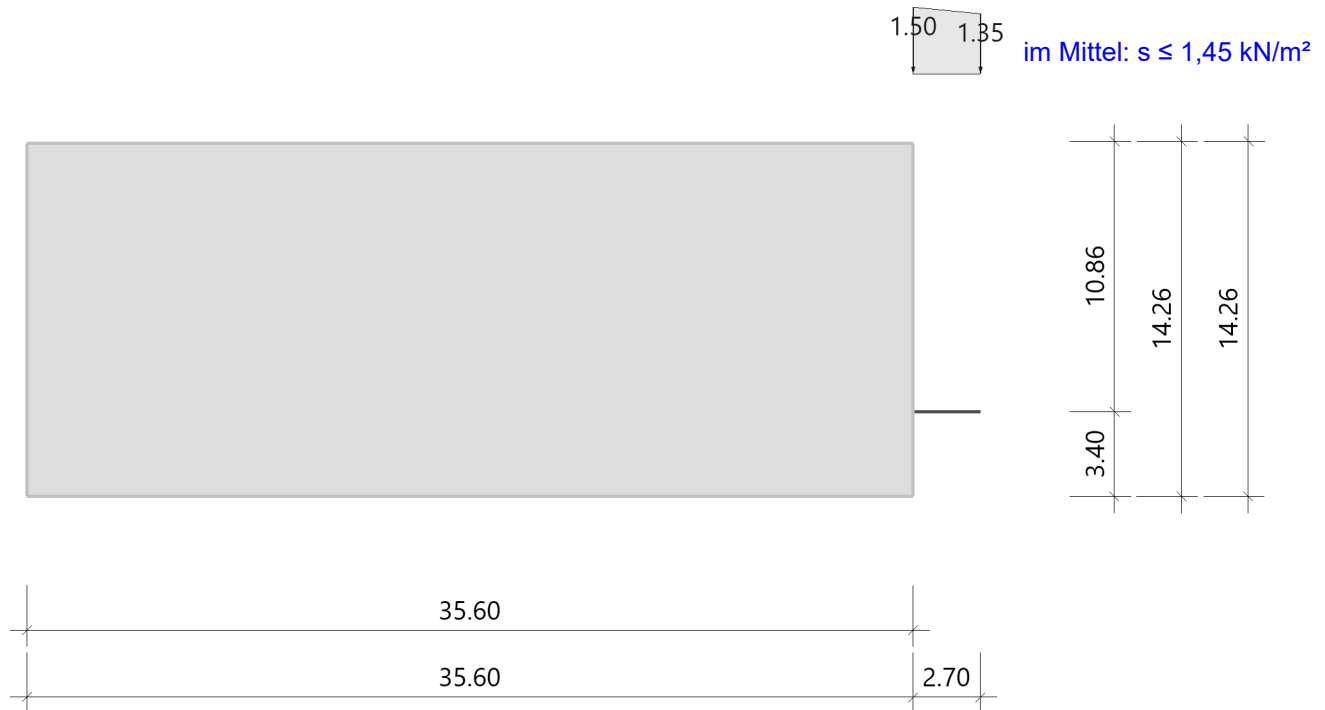
Lasten

Bodenschneelast $s_k = 0.85$ kN/m²
Basiswindgeschwindigkeit $v_{b0} = 25.0$ m/s
Basisgeschwindigkeitsdruck $q_{b0} = 0.39$ kN/m²
Referenzhöhe $z_e = 14.26$ m
Geschwindigkeitsstaudruck $q_{p,0}(h) = 0.76$ kN/m²
Geschwindigkeitsstaudruck $q_{p,90}(h) = 0.76$ kN/m²

Ergebnisse

Schnee

Grafik, Querschnitt



Tabelle, Querschnitt

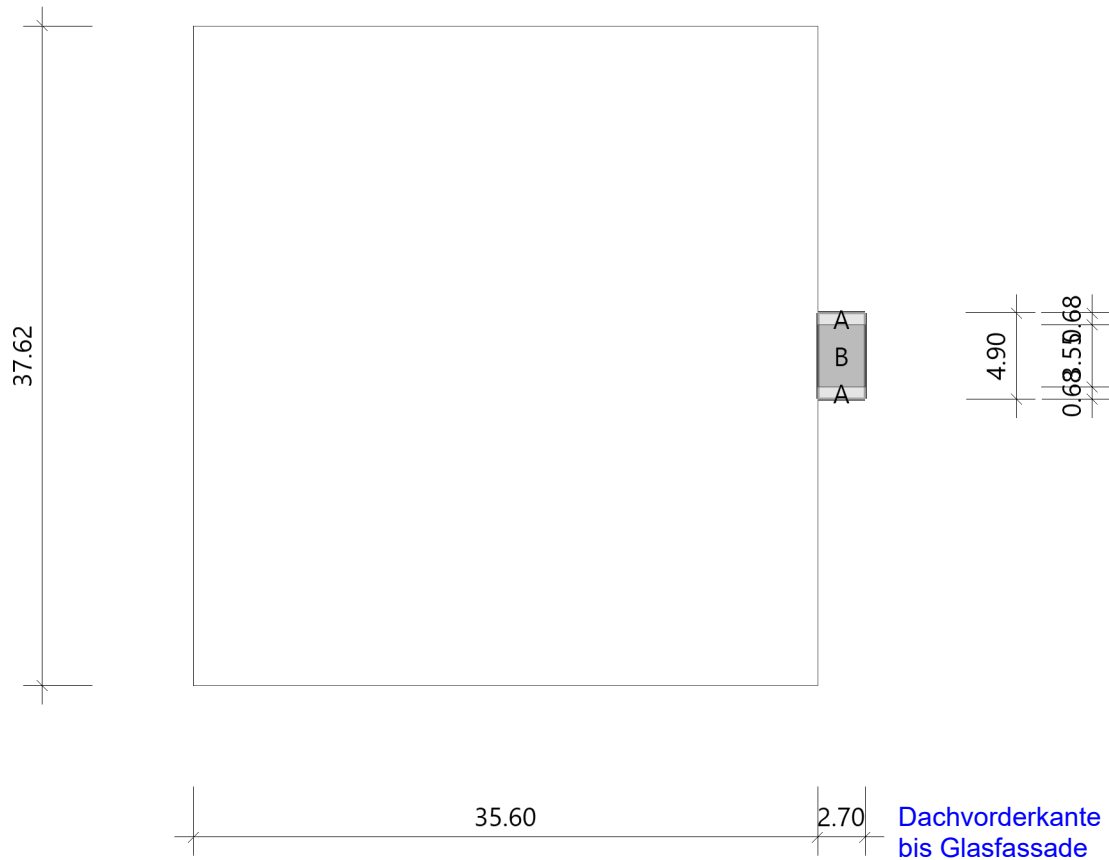
Sit	μ_s	μ_w	μ_2^1	μ_1	s_2^2 [kN/m²]	s_b^3 [kN/m²]	s_1 [kN/m²]	Δs_2^4 [kN/m²]	Δs_b [kN/m²]	L_s [m]
P/T excp	0.00 0.00	1.76 ⁵ 0.00	1.76 ⁶ 0.00	0.80 0.00	1.50 0.00	1.35 0.00	0.68 0.00	0.82 0.00	0.67 0.00	15.00 0.00
<p>Alle Werte sind charakteristische Werte. Sit: P/T=persistent/transient, excp=exceptional Gewählte Bodenschneelast $s_k = 0.85 \text{ kN/m}^2$</p> <p> 1 : $\mu_2 = \mu_s + \mu_w$ 2 : $s_2 = \mu_2 \cdot s_k$, except: $s_{2,ad} = \mu_2 \cdot s_{ad} = \mu_2 \cdot C_{esl} \cdot s_k$ 3 : s_b = interpoliert zwischen s_2 und s_1 4 : $\Delta s_2 = s_2 - s_1$ 5 : $\mu_w < 25.55$ 6 : $0.80 < \mu_2 < 2.00$ </p>										

Wind

Hinweis

Die Windlasten werden immer auf Basis des Winddruckbeiwert-Verfahrens ermittelt.
Diese Windlasten sind für die Bauteilbemessung relevant!

Grafik, Draufsicht



Tabelle, Draufsicht

$e = 0.68 \text{ m}$ $h_m = 14.26 \text{ m}$ $h_1/h_m = 0.24$ $h_1/d_1 = 1.26$

Bereich	C_{p+}	C_{p-}	w_+ [kN/m ²]	w_- [kN/m ²]
A	0.76	-0.95	0.58	-0.73
B	0.46	-0.23	0.35	-0.18

Alle Werte sind charakteristische Werte.

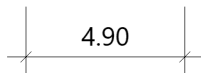
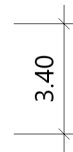
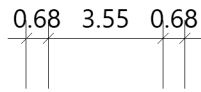
Windlasten im Mittel:

abwärts gerichtet $\downarrow w \leq (2 \times 0.68 \times 0.58 + 3.55 \times 0.35) / 4.90 = 0.41 \text{ kN/m}^2$
aufwärts gerichtet $\uparrow w \leq -(2 \times 0.68 \times 0.73 + 3.55 \times 0.18) / 4.90 = -0.33 \text{ kN/m}^2$

Windlasten Gesamtergebnis:

abwärts gerichtet $\downarrow W \leq 0.41 \times 2.70 \times 4.90 = 5.42 \text{ kN}$
aufwärts gerichtet $\uparrow W \leq -0.33 \times 2.70 \times 4.90 = 4.37 \text{ kN}$

Grafik, Längsschnitt B-B



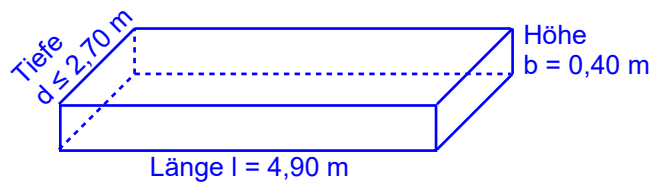
Druck- und Soglasten dürfen innerhalb einer Bauteilfläche nicht gleichzeitig angesetzt werden!

Windlast horizontal in Dachebene:

Effektive Schlankheit: $\lambda = 2 \times l/b = 2 \times 490/40 = 24,5 < 70$
 Abminderungsfaktor: $\psi_\lambda \sim 0,80$
 Grundkraftbeiwert ($d/b=6,75$): $c_{f0} = -0,1443 \times \ln(270/40) + 1,2322 = 0,96$
 Kraftbeiwert: $c_f = c_{f0} \times \psi_\lambda = 0,96 \times 0,80 \sim 0,77$

→ Winddruck: $w = q(p) \times c_f = 0,76 \times 0,77 = 0,59 \text{ kN/m}^2$

→ Linienlast auf Randträger: $w = 0,59 \times 0,40 = 0,24 \text{ kN/m}$



Pos. 7.1 Horizontalaussteifung (Windverband)

- Horizontale Windlast in Dachebene (→ siehe Windlastermittlung): $w = 0,24 \text{ kN/m}$

Resultierende (GZT): $W_{d,res} = 0,24 \cdot 2,45 \sim 0,6 \text{ kN}$

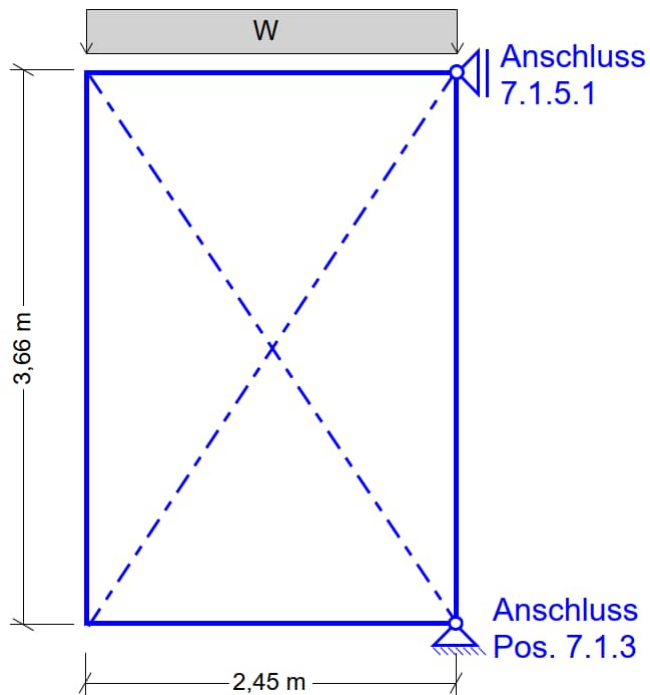
- Anschlusskräfte (Pos. 7.1.5): $A_{d,h} = 0,6 \cdot 2,45 / (2 \cdot 3,66) = 0,20 \text{ kN} \rightarrow$

Anschlusskräfte (Pos. 7.1.3): $B_{d,h} = -A_{d,h} = -0,20 \text{ kN} \leftarrow$ $B_{d,v} = W_{d,res} = -0,6 \text{ kN} \uparrow$

- Zugkräfte in den Diagonalen: $F_{Ed} = [(0,6 / 2)^2 + 0,20^2]^{0,5} \sim 0,4 \text{ kN}$

Die Windkräfte und Auflagerkräfte gering: → Windverband konstruktiv wählen (o.w.N.)

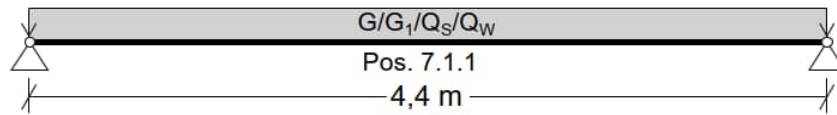
Windverband im Grundriss (System vereinfacht)



Pos. 7.1.1 Vordach - Randträger

1. Statisches System und Belastung

→ Siehe EDV-Berechnung folgende Seiten



2. Belastung

→ Lastannahmen siehe Heft 0 – Allgemeine Vorbemerkungen

→ Lasteinzugsbreite: $B = 0,32 + 1,09 / 2 \sim 0,90 \text{ m}$

Einwirkende Lasten

		G	Q
• Eigengewicht:	→ wird programmintern generiert	$G = 0,25$	[kN/m]
• Trapezblech + Alu-Paneel ($0,50 \text{ kN/m}^2$):	$G_1 = 0,50 \cdot 0,90 =$	$0,45$	[kN/m]
• Schneelast:	$Q_s = 1,45 \cdot 0,90 =$		$1,31$ [kN/m]
• Windlast abwärts	$Q_w = 0,41 \cdot 0,90 =$		$0,37$ [kN/m]
• Windlast horizontal	$Q_{w,h} =$		$0,24$ [kN/m]

3. Schnittgrößen und Bemessung

→ Siehe EDV-Berechnung folgende Seiten

- Gewählt: HEA 140 (S235)

4. Anschluss an die abgehängten Querträger Pos. 7.1.4 und 7.1.5

→ Schraubanschluss oder geschweißt nach Wahl und Nachweis durch die ausführende Firma

- Anschlusskraft (GZT): $F_{d,v} \leq 1,35 \cdot 1,5 + 1,50 \cdot (2,9 + 0,60 \cdot 0,8) = 7,1 \text{ kN}$ (vertikal)
 $F_{d,h} \leq 1,50 \cdot 0,53 \sim 0,8 \text{ kN}$ (horizontal)

Pos. 7.1.1 Vordach - Randträger

Durchlaufträger DLT+ (FRILO 2026-0-5)

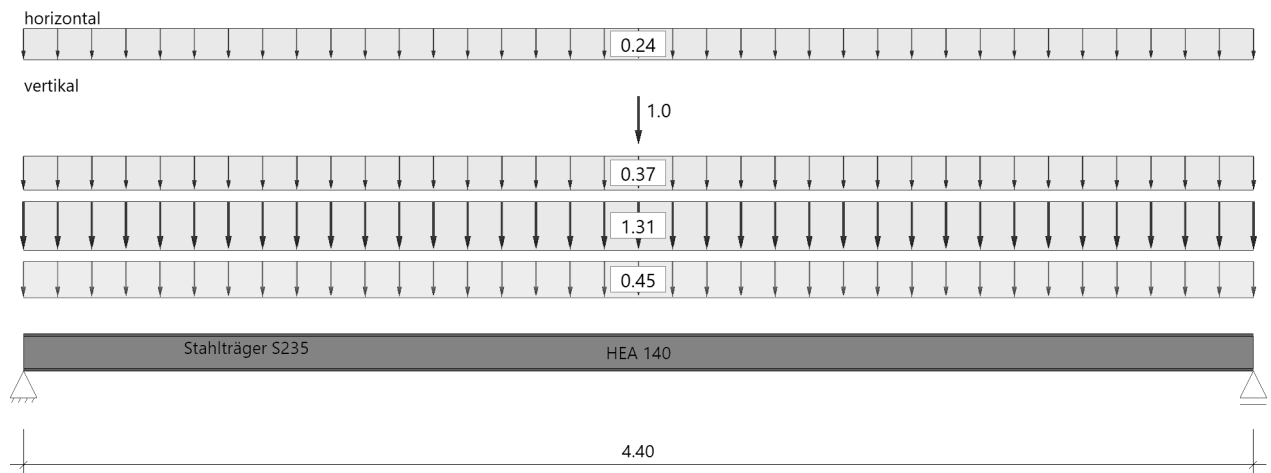
Grundparameter

Stahlträger 2-achsig, DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08

Stahlgüte: S235

System

Systembild



Material

Material S235

$E_k = 210000 \text{ N/mm}^2$	$G_k = 80769 \text{ N/mm}^2$
$\gamma = 78.50 \text{ kN/m}^3$	$\mu = 0.30$
	$\beta_w = 0.80$
Streckgrenze $t \leq 40 \text{ mm}$	$f_{yk} = 235.00 \text{ N/mm}^2$
Zugfestigkeit $t \leq 40 \text{ mm}$	$f_{uk} = 360.00 \text{ N/mm}^2$

Geometrie

Querschnitte

Name	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]	A [cm ²]
HEA 140	1030	389	155	56	31.4
Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.					

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	u _y [kN/m]	u _z [kN/m]	Verdrehungen *)		
				Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	4.40	-1	-1	0.0	0.0	0.0

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Seitliche Halterung in y-Richtung : an den Lagern am Schubmittelpunkt

Lasten

Einzellasten und Momente

Bezug	Nr	Art	A [m]	W []	EG	Zus	Alt	Phi	Bezeichnung
System	1	kraft	2.20	1.0 kN	sonstig		1		Mannlast

Streckenlasten

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	Faktor	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt	Phi	Bezeichnung
System	2	GL		4.40		0.50		0.90	Nein	ständig		1	90.00	Ständige Last Schnee Wind abwärts Wind horiz.
	3	GL		4.40		1.45		0.90	Ja	Schnee				
	4	GL		4.40		0.41		0.90	Nein	Wind				
	5	GL		4.40		0.24		1.00	Nein	Wind				

Eigengewicht

Gesamtgewicht = 108 kg mit Gamma = 78.50 kN/m³ berücksichtigt.

Übersicht der verwendeten Einwirkungen

Einwirkungen

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
ständig				1.00	1.35
Windlasten	0.60	0.20	0.00		1.50
Schnee H < 1000 m	0.50	0.20	0.00		1.50
sonstige veränderliche Einwirkungen	0.80	0.70	0.50		1.50

Ergebnisse

Bemessungsparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
Querschnittsbemessung	:	elastisch
Stabilitätsnachweis nach	:	6.3.3 - Anhang B
Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit	:	charakteristisch
Nachweis Absolutverformung mit	$\delta_{lim} =$	1.5 cm

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	η_{Qs}	η_{Stabi}	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit Gebrauchstauglichkeit	ständig/vorübergehend charakteristisch	0.27	0.31	0.35

Tragsicherheit - Lastkombination ständig/vorübergehend

Querschnittstragfähigkeit

Schnittgrößen/Querschnittstragfähigkeit nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1(6.1) $\gamma_{M0} = 1,00$

Feld	x [m]	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$M_{z,Ed}$ [kNm]	Lk
Feld 1	0.00	7.1	0.00	0.5	0.00	1
	2.20	0.6	8.33	0.0	-0.52	4
	2.20	-0.6	8.33	0.0	-0.52	4
	4.40	-7.1	0.00	-0.5	0.00	1

Querschnittstragfähigkeit nach EN 1993-1-1, 6.2.1 (6.1)

Feld	x [m]	Qkl	σ_d [N/mm ²]	T_d [N/mm ²]	$\sigma_{d,V}$ [N/mm ²]	η	Lk
Feld 1	0.00	1	0.0	-10.8	18.7	0.08	1
	2.20	1	-63.2	-0.9	63.2	0.27	4
	2.20	1	-63.2	0.9	63.2	0.27	4
	4.40	1	0.0	10.8	18.7	0.08	1

Stabilität

Stabilitätsnachweis

x [m]	Qkl	N _{Ed} [kN]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]	Gl	η	Lfk
2.20	1	0.0	8.33	0.52	6.62	0.31	4

Stabilitätsnachweis Biegung ohne/mit Normalkraft (Gl. 6.61)

$$N_{Ed} / (\chi_y \cdot N_{Rd}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed} / (\chi_{lt} \cdot M_{y,Rd}) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed} / M_{z,Rd} = 0.29$$

N _{Ed} =	0.0 kN	N _{Rk} =	737.9 kN
k _{yy} =	0.95	k _{yz} =	0.57
M _{y,Ed} =	8.33 kNm	M _{z,Ed} =	0.52 kNm
M _{cr} =	55.51 kNm		
χ _{lt} =	0.78		
M _{y,Rk} =	40.86 kNm	M _{z,Rk} =	19.95 kNm
γ _{M1} =	1.10		

Nachweis für Lk 4 bei x = 2.20 m nach Gl. (6.61) erfüllt.

Stabilitätsnachweis Biegung ohne/mit Normalkraft (Gl. 6.62)

$$N_{Ed} / (\chi_z \cdot N_{Rd}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed} / (\chi_{lt} \cdot M_{y,Rd}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed} / M_{z,Rd} = 0.31$$

N _{Ed} =	0.0 kN	N _{Rk} =	737.9 kN
k _{zy} =	1.00	k _{zz} =	0.95
M _{y,Ed} =	8.33 kNm	M _{z,Ed} =	0.52 kNm
M _{cr} =	55.51 kNm		
χ _{lt} =	0.78		
M _{y,Rk} =	40.86 kNm	M _{z,Rk} =	19.95 kNm
γ _{M1} =	1.10		

Nachweis für Lk 4 bei x = 2.20 m nach Gl. (6.62) erfüllt.

Gebrauchstauglichkeit - Lastkombination charakteristisch

Verformungsnachweis - Absolutverformung f_{cd} = 1.5 cm

Feld	x [m]	f _{y,Ed} [cm]	f _{z,Ed} [cm]	f _{res,Ed} [cm]	η	Lfk
Feld 1	2.20	-0.1	0.5	0.5	0.35	5

Auflagerkräfte

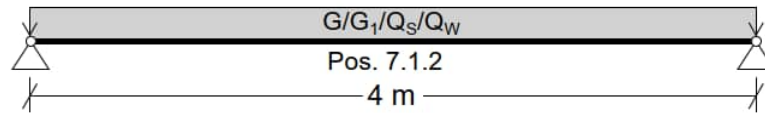
Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung

Nr	x [m]	Einwirkung	R _{z,min} [kN]	R _{z,max} [kN]	M _{y,min} [kNm]	M _{y,max} [kNm]	R _{y,min} [kN]	R _{y,max} [kN]	M _{z,min} [kNm]	M _{z,max} [kNm]
1	0.00	ständig Windlasten Schnee H < 1000 m sonstige veränderliche Einwirkungen	1.5	1.5 0.8 2.9 0.5				0.5		
2	4.40	ständig Windlasten Schnee H < 1000 m sonstige veränderliche Einwirkungen	1.5	1.5 0.8 2.9 0.5				0.5		

Pos. 7.1.2 Vordach - Mittelträger

1. Statisches System und Belastung

→ Siehe EDV-Berechnung folgende Seiten



2. Belastung

→ Lastannahmen siehe Heft 0 – Allgemeine Vorbemerkungen

→ Lasteinzugsbreite: $B = (0,91 + 1,09) / 2 = 1,00 \text{ m}$

Einwirkende Lasten

		G	Q
• Eigengewicht:	→ wird programmintern generiert	$G = 0,25$	[kN/m]
• Trapezblech + Alu-Paneel ($0,50 \text{ kN/m}^2$):	$G_1 = 0,50 \cdot 1,00 =$	$0,50$	[kN/m]
• Schneelast:	$Q_s = 1,45 \cdot 1,00 =$		$1,45$ [kN/m]
• Windlast abwärts	$Q_w = 0,41 \cdot 1,00 =$		$0,41$ [kN/m]

3. Schnittgrößen und Bemessung

→ Siehe EDV-Berechnung folgende Seiten

- Gewählt: HEA 140 (S235)

4. Anschluss an die abgehängten Querträger Pos. 7.1.4 und 7.1.5

→ Schraubanschluss oder geschweißt nach Wahl und Nachweis durch die ausführende Firma

- Anschlusskraft (GZT): $F_d \leq 1,35 \cdot 1,5 + 1,50 \cdot (2,9 + 0,60 \cdot 0,8) = 7,1 \text{ kN}$ (vertikal)

Pos. 7.1.2 Vordach - Mittelträger

Durchlaufträger DLT+ (FRILO 2026-0-5)

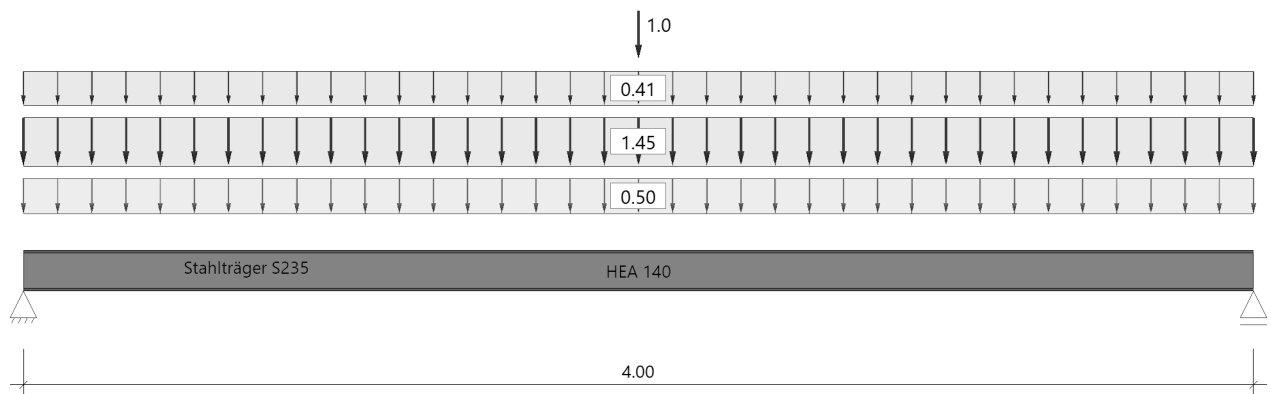
Grundparameter

Stahlträger, DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08

Stahlgüte: S235

System

Systembild



Material

Material S235

$E_k =$	210000 N/mm ²	$G_k =$	80769 N/mm ²
$\gamma =$	78.50 kN/m ³	$\mu =$	0.30
		$\beta_w =$	0.80
Streckgrenze	$t \leq 40$ mm	$f_{yk} =$	235.00 N/mm ²
Zugfestigkeit	$t \leq 40$ mm	$f_{uk} =$	360.00 N/mm ²

Geometrie

Querschnitte

Name	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]	A [cm ²]
HEA 140	1030	389	155	56	31.4
Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.					

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	u _y [kN/m]	u _z [kN/m]	Verdrehungen *)		
				ϕ_x [kNm/rad]	ϕ_y [kNm/rad]	ϕ_z [kNm/rad]
1	0.00	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	4.00	-1	-1	0.0	0.0	0.0

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Seitliche Halterung in y-Richtung : an den Lagern am Schubmittelpunkt

Lasten

Einzellasten und Momente

Bezug	Nr	Art	A [m]	W []	EG	Zus	Alt	Bezeichnung
System	1	kraft	2.00	1.0 kN	sonstig		1	Mannlast

Streckenlasten

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt	Bezeichnung
System	2	GL		4.00		0.50		Nein	ständig			Ständige Last
	3	GL		4.00		1.45		Ja	Schnee			Schnee
	4	GL		4.00		0.41		Nein	Wind		1	Wind abwärts

Eigengewicht

Gesamtgewicht = 99 kg mit $\gamma = 78.50 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt.

Übersicht der verwendeten Einwirkungen

Einwirkungen

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
ständig				1.00	1.35
Windlasten	0.60	0.20	0.00		1.50
Schnee $H < 1000 \text{ m}$	0.50	0.20	0.00		1.50
sonstige veränderliche Einwirkungen	0.80	0.70	0.50		1.50

Ergebnisse

Bemessungsparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
$\psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
Querschnittsbemessung	:	elastisch
Stabilitätsnachweis nach	:	6.3.3 - Anhang B
Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit	:	charakteristisch
Nachweis Absolutverformung mit	$\delta_{lim} =$	1.5 cm

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	η_{Qs}	η_{Stabi}	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit	ständig/vorübergehend	0.21	0.25	
Gebrauchstauglichkeit	charakteristisch			0.26

Tragsicherheit - Lastkombination ständig/vorübergehend

Querschnittstragfähigkeit

Schnittgrößen/Querschnittstragfähigkeit nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1(6.1) $\gamma_{M0} = 1.00$

Feld	x [m]	Qkl	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	σ_d [N/mm ²]	T_d [N/mm ²]	$\sigma_{d,V}$ [N/mm ²]	η	Lk
Feld 1	0.00	1	7.1	0.00	0.0	-10.8	18.7	0.08	1
	2.00	1	0.6	7.57	-48.8	-0.9	48.8	0.21	3
	2.00	1	-0.6	7.57	-48.8	0.9	48.8	0.21	3
	4.00	1	-7.1	0.00	0.0	10.8	18.7	0.08	1

Stabilität

Stabilitätsnachweis

x [m]	Qkl	N_{Ed} [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	GI	η	Lfk
2.00	1	0.0	7.57	6.54	0.25	3

Stabilitätsnachweis einachsige Biegung ohne Normalkraft (Gl. 6.54)

$$M_{y,Ed} / (\chi_{lt} * M_{y,Rd}) = 0.25$$

$$\begin{aligned} M_{y,Ed} &= 7.57 \text{ kNm} \\ M_{cr} &= 61.25 \text{ kNm} \\ \lambda_{lt} &= 0.82 \\ \chi_{lt} &= 0.81 \\ M_{y,Rk} &= 40.86 \text{ kNm} \\ \gamma_{M1} &= 1.10 \end{aligned}$$

Nachweis für Lk 3 bei x = 2.00 m nach Gl. (6.54) erfüllt.

Gebrauchstauglichkeit - Lastkombination charakteristisch

Verformungsnachweis - Absolutverformung $f_{cd} = 1.5 \text{ cm}$

Feld	x [m]	$f_{y,Ed}$ [cm]	$f_{z,Ed}$ [cm]	$f_{res,Ed}$ [cm]	η	Lfk
Feld 1	2.00	0.0	0.4	0.4	0.26	4

Auflagerkräfte

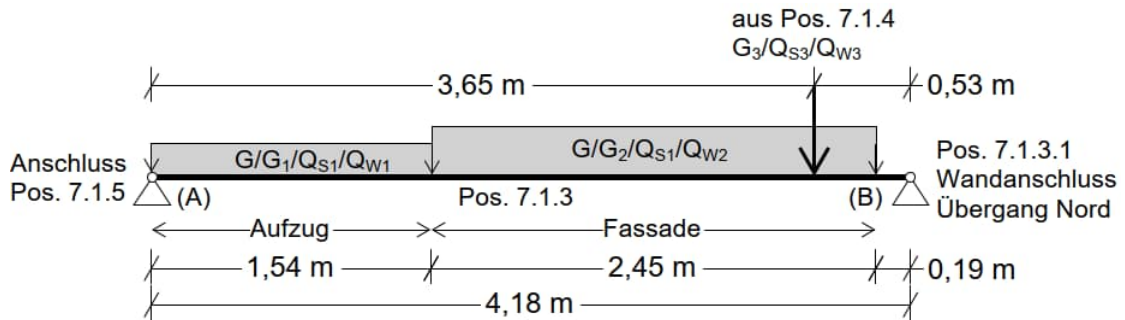
Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung

Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,min}$ [kN]	$R_{z,max}$ [kN]	$M_{y,min}$ [kNm]	$M_{y,max}$ [kNm]
1	0.00	ständig Windlasten Schnee H < 1000 m sonstige veränderliche Einwirkungen	1.5	1.5 0.8 2.9 0.5		
2	4.00	ständig Windlasten Schnee H < 1000 m sonstige veränderliche Einwirkungen	1.5	1.5 0.8 2.9 0.5		

Pos. 7.1.3 Vordach – Randträger vor der Glasfassade

1. Statisches System und Belastung

→ Siehe EDV-Berechnung folgende Seiten



2. Belastung

- Lastannahmen siehe Heft 0 – Allgemeine Vorbemerkungen
- Lasteinzugsbreite Bereich vor dem Aufzug: $B \sim 0,50 \text{ m}$
- Lasteinzugsbreite Bereich vor der Fassade: $B \sim 0,91/2 + 0,60 \leq 1,10 \text{ m}$

Einwirkende Lasten

		G	Q
• Eigengewicht:	→ wird programmintern generiert	$G = 0,25$	[kN/m]
• Trapezblech + Alu-Paneel ($0,50 \text{ kN/m}^2$):	$G_1 = 0,50 \cdot 0,50 =$	$0,25$	[kN/m]
• Bereich vor der Glasfassade:	$G_2 = 0,50 \cdot 1,10 =$	$0,55$	[kN/m]
+ konstr. Träger (HEA140)	$G_2 = (3 \cdot 0,60 + 2 \cdot 0,90 + 1,90) \cdot 0,25 / 2,45 \sim$	$0,56$	[kN/m]
	$\Sigma G_2 =$	$1,11$	[kN/m]
• Schneelast:	$Q_{S1} = 1,45 \cdot 0,50 =$		$0,73 \text{ [kN/m]}$
	$Q_{S2} = 1,45 \cdot 1,10 =$		$1,60 \text{ [kN/m]}$
• Windlast abwärts	$Q_{W1} = 0,41 \cdot 0,50 =$		$0,21 \text{ [kN/m]}$
	$Q_{W2} = 0,41 \cdot 1,10 =$		$0,45 \text{ [kN/m]}$
• Aus Pos. 7.1.4:			
Ständige Last (horizontal →)	$G_{3,h} =$	$2,30$	[kN]
Schneelast (vertikal ↓)	$Q_{S3,v} =$		$1,20 \text{ [kN]}$
Schneelast (horizontal →)	$Q_{S3,h} =$		$4,10 \text{ [kN]}$
Windlast (horizontal →)	$Q_{W3,h} =$		$1,70 \text{ [kN]}$

3. Schnittgrößen und Bemessung

→ Siehe EDV-Berechnung folgende Seiten

- Gewählt: HEA 140 (S235)

4. Anschluss an abgehängten Querträger Pos. 7.1.5 – Auflager (A)

→ Schraubanschluss oder geschweißt nach Wahl und Nachweis durch die ausführende Firma

- Anschlusskraft (GZT): $F_{d,v} \leq 1,35 \cdot 1,7 + 1,50 \cdot (2,4 + 0,60 \cdot 0,6) \leq 6,5 \text{ kN}$ (vertikal)
- $F_{d,h} \leq 1,35 \cdot 0,3 + 1,50 \cdot (0,5 + 0,60 \cdot 0,2) \leq 1,4 \text{ kN}$ (horizontal)

5. Anschluss an Stahlbetonwand Gebäude „Übergang Nord“ – Auflager (B) / Pos. 7.1.3.1

Der Träger wird über eine Dübelverbindung an das Bestandsgebäude „Übergang Nord“ angeschlossen.

→ Siehe EDV-Berechnung folgende Seiten (Hinweis: Die hier verwendeten Richtungen x,y,z beziehen sich auf das Bemessungsprogramm C-FIX der Fa. FISCHER)

- Anschlusskraft (GZT): $F_{d,x} \leq 1,35 \cdot 2,4 + 1,50 \cdot (3,8 + 0,60 \cdot 0,8) \leq 10,0 \text{ kN}$ (vertikal)

$$F_{d,y} \leq 1,35 \cdot 2,0 + 1,50 \cdot (3,6 + 0,60 \cdot 1,5) \leq 10,0 \text{ kN} \quad (\text{horizontal})$$

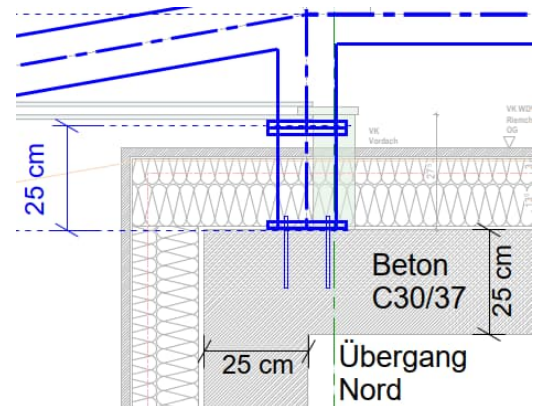
Horizontalkraft orthogonal zur Anschlussebene infolge Windkrafteinwirkung $w = 0,24 \text{ kN/m}$ in der Dachebene auf die „kurze“ Seite mit $b \leq 2,50 \text{ m}$ (Wind parallel zur Fassade) über den Windverband:

$$F_{d,z} = \gamma_Q \cdot w \cdot b = 1,50 \cdot 0,24 \cdot 2,50 \leq 1,0 \text{ kN} \quad (\text{horizontal})$$

Versatzmomente bei (optionalen) Montagestoß vor der Dämmebene ($e \leq 25 \text{ cm}$):

$$M_{y,d} = M_{x,d} = 0,25 \cdot 10 = 2,5 \text{ kNm}$$

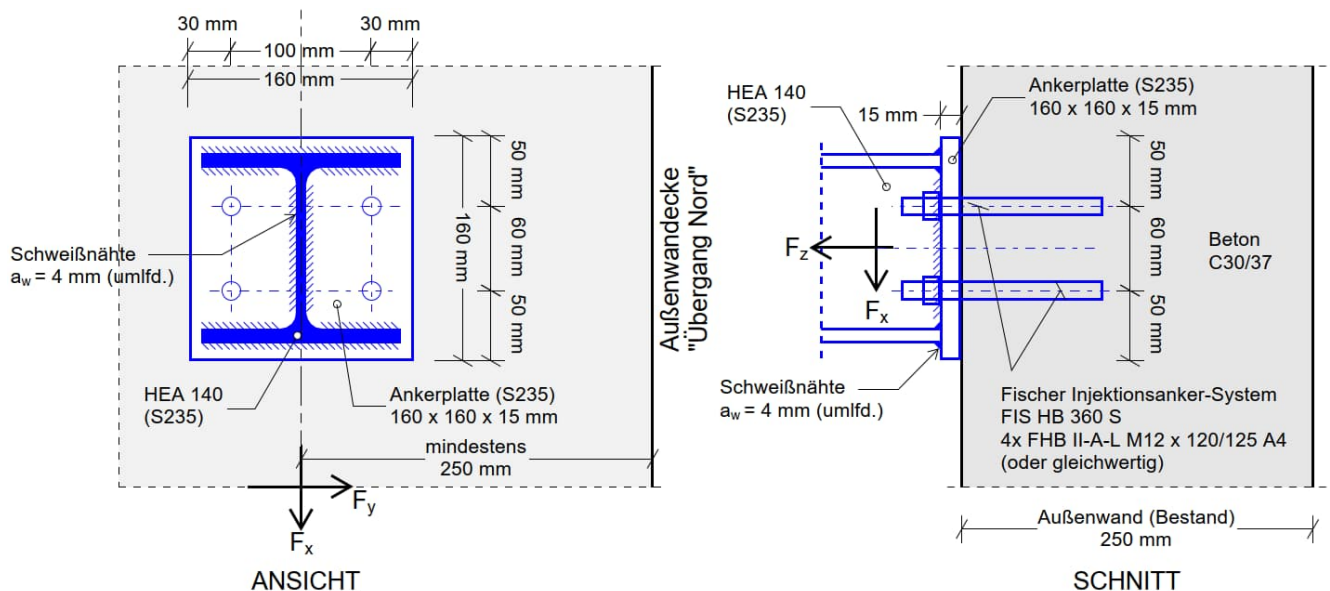
Grundriss



- Gewählt: Fischer Injektionsanker-System Highbond FHB II – A L
Injektionsmörtel FIS HB 360 S
Ankerstange 4x FHB II-A-L M12 x 120/25 A4
(oder gleichwertig)

Ankerplatte 160 x 160 x 15 mm (S 235)

Trägeranschluss Stahlbetonwand „Übergang Nord“ – Leitdetail Pos. 7.1.3.1



Pos. 7.1.3 Vordach - Randträger vor der Fassade

Durchlaufträger DLT+ (FRILO 2026-0-5)

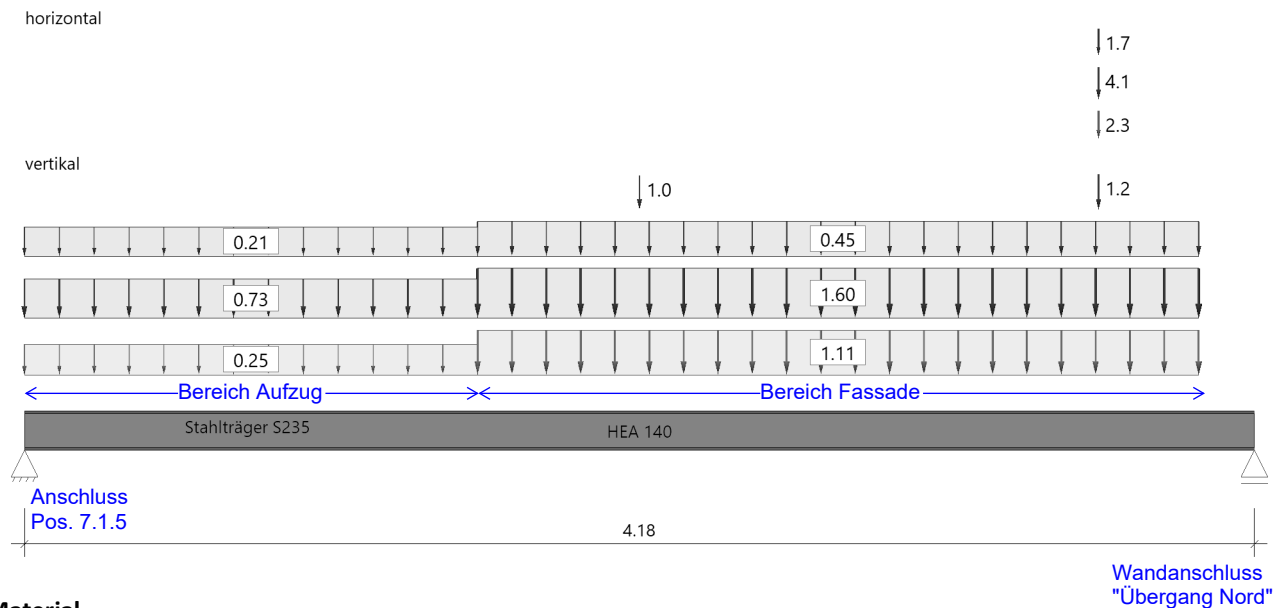
Grundparameter

Stahlträger 2-achsig, DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08

Stahlgüte: S235

System

Systembild



Material

Material S235

$E_k =$	210000 N/mm ²	$G_k =$	80769 N/mm ²
$\gamma =$	78.50 kN/m ³	$\mu =$	0.30
		$\beta_w =$	0.80
Streckgrenze	$t \leq 40$ mm	$f_{yk} =$	235.00 N/mm ²
Zugfestigkeit	$t \leq 40$ mm	$f_{uk} =$	360.00 N/mm ²

Geometrie

Querschnitte

Name	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]	A [cm ²]
HEA 140	1030	389	155	56	31.4
Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.					

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	u _y [kN/m]	u _z [kN/m]	Verdrehungen ^{*)}		
				Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	4.18	-1	-1	0.0	0.0	0.0

^{*)} -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Seitliche Halterung in y-Richtung : an den Lagern am Schubmittelpunkt

Lasten

Einzellasten und Momente

Bezug	Nr	Art	A [m]	W []	EG	Zus	Alt	Phi	Bezeichnung
System	1	kraft	2.09	1.0 kN	sonstig ständig Schnee Schnee Wind	2 2 2 2 1	1	90.00	Mannlast
	2	kraft	3.65	2.3 kN					Ständige Last (7.1.4)
	3	kraft	3.65	1.2 kN					Schnee vert. (7.1.4)
	4	kraft	3.65	4.1 kN					Schnee hor. (7.1.4)
	5	kraft	3.65	1.7 kN					Wind hor. (7.1.4)

Streckenlasten

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	Faktor	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt	Phi	Bezeichnung
System	6	TL		1.54		0.50	0.50	0.50	Nein	ständig				Ständige Last G1
	7	TL	1.54	2.45		1.11	1.11	1.00	Nein	ständig				Ständige Last G2
	8	TL		1.54		1.45	1.45	0.50	Nein	Schnee	2			Schnee QS1
	9	TL	1.54	2.45		1.45	1.45	1.10	Nein	Schnee	2			Schnee QS2
	10	TL		1.54		0.41	0.41	0.50	Nein	Wind	1	1		Wind abwärts W1
	11	TL	1.54	2.45		0.41	0.41	1.10	Nein	Wind	1	1		Wind abwärts W2

Eigengewicht

Gesamtgewicht = 103 kg mit Gamma = 78.50 kN/m³ berücksichtigt.

Übersicht der verwendeten Einwirkungen

Einwirkungen

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
ständig				1.00	1.35
Windlasten	0.60	0.20	0.00		1.50
Schnee H < 1000 m	0.50	0.20	0.00		1.50
sonstige veränderliche Einwirkungen	0.80	0.70	0.50		1.50

Ergebnisse

Bemessungsparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
Querschnittsbemessung	:	elastisch
Stabilitätsnachweis nach	:	6.3.3 - Anhang B
Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit	:	charakteristisch
Nachweis Absolutverformung mit $\delta_{lim} =$:	1.5 cm

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	η_{Qs}	η_{Stabi}	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit Gebrauchstauglichkeit	ständig/vorübergehend charakteristisch	0.53	0.55	0.49

Tragsicherheit - Lastkombination ständig/vorübergehend

Querschnittstragfähigkeit

Schnittgrößen/Querschnittstragfähigkeit nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1(6.1) $\gamma_{M0} = 1,00$

Feld	x [m]	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$M_{z,Ed}$ [kNm]	Lk
Feld 1	0.00	6.5	0.00	1.2	0.00	3
	0.22	6.2	1.40	1.2	-0.26	3
	0.44	5.7	2.68	1.4	-0.60	2
	2.30	0.0	9.06	1.4	-3.15	2
	3.08	-3.6	7.65	1.4	-4.21	2
	3.65	-6.3	4.84	1.4	-4.99	2

Feld	x [m]	V _{z,Ed} [kN]	M _{y,Ed} [kNm]	V _{y,Ed} [kN]	M _{z,Ed} [kNm]	Lk
	3.65	-8.1	4.84	-9.4	-4.99	2
	4.18	-9.7	0.00	-9.4	0.00	2

Querschnittstragfähigkeit nach EN 1993-1-1, 6.2.1 (6.1)

Feld	x [m]	Qkl	σ _d [N/mm ²]	T _d [N/mm ²]	σ _{d,V} [N/mm ²]	η	Lk
Feld 1	0.00	1	0.0	-10.0	17.2	0.07	3
	0.22	1	-13.7	-9.4	16.4	0.07	3
	0.44	1	-28.1	-8.6	28.1	0.12	2
	2.30	1	-115.1	0.9	115.1	0.49	2
	3.08	1	-125.2	5.5	125.2	0.53	2
	3.65	1	-121.1	9.5	121.1	0.52	2
	3.65	1	-121.1	12.3	121.1	0.52	2
	4.18	1	0.0	14.7	25.5	0.11	2

Stabilität

Stabilitätsnachweis

x [m]	Qkl	N _{Ed} [kN]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]	Gl	η	Lfk
2.34	1	0.0	9.06	4.99	6.62	0.55	2

Stabilitätsnachweis Biegung ohne/mit Normalkraft (Gl. 6.61)

$$N_{Ed} / (\chi_y \cdot N_{Rd}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed} / (\chi_{ly} \cdot M_{y,Rd}) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed} / M_{z,Rd} = 0.44$$

$$\begin{aligned} N_{Ed} &= 0.0 \text{ kN} & N_{Rk} &= 737.9 \text{ kN} \\ k_{yy} &= 0.95 & k_{yz} &= 0.54 \\ M_{y,Ed} &= 9.06 \text{ kNm} & M_{z,Ed} &= 4.99 \text{ kNm} \\ M_{cr} &= 57.83 \text{ kNm} \\ \chi_{ly} &= 0.79 \\ M_{y,Rk} &= 40.86 \text{ kNm} & M_{z,Rk} &= 19.95 \text{ kNm} \\ \gamma_{M1} &= 1.10 \end{aligned}$$

Nachweis für Lk 2 bei x = 2.34 m nach Gl. (6.61) erfüllt.

Stabilitätsnachweis Biegung ohne/mit Normalkraft (Gl. 6.62)

$$N_{Ed} / (\chi_z \cdot N_{Rd}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed} / (\chi_{ly} \cdot M_{y,Rd}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed} / M_{z,Rd} = 0.55$$

$$\begin{aligned} N_{Ed} &= 0.0 \text{ kN} & N_{Rk} &= 737.9 \text{ kN} \\ k_{zy} &= 1.00 & k_{zz} &= 0.90 \\ M_{y,Ed} &= 9.06 \text{ kNm} & M_{z,Ed} &= 4.99 \text{ kNm} \\ M_{cr} &= 57.83 \text{ kNm} \\ \chi_{ly} &= 0.79 \\ M_{y,Rk} &= 40.86 \text{ kNm} & M_{z,Rk} &= 19.95 \text{ kNm} \\ \gamma_{M1} &= 1.10 \end{aligned}$$

Nachweis für Lk 2 bei x = 2.34 m nach Gl. (6.62) erfüllt.

Gebrauchstauglichkeit - Lastkombination charakteristisch

Verformungsnachweis - Absolutverformung f_{cd} = 1.5 cm

Feld	x [m]	f _{y,Ed} [cm]	f _{z,Ed} [cm]	f _{res,Ed} [cm]	η	Lfk
Feld 1	2.30	-0.5	0.5	0.7	0.49	5

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung

Nr	x [m]	Einwirkung	R _{z,min} [kN]	R _{z,max} [kN]	M _{y,min} [kNm]	M _{y,max} [kNm]	R _{y,min} [kN]	R _{y,max} [kN]	M _{z,min} [kNm]	M _{z,max} [kNm]
1	0.00	ständig Windlasten Schnee H < 1000 m sonstige veränderliche Einwirkungen	1.7	1.7 0.6 2.4 0.5			0.3	0.3 0.2 0.5		
2	4.18	ständig Windlasten Schnee H < 1000 m sonstige veränderliche Einwirkungen	2.4	2.4 0.8 3.8 0.5			2.0	2.0 1.5 3.6		

Maßgebliche Kombinationen

In der folgende Tabelle sind die Lasten mit der internen Nummer angegeben. Die anschließende Tabelle der maßgeblichen Kombinationen referenziert auf diese Nummern.

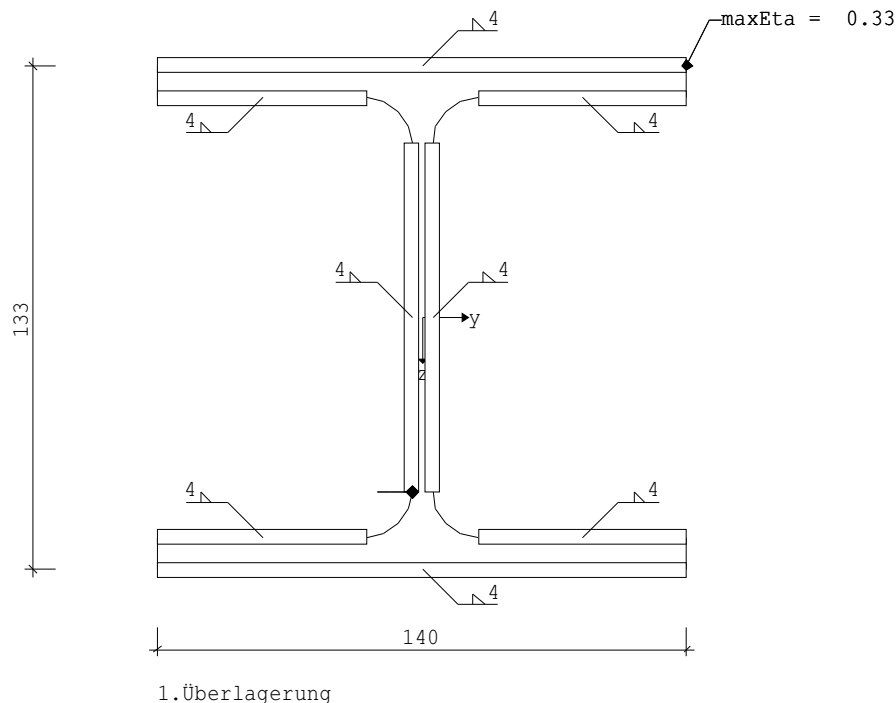
generierte Last	Feld	Ewg	Grp	orig. Last	W1	W2	A [m]	L [m]
L 1	*	ständig	0	6	0.25	0.25	0.00	1.54
L 2	*	ständig	0	7	1.11	1.11	1.54	2.45
L 3	*	Schnee	2	8	0.73	0.73	0.00	1.54
L 4	*	Schnee	2	9	1.60	1.60	1.54	2.45
L 5	*	Wind	1	10	0.21	0.21	0.00	1.54
L 6	*	Wind	1	11	0.45	0.45	1.54	2.45
L 7	1	sonstig	0	1	1.00	*	2.09	*
L 8	1	ständig	0	2	-2.30	*	3.65	*
L 9	1	Schnee	2	3	1.20	*	3.65	*
				4	-4.10	*	3.65	*
L 10	1	Wind	1	5	-1.70	*	3.65	*

gen. Last	Lk 2	Lk 3	Lk 5
L 1	1.35	1.35	1.00
L 2	1.35	1.35	1.00
L 3	1.50	1.50	1.00
L 4	1.50	1.50	1.00
L 5	0.90		0.60
L 6	0.90		0.60
L 7		1.20	
L 8	1.35	1.35	1.00
L 9	1.50	1.50	1.00
L 10	0.90		0.60
Eigengewicht	1.35	1.35	1.00

Pos. 7.1.3.1 Vordach - Trägeranschluss Außenwand Übergang Nord

Schweißnaht ST5 (FRILO 2026-0-5)

Maßstab 1 : 2



System									
Norm	:	DIN EN	1993						
Profil	:	HE	140 A						
		A =	31.40 cm ²	ly =	1030.0 cm ⁴	lz =	389.0 cm ⁴		
		h =	133.0 mm	tw =	5.5 mm	r =	12.0 mm		
		b =	140.0 mm	tf =	8.5 mm				
Blechdicke : t	=	5.5 mm							
Stahl	:	S235		fy =	235.0	fu =	360.0 N/mm ²	γ _{M0} =	1.00
				f _{w,d} =	207.8 N/mm ²	β _w =	0.80	γ _{M2} =	1.25
t _w wird mit V _z / A _{wz} und V _y / A _{wy} berechnet									
Geometrie der Kehlnähte									
lw =	92.0 mm	aw =	4.0 mm	Stegnaht beidseitig					
lw =	140.0 mm	aw =	4.0 mm	Flanschnaht außen					
lw =	55.2 mm	aw =	4.0 mm	Flanschnaht innen					
Schweißnahtfläche					Flächenmomente 2. Grades der Schweißnähte				
Aw =	27.40 cm ²			lw,y =	844.85 cm ⁴				
Aw,z =	7.36 cm ²			lw,z =	364.81 cm ⁴	lw,yz =	0.00 cm ⁴		
Aw,y =	20.04 cm ²								

Anschlußschnittkräfte γ _F -fach						
Lastfall	Nd[kN]	Myd[kNm]	Vzd[kN]	Mzd[kNm]	Vyd[kN]	
1 1.Überlagerung	1.00	2.50	10.00	2.50	10.00	

Ergebnisse Nr	1	1.Überlagerung				
N=	1.00	My=	2.50	Vz=	10.00	Mz= 2.50 Vy= 10.00 [d,kN,kNm]

Spannungen an den Schweißnähten

$$\begin{aligned}\sigma_{wd} &= 68.0 \text{ N/mm}^2 \text{ Flanschnaht außen} \\ T_{wd,Vzd} &= 10.0 \text{ kN} / A_{wz} = 7.4 \text{ cm}^2 = 13.6 \text{ N/mm}^2 \\ T_{wd,Vyd} &= 10.0 \text{ kN} / A_{wy} = 20.0 \text{ cm}^2 = 5.0 \text{ N/mm}^2 \\ \sigma_{wdV} &= 68.2 \text{ N/mm}^2 \text{ Flanschnaht außen}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sigma_{wd} &= 68.0 \text{ N/mm}^2 / \sigma_{w,Rd} = 207.8 \text{ N/mm}^2 & \eta &= 0.33 < 1 \\ T_{wd} &= 13.6 \text{ N/mm}^2 / T_{w,Rd} = 207.8 \text{ N/mm}^2 & \eta &= 0.07 < 1 \\ \sigma_{wdV} &= 68.2 \text{ N/mm}^2 / \sigma_{w,Rd} = 207.8 \text{ N/mm}^2 & \eta &= 0.33 < 1\end{aligned}$$

Nachweis der Kehlnähte nach 4.5.3.3 Vereinfachtes Verfahren

Biegung und Normalkraft

$$\begin{aligned}F_{w,Ed,N} &= 2.72 \text{ kN/cm} = 4.0 \text{ mm}(a_w) * 68.0 \text{ N/mm}^2 \\ F_{w,Rd} &= a_w * f_{w,d} = 4.0 \text{ mm} * 207.8 \text{ N/mm}^2 \\ F_{w,Ed,N} &= 2.72 \text{ kN/cm} / F_{w,Rd} = 8.31 \text{ kN/cm} \quad \eta = 0.33 < 1\end{aligned}$$

Schubbeanspruchung

$$\begin{aligned}F_{w,Ed,Vz} &= 10.00 \text{ kN} \\ F_{w,Rd} &= A_{wz} * f_{w,d} = 736.0 \text{ mm}^2 * 207.8 \text{ N/mm}^2 \\ F_{w,Ed,Vz} &= 10.00 \text{ kN} / F_{w,Rd} = 152.97 \text{ kN} \quad \eta = 0.07 < 1 \\ F_{w,Ed,Vy} &= 10.00 \text{ kN} \\ F_{w,Rd} &= A_{wy} * f_{w,d} = 2004.0 \text{ mm}^2 * 207.8 \text{ N/mm}^2 \\ F_{w,Ed,Vy} &= 10.00 \text{ kN} / F_{w,Rd} = 416.52 \text{ kN} \quad \eta = 0.02 < 1\end{aligned}$$

Kombinierte Beanspruchung

$$\begin{aligned}F_{w,Ed} &= 2.73 \text{ kN/cm} = 4.0 \text{ mm}(a_w) * 68.2 \text{ N/mm}^2 \\ F_{w,Rd} &= a_w * f_{w,d} = 4.0 \text{ mm} * 207.8 \text{ N/mm}^2 \\ F_{w,Ed} &= 2.73 \text{ kN/cm} / F_{w,Rd} = 8.31 \text{ kN/cm} \quad \eta = 0.33 < 1\end{aligned}$$

Nachweis des Profils Querschnittsklasse

1

Nachweis nach (6.1)

$$\begin{aligned}\sigma_d &= 61.4 \text{ N/mm}^2 / \sigma_{Rd} = 235.0 \text{ N/mm}^2 & \eta &= 0.26 < 1 \\ T_d &= 15.2 \text{ N/mm}^2 / T_{Rd} = 135.7 \text{ N/mm}^2 & \eta &= 0.11 < 1 \\ \sigma_{dV} &= 61.4 \text{ N/mm}^2 / \sigma_{Rd} = 235.0 \text{ N/mm}^2 & \eta &= 0.26 < 1\end{aligned}$$

Ingenieurbüro
Wetzel & von Seht

www.fischer.de

Friesenweg 5E
22763 Hamburg
Telefon: 040 8891670
Fax: 040 88916767
info@wvs.eu
www.wvs.eu

Kommentar

Pos. 7.1.3.1 Vordach - Trägeranschluss Außenwand Übergang Nord (Achse 10)

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Highbond-System FHB II
Injektionsmörtel	FIS HB 360 S
Befestigungselement	Konusankerstange FHB II-A L M12 x 120/25 A4, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse R-80 120,00 mm
Rechnerische Verankerungstiefe	
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-05/0164, Option 1, Erteilungsdatum 14.12.2017

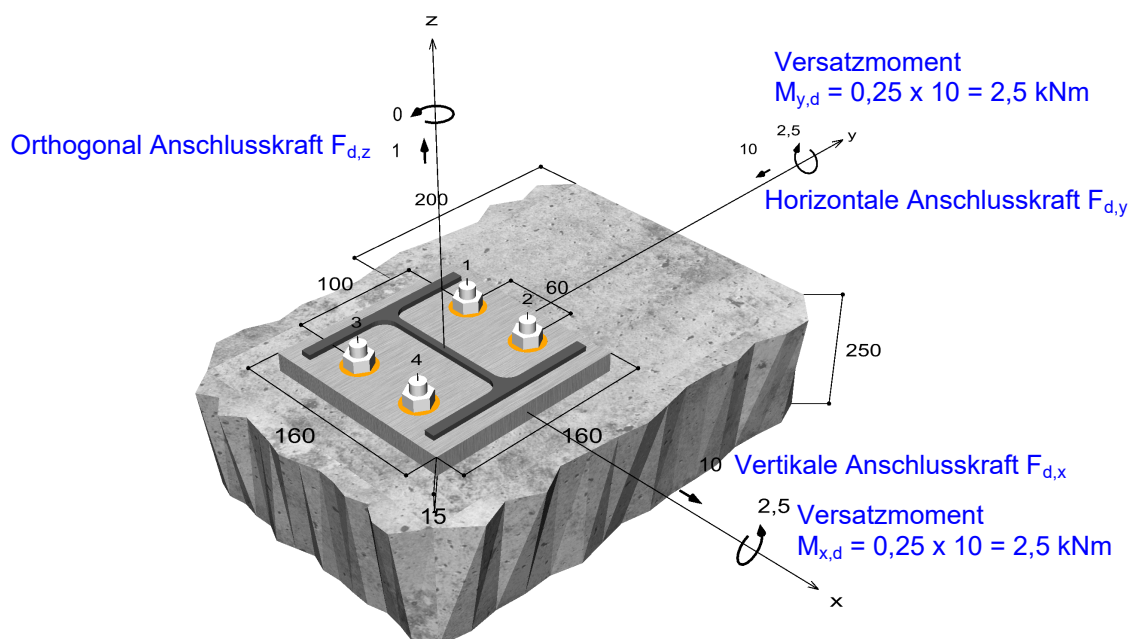


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

Eingabedaten

Bemessungsverfahren	EN1992-4:2018 Verbundspreizdübel
Verankerungsgrund	C30/37 , EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Temperaturbereich	24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Ohne Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	160 mm x 160 mm x 15 mm
Profiltyp	HEA 140

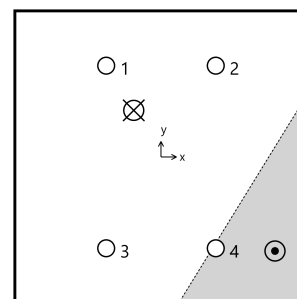
Bemessungslasten *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Belastungsart
1	1,00	10,00	-10,00	2,50	2,50	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	16,69	3,54	2,50	-2,50
2	8,33	3,54	2,50	-2,50
3	8,11	3,54	2,50	-2,50
4	0,00	3,54	2,50	-2,50



Max. Betonstauchung :	0,73 ‰
Max. Betondruckspannung :	24,1 N/mm ²
Resultierende Zugkraft :	33,1 kN , X/Y Position (-14,9 / 25,5)
Resultierende Druckkraft :	32,1 kN , X/Y Position (62,4 / -51,5)

Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

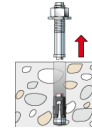
Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _N %
Stahlversagen *	16,7	33,2	50,3
Betonausbruch	33,1	69	48,0
Versagen durch Spalten	33,1	44,5	74,4

* Ungünstigster Anker

21069-1 | AKK Aufstockung Reha-Gebäude

Stahlversagen

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

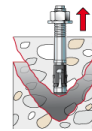


$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
49,8	1,50	33,2	16,7	50,3

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	50,3	1	$\beta_{N,s;1}$
2	25,1	2	$\beta_{N,s;2}$
3	24,4	3	$\beta_{N,s;3}$
4	0,0	4	$\beta_{N,s;4}$

Betonausbruch

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



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

$$N_{Rk,c} = 55,44 \text{ kN} \cdot \frac{187.200 \text{ mm}^2}{129.600 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 0,928 \cdot 1,394 = 103,54 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{30,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (120 \text{ mm})^{1,5} = 55,44 \text{ kN} \quad \text{Gl. (7.2)}$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{200 \text{ mm}}{180 \text{ mm}}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.4)}$$

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

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_N}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 0,973 \cdot 0,953 = 0,928 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.6)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 5 \text{ mm}}{360 \text{ mm}}} = 0,973 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 9 \text{ mm}}{360 \text{ mm}}} = 0,953 \leq 1$$

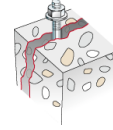
$$\Psi_{M,N} = 2 - \frac{z}{1,5 \cdot h_{ef}} = 2 - \frac{109 \text{ mm}}{1,5 \cdot 120 \text{ mm}} = 1,39 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.7)}$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
103,5	1,50	69	33,1	48,0

Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3	48,0	1	$\beta_{N,c;1}$

21069-1 | AKK Aufstockung Reha-Gebäude
Versagen durch Spalten bei Belastung

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,sp}}{\gamma_{Msp}} \quad (N_{Rd,sp})$$



$$N_{Rk,sp} = N_{Rk,sp}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{h,sp} \quad \text{Gl. (7.23)}$$

$$N_{Rk,sp} = 55,44 \text{ kN} \cdot \frac{390.000 \text{ mm}^2}{360.000 \text{ mm}^2} \cdot 0,900 \cdot 1,000 \cdot 0,956 \cdot 1,293 = 66,80 \text{ kN}$$

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,sp}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{200 \text{ mm}}{300 \text{ mm}} = 0,900 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.4)}$$

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

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{8c_{cr,sp}}} = \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 0,984 \cdot 0,971 = 0,956 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.6)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 5 \text{ mm}}{600 \text{ mm}}} = 0,984 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 9 \text{ mm}}{600 \text{ mm}}} = 0,971 \leq 1$$

$$\Psi_{h,sp} = \min \left(\left(\frac{h}{h_{min}} \right)^{2/3}; \max \left(1; \left(\frac{h_{ef} + 1,5 c_1}{h_{min}} \right)^{2/3} \right); 2 \right) \quad \text{Gl. (7.24)}$$

$$\Psi_{h,sp} = \min \left(\left(\frac{250 \text{ mm}}{170 \text{ mm}} \right)^{2/3}; \max \left(1; \left(\frac{120 \text{ mm} + 1,5 \cdot 200 \text{ mm}}{170 \text{ mm}} \right)^{2/3} \right); 2 \right) = 1,293$$

N_{Rk,sp} kN	γ_{Msp}	N_{Rd,sp} kN	N_{Ed} kN	β_{N,sp} %
66,8	1,50	44,5	33,1	74,4

Anker-Nr.	β_{N,sp} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3	74,4	1	β _{N,sp;1}

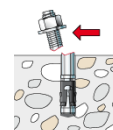
Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_v %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	3,5	27	13,1
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	14,1	110,2	12,8
Betonkantenbruch	5	56,7	8,8

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen ohne Hebelarm

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



21069-1 | AKK Aufstockung Reha-Gebäude

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 1,00 \cdot 33,70kN = 33,70kN$$

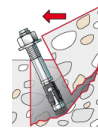
Gl. (7.35)/
(7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	Y_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
33,7	1,25	27	3,5	13,1

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	13,1	1	$\beta_{Vs,1}$
2	13,1	2	$\beta_{Vs,2}$
3	13,1	3	$\beta_{Vs,3}$
4	13,1	4	$\beta_{Vs,4}$

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

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



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 2 \cdot 82,65kN = 165,29kN$$

Gl. (7.39a)

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

Gl. (7.1)

$$N_{Rk,c} = 55,44kN \cdot \frac{193.200mm^2}{129.600mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 82,65kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{30,0N/mm^2} \cdot (120mm)^{1,5} = 55,44kN$$

Gl. (7.2)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{200mm}{180mm}\right) = 1,000 \leq 1$$

Gl. (7.4)

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

Gl. (7.5)

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

Gl. (7.6)

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

Gl. (7.7)

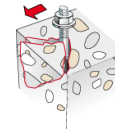
$V_{Rk,cp}$ kN	Y_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
165,3	1,50	110,2	14,1	12,8

Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	12,8	1	$\beta_{V,cp,1}$

21069-1 | AKK Aufstockung Reha-Gebäude

Betonkantenbruch

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



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

$$V_{Rk,c} = 42,34kN \cdot \frac{165.000mm^2}{180.000mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,095 \cdot 2,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 85,03kN$$

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

$$V_{Rk,c}^0 = 1,7 \cdot (14mm)^{0,075} \cdot (112mm)^{0,059} \cdot \sqrt{30,0N/mm^2} \cdot (200mm)^{1,5} = 42,34kN$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{112mm}{200mm}} = 0,075 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{14mm}{200mm}\right)^{0,2} = 0,059 \quad \text{Gl. (7.42/7.43)}$$

$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{300mm}{1,5 \cdot 200mm} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.45)}$$

$$\Psi_{h,V} = \sqrt{\frac{1,5c_1}{h}} = \sqrt{\frac{1,5 \cdot 200mm}{250mm}} = 1,095 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.46)}$$

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 90,0)^2 + (0,5 \cdot \sin 90,0)^2}} = 2,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.48)}$$

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_{ex}}{3 \cdot c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 200mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.47)}$$

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

$V_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,c}$ %
85	1,50	56,7	5	8,8

Anker-Nr.	$\beta_{V,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	8,8	1	$\beta_{V,c;1}$
3, 4	6,4	2	$\beta_{V,c;2}$

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung β_N %
Stahlversagen *	50,3
Betonausbruch	48,0
Versagen durch Spalten	74,4

Querlasten	Ausnutzung β_V %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	13,1
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	12,8
Betonkantenbruch	8,8

* Ungünstigster Anker

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

Ausnutzung Stahl

$$\begin{aligned}\beta_{N,s} &= \beta_{N,s;1} = 0,50 \leq 1 \\ \beta_{V,s} &= \beta_{V,s;1} = 0,13 \leq 1 \\ \beta_N^2 + \beta_V^2 &= \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0,27 \leq 1\end{aligned}$$

Gl. (7.55)

Ausnutzung Beton

$$\begin{aligned}\beta_{N,sp} &= \beta_{N,sp;1} = 0,74 \leq 1 \\ \beta_{V,cp} &= \beta_{V,cp;1} = 0,13 \leq 1 \\ \beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} &= \beta_{N,sp;1}^{1,5} + \beta_{V,cp;1}^{1,5} = 0,69 \leq 1\end{aligned}$$

Gl. (7.56)



Nachweis erfolgreich

Angaben zur Ankerplatte

Ankerplattendetails

Vom Anwender ohne Nachweis festgelegte Ankerplattendicke

t = 15 mm

Profiltyp

HEA 140

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.

Während der Bemessung wurden die folgenden Hinweise und Warnungen ausgegeben:

- Der Faktor $\psi_{M,N}$ berücksichtigt die Wirkung einer Druckkraft zwischen der Befestigung und dem Beton bei Biegemomenten mit oder ohne Axialkraft. Wenn das Biegemoment nicht kontinuierlich wirkt, bitte überprüfen Sie auch diesen Lastfall. Siehe EN 1992-4, 7.2.1.4 (7)

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

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.



diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet fischer nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Angaben zur Montage

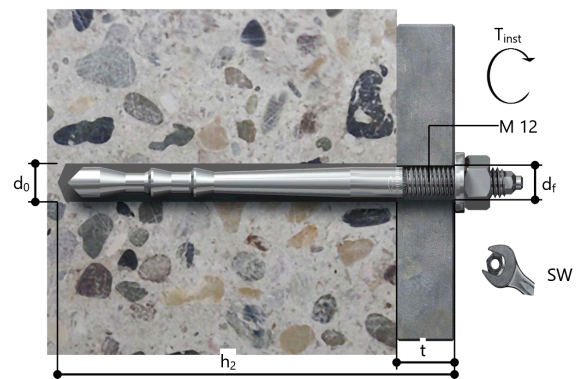
Anker

Ankersystem	fischer Highbond-System FHB II	
Injektionsmörtel	FIS HB 360 S (auch in weiteren Kartuschengrößen verfügbar)	Art.-Nr. 519125
Befestigungselement	Konusankerstange FHB II-A L M12 x 120/25 A4, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse R-80	Art.-Nr. 97622
Zubehör	FIS MR Plus FIS DM S Pro Handausbläser Groß ABG Bürste für Bohr-Ø 14 mm SDS Bürsten Aufnahme M8 SDS Plus-V II 14/160/210 oder alternativ FHD 14/250/380 Hammerbohren mit oder ohne Absaugung	Art.-Nr. 545853 Art.-Nr. 563337 Art.-Nr. 567792 Art.-Nr. 1491 Art.-Nr. 530332 Art.-Nr. 531816 Art.-Nr. 546598
Alternative Kartuschen	FIS HB 150 C Die dargestellten Kartuschen können alternativ zu den hervorgehobenen Kartuschen mit der gleichen Zulassungsnummer verwendet werden.	Art.-Nr. 519665



Montagedetails

Gewindegröße	M 12
Bohrlochdurchmesser	$d_0 = 14 \text{ mm}$
Bohrlochtiefe	$h_2 = 150 \text{ mm}$
Rechnerische Verankerungstiefe	$h_{ef} = 120,00 \text{ mm}$
Einbautiefe	$h_{nom} = 120 \text{ mm}$
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	Zweimal ausblasen, zweimal ausbürsten, zweimal ausblasen. Erforderliche Geräte sind der Montageanleitung zu entnehmen. Reinigung des Bohrloches ist nicht notwendig bei Verwendung eines Hohlbohrers, z.B. fischer FHD
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Montagedrehmoment	$T_{inst} = 40,0 \text{ Nm}$
Schlüsselweite SW	19 mm
Ankerplattendicke	$t = 15 \text{ mm}$
Gesamte Befestigungsdicke	$t_{fix} = 15 \text{ mm}$
$T_{fix,max}$	$t_{fix,max} = 25 \text{ mm}$
Mörtelvolumen je Bohrloch	18 ml/9 Skalenteile



Ankerplattendetails

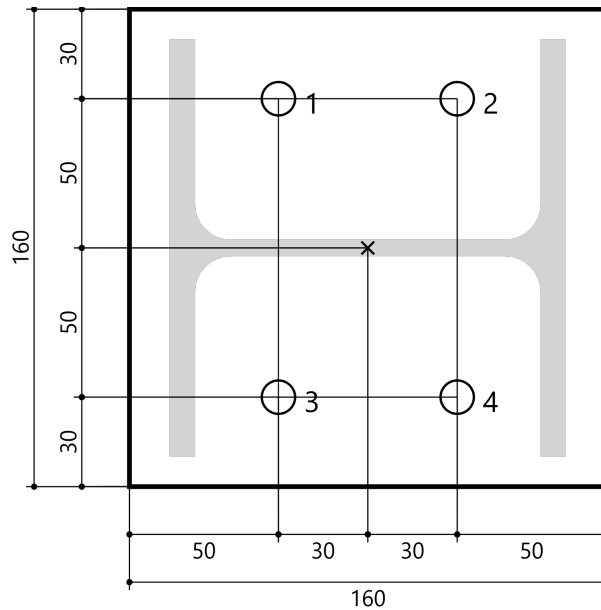
Material der Ankerplatte S 235 (St 37)
Ankerplattendicke $t = 15 \text{ mm}$
Durchgangsloch im Anbauteil $d_f = 16 \text{ mm}$

Anbauteil

Profiltyp HEA 140

Ankerkoordinaten

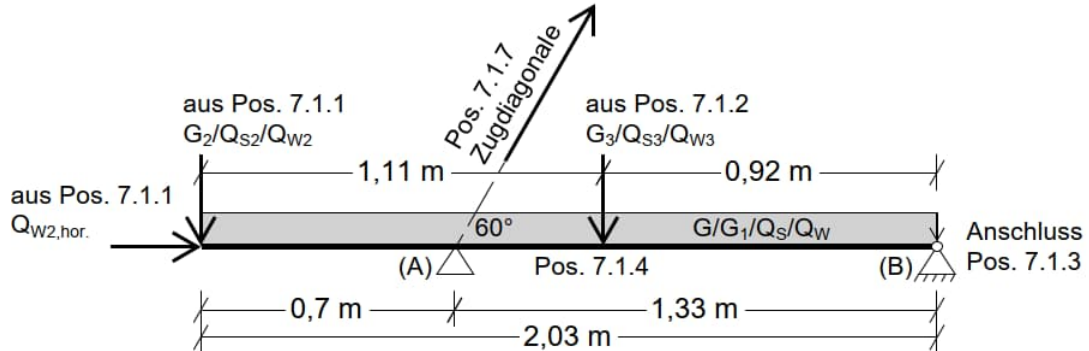
Anker-Nr.	x mm	y mm
1	-30	50
2	30	50
3	-30	-50
4	30	-50



Pos. 7.1.4 Vordach – Querträger am Gebäude „Übergang Nord“ – Achse 10

1. Statisches System und Belastung

→ Siehe EDV-Berechnung folgende Seiten



2. Belastung

→ Lastannahmen siehe Heft 0 – Allgemeine Vorbemerkungen
→ Lasteinzugsbreite von Trägermitte bis Dachrand: $B \sim 0,30 \text{ m}$

Einwirkende Lasten

		G	Q
• Eigengewicht:	→ wird programmintern generiert	$G = 0,25$	[kN/m]
• Trapezblech + Alu-Paneel ($0,50 \text{ kN/m}^2$):	$G_1 = 0,50 \cdot 0,30 =$	$0,15$	[kN/m]
• Schneelast:	$Q_S = 1,45 \cdot 0,30 =$		$0,44 \text{ [kN/m]}$
• Windlast abwärts	$Q_W = 0,41 \cdot 0,30 =$		$0,12 \text{ [kN/m]}$
• Aus Pos. 7.1.1:			
Trapezblech + Alu-Paneel ($0,50 \text{ kN/m}^2$):	$G_2 =$	$1,50$	[kN]
Schneelast	$Q_{S2} =$		$2,90 \text{ [kN]}$
Windlast abwärts	$Q_{W2} =$		$0,80 \text{ [kN]}$
*Windlast horizontal	$*Q_{W2,h} =$		$0,50 \text{ [kN]}$
• Aus Pos. 7.1.2:			
Trapezblech + Alu-Paneel ($0,50 \text{ kN/m}^2$):	$G_3 =$	$1,50$	[kN]
Schneelast	$Q_{S3} =$		$2,90 \text{ [kN]}$
Windlast abwärts	$Q_{W3} =$		$0,80 \text{ [kN]}$

* Die horizontale Windkraft in Trägerlängsrichtung wirkt als Drucknormalkraft, ist gering und wird für die Trägerbemessung nachfolgend vernachlässigt.

3. Schnittgrößen und Bemessung

→ Siehe EDV-Berechnung folgende Seiten

• Gewählt: HEA 140 (S235)

Auflagerkräfte (char.)



4. Anschluss an die Zugdiagonale Pos. 7.1.7 – Auflager (A)

Der Träger wird über eine Zugdiagonale (60° zur Horizontalen) am Auflager (A) abgehängt.
(→ Nachweis und Bemessung des Anschlusses siehe Pos 7.1.7)

- Anschlusskräfte (↓ Vertikalkomponente → Horizontalkomponente und Zugkraftresultierende unter 60°):

Ständige Last	↓ $A_{G,v} = 3,9 \text{ kN}$	→ $A_{G,h} = 3,9 / \tan 60^\circ = 2,3 \text{ kN}$	$A_{G,60^\circ} = 3,9 / \sin 60^\circ = 4,5 \text{ kN}$
Schneelast	↓ $A_{Qs,v} = 7,1 \text{ kN}$	→ $A_{Qs,h} = 7,1 / \tan 60^\circ = 4,1 \text{ kN}$	$A_{Qs,60^\circ} = 7,1 / \sin 60^\circ = 8,2 \text{ kN}$
Windlast	↓ $A_{Qw,v} = 2,0 \text{ kN}$	→ $A_{Qw,h} = 2,0 / \tan 60^\circ = 1,2 \text{ kN}$	$A_{Qw,60^\circ} = 2,0 / \sin 60^\circ = 2,3 \text{ kN}$

5. Anschluss an Randträger Pos. 7.1.3 vor der Fassade – Auflager (B)

- Schraubanschluss oder geschweißt nach Wahl und Nachweis durch die ausführende Firma
- Neben den vertikalen Auflagerkräften aus dem Träger Pos. 7.1.4 resultieren am Auflager (B) zusätzlich horizontale Auflagerkräfte aus der Abhängung Pos. 7.1.7 (Horizontalkomponenten der resultierenden Zugkräfte s.o.) sowie aus dem Randträger Pos. 7.1.1 (Windlast*).

- Anschlusskräfte (↓ Vertikalkomponente → Horizontalkomponente)

Ständige Last	↓ $B_{G,v} = -0,1 \sim 0,0 \text{ kN}$	→ $B_{G,h} = A_{G,h} = 2,3 \text{ kN}$
Schneelast	↓ $B_{Qs,v} = 1,2 \text{ kN}$	→ $B_{Qs,h} = A_{Qs,h} = 4,1 \text{ kN}$
Windlast	↓ $B_{Qw,v} = -0,1 \sim 0,0 \text{ kN}$	→ $B_{Qw,h} = A_{Qw,h} + *Q_{W2,h} = 1,2 + 0,5 \text{ kN} = 1,7 \text{ kN}$

- Anschlusskraft (GZT): $F_{d,v} = 1,2 \cdot 1,50 = 1,8 \text{ kN}$ (vertikal)

$$F_{d,h} = 1,35 \cdot 2,3 + 1,50 \cdot (4,1 + 0,60 \cdot 1,7) = 10,8 \text{ kN} \quad (\text{horizontal})$$

6. Zusätzliche Normalkraft infolge der Abhängung über die Zugdiagonale

Die Horizontalkraftkomponenten aus der Abhängung (Zugdiagonale) sowie aus der horizontalen Windlast auf den Randträger Pos. 7.1.1 ($Q_{W2,h}$) wirken zwischen den Auflagern (A) und (B) als zusätzliche Normalkräfte ein.

- Normalkraft (GZT): $N_{Ed} = -1,35 \cdot 2,3 - 1,50 \cdot (4,1 + 0,6 \cdot 1,7) = -10,8 \text{ kN}$ (Druckkraft)

Die einwirkende Normalkraft ist gering und der Träger nicht stabilitätsgefährdet (o.w.N.).

Pos. 7.1.4 Vordach - Abgehängter Querträger Achse 10

Durchlaufträger DLT+ (FRILO 2026-0-5)

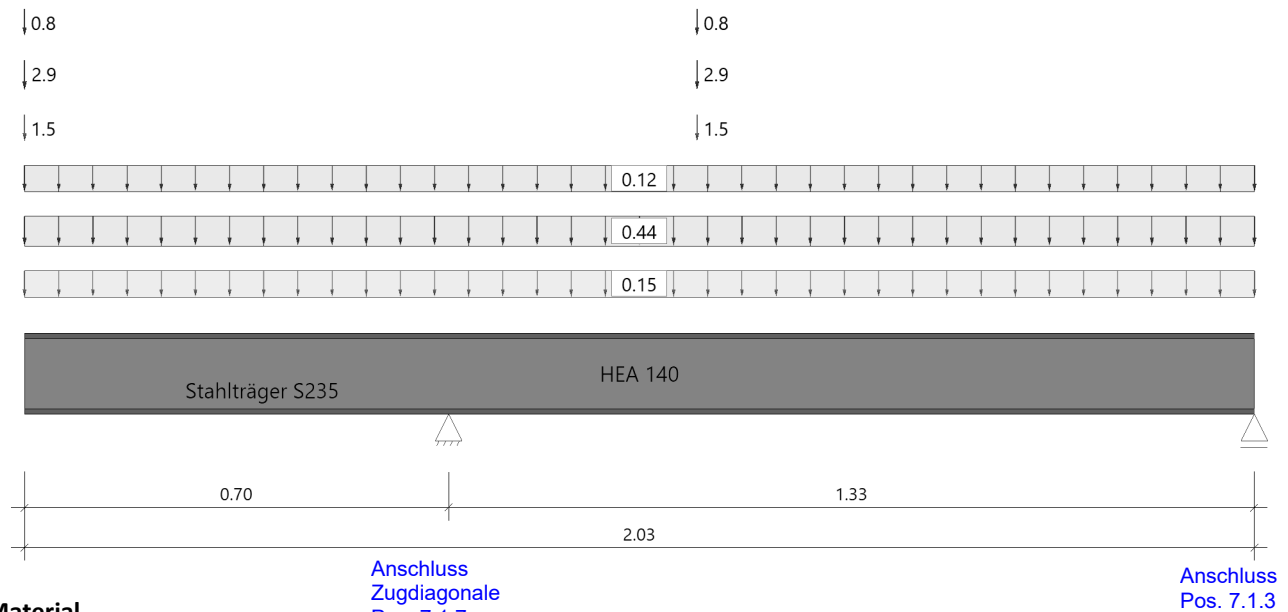
Grundparameter

Stahlträger, DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08

Stahlgüte: S235

System

Systembild



Material

Material S235

$E_k = 210000 \text{ N/mm}^2$	$G_k = 80769 \text{ N/mm}^2$
$\gamma = 78.50 \text{ kN/m}^3$	$\mu = 0.30$
	$\beta_w = 0.80$
Streckgrenze $t \leq 40 \text{ mm}$	$f_{yk} = 235.00 \text{ N/mm}^2$
Zugfestigkeit $t \leq 40 \text{ mm}$	$f_{uk} = 360.00 \text{ N/mm}^2$

Geometrie

Querschnitte

Name	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]	A [cm ²]
HEA 140	1030	389	155	56	31.4
Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.					

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	u_y [kN/m]	u_z [kN/m]	Verdrehungen ^{*)}		
				Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.70	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	2.03	-1	-1	0.0	0.0	0.0
*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch						

Seitliche Halterung in y-Richtung : an den Lagern am Schubmittelpunkt

Lasten

Einzellasten und Momente

Bezug	Nr	Art	A [m]	W []	EG	Zus	Alt	Bezeichnung
System	1	kraft	0.00	1.5 kN	ständig			Ständige Last (7.1.1)
	2	kraft	0.00	2.9 kN	Schnee			Schnee (7.1.1)
	3	kraft	0.00	0.8 kN	Wind	1		Wind abwärts (7.1.1)
	4	kraft	1.11	1.5 kN	ständig			Ständige Last (7.1.2)
	5	kraft	1.11	2.9 kN	Schnee			Schnee (7.1.2)
	6	kraft	1.11	0.8 kN	Wind	1		Wind abwärts (7.1.2)

Streckenlasten

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	Faktor	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt	Bezeichnung
System	7	GL		2.03		0.50		0.30	Nein	ständig			Ständige Last
	8	GL		2.03		1.45		0.30	Ja	Schnee			Schnee
	9	GL		2.03		0.41		0.30	Nein	Wind	1		Wind abwärts

Eigengewicht

Gesamtgewicht = 50 kg mit Gamma = 78.50 kN/m³ berücksichtigt.

Übersicht der verwendeten Einwirkungen

Einwirkungen

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
ständig				1.00	1.35
Windlasten	0.60	0.20	0.00		1.50
Schnee H < 1000 m	0.50	0.20	0.00		1.50

Ergebnisse

Bemessungsparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
Querschnittsbemessung	:	elastisch
Stabilitätsnachweis nach	:	6.3.3 - Anhang B
Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit	:	charakteristisch
Nachweis Absolutverformung mit	$\delta_{lim} =$	2.0 cm

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	η_{Qs}	η_{Stabi}	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit Gebrauchstauglichkeit	ständig/vorübergehend charakteristisch	0.15	0.14	0.04

Tragsicherheit - Lastkombination ständig/vorübergehend

Querschnittstragfähigkeit

Schnittgrößen/Querschnittstragfähigkeit nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1(6.1) $\gamma_{M0} = 1,00$

Feld	x [m]	Qkl	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	σ_d [N/mm²]	T_d [N/mm²]	$\sigma_{d,V}$ [N/mm²]	η	Lk
Kra li	0.00	1	-7.1	0.00	0.0	10.8	18.7	0.08	4
	0.70	1	-8.0	-5.28	-34.1	12.2	34.6	0.15	2
Feld 1	0.70	1	9.7	-5.28	-34.1	-14.8	34.9	0.15	4
	0.84	1	9.6	-3.93	-25.4	-14.6	29.3	0.12	4
	2.03	1	2.7	0.00	0.0	-4.1	7.1	0.03	2

Stabilität

Stabilitätsnachweis

x [m]	Qkl	N _{Ed} [kN]	M _{y,Ed} [kNm]	Gl	η	Lfk
0.70	1	0.0	5.28	6.54	0.14	2

Stabilitätsnachweis einachsige Biegung ohne Normalkraft (Gl. 6.54)

$$M_{y,Ed} / (\chi_{lt} * M_{y,Rd}) = 0.14$$

$$\begin{aligned} M_{y,Ed} &= 5.28 \text{ kNm} \\ M_{cr} &= 209.40 \text{ kNm} \\ \lambda_{lt} &= 0.44 \\ \chi_{lt} &= 0.98 \\ M_{y,Rd} &= 40.86 \text{ kNm} \\ \gamma_{M1} &= 1.10 \end{aligned}$$

Nachweis für Lk 2 bei x = 0.70 m nach Gl. (6.54) erfüllt.

Gebrauchstauglichkeit - Lastkombination charakteristisch

Verformungsnachweis - Absolutverformung $f_{cd} = 2.0 \text{ cm}$

Feld	x [m]	f _{y,Ed} [cm]	f _{z,Ed} [cm]	f _{res,Ed} [cm]	η	Lfk
Kra li	0.00	0.0	0.1	0.1	0.04	5
Feld 1	0.56	0.0	-0.01	0.01	0.01	5

Auflagerkräfte

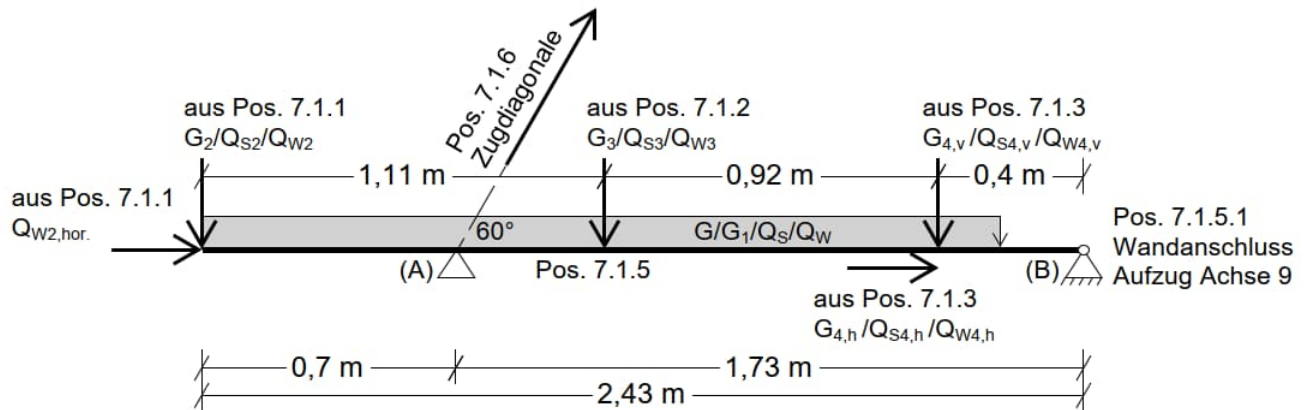
Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung

Nr	x [m]	Einwirkung	R _{z,min} [kN]	R _{z,max} [kN]	M _{y,min} [kNm]	M _{y,max} [kNm]
1	0.70	ständig Windlasten Schnee H < 1000 m	3.9	3.9 2.0 7.1		
2	2.03	ständig Windlasten Schnee H < 1000 m	-0.1 -0.1 -1.6	-0.1 1.2		

Pos. 7.1.5 Vordach – Querträger am Aufzugsschacht Achse 9-10

1. Statisches System und Belastung

→ Siehe EDV-Berechnung folgende Seiten



2. Belastung

- Lastannahmen siehe Heft 0 – Allgemeine Vorbemerkungen
- Lasteinzugsbreite Trägermitte bis Dachrand: $B \sim 0,30 \text{ m}$

Einwirkende Lasten

		G	Q
• Eigengewicht:	→ wird programmintern generiert	$G = 0,25$	[kN/m]
• Trapezblech + Alu-Paneel ($0,50 \text{ kN/m}^2$):	$G_1 = 0,50 \cdot 0,30 =$	$0,15$	[kN/m]
• Schneelast:	$Q_S = 1,45 \cdot 0,30 =$		$0,44$ [kN/m]
• Windlast abwärts	$Q_W = 0,41 \cdot 0,30 =$		$0,12$ [kN/m]
• Aus Pos. 7.1.1:			
Trapezblech + Alu-Paneel ($0,50 \text{ kN/m}^2$):	$G_2 =$	$1,50$	[kN]
Schneelast	$Q_{S2} =$		$2,90$ [kN]
Windlast abwärts	$Q_{W2} =$		$0,80$ [kN]
*Windlast horizontal	$*Q_{W2,h} =$		$0,50$ [kN]
• Aus Pos. 7.1.2:			
Trapezblech + Alu-Paneel ($0,50 \text{ kN/m}^2$):	$G_3 =$	$1,50$	[kN]
Schneelast	$Q_{S3} =$		$2,90$ [kN]
Windlast abwärts	$Q_{W3} =$		$0,80$ [kN]
• Aus Pos. 7.1.3:			
Ständige Last (vertikal ↓)	$G_{4,v} =$	$1,70$	[kN]
Ständige Last (horizontal →)	$G_{4,h} =$	$0,30$	[kN]
Schneelast (vertikal ↓)	$Q_{S4,v} =$		$2,40$ [kN]
Schneelast (horizontal →)	$Q_{S4,h} =$		$0,50$ [kN]
Windlast abwärts (vertikal ↓)	$Q_{W4,v} =$		$0,60$ [kN]
Windlast abwärts (horizontal →)	$Q_{W4,h} =$		$0,20$ [kN]

- * Die horizontale Windkraft in Trägerlängsrichtung wirkt als Drucknormalkraft, ist gering und wird für die Trägerbemessung nachfolgend vernachlässigt.

3. Schnittgrößen und Bemessung

→ Siehe EDV-Berechnung folgende Seiten

- Gewählt: HEA 140 (S235)

Auflagerkräfte (char.)



4. Anschluss an die Zugdiagonale Pos. 7.1.6 – Auflager (A)

Der Träger wird über eine Zugdiagonale (60° zur Horizontalen) am Auflager (A) abgehängt.
(→ Nachweis und Bemessung des Anschlusses siehe Pos 7.1.6)

- Anschlusskräfte (↑ Vertikalkomponente → Horizontalkomponente und Zugkraftresultierende unter 60°):

Ständige Last	↓ $A_{G,v} = 4,3 \text{ kN}$	→ $A_{G,h} = 4,3 / \tan 60^\circ \sim 2,5 \text{ kN}$	$A_{G,60^\circ} = 4,3 / \sin 60^\circ \sim 4,7 \text{ kN}$
Schneelast	↓ $A_{Qs,v} = 7,6 \text{ kN}$	→ $A_{Qs,h} = 7,6 / \tan 60^\circ \sim 4,4 \text{ kN}$	$A_{Qs,60^\circ} = 7,6 / \sin 60^\circ = 8,8 \text{ kN}$
Windlast	↓ $A_{Qw,v} = 2,1 \text{ kN}$	→ $A_{Qw,h} = 2,1 / \tan 60^\circ = 1,2 \text{ kN}$	$A_{Qw,60^\circ} = 2,1 / \sin 60^\circ = 2,4 \text{ kN}$

5. Anschluss an Stahlbetonwand des Aufzugsschachtes – Pos. 7.1.5.1

Der Träger wird über eine Dübelverbindung an die Stahlbetonaußenwand des neuen Aufzugsschachtes angeschlossen.

- Neben den vertikalen Auflagerkräften aus dem Träger Pos. 7.1.5 resultieren am Auflager (B) zusätzlich horizontale Auflagerkräfte aus der Abhängung Pos. 7.1.6 (Horizontalkomponenten der resultierenden Zugkräfte s.o.) sowie aus dem Randträger Pos. 7.1.1 (Windlast*) und dem Träger Pos. 7.1.3.
- Siehe EDV-Berechnung folgende Seiten (Hinweis: Die hier verwendeten Richtungen x,y,z beziehen sich auf das Bemessungsprogramm C-FIX der Fa. FISCHER)

- Anschlusskräfte (↓ Vertikalkomponente → Horizontalkomponente) in Trägerlängsachse

Ständige Last	↓ $B_{G,v} = 1,3 \text{ kN}$	→ $B_{G,h} = A_{G,h} + G_{4,h} = 2,5 + 0,4 = 2,8 \text{ kN}$
Schneelast	↓ $B_{Qs,v} = 2,8 \text{ kN}$	→ $B_{Qs,h} = A_{Qs,h} + Q_{S4,h} = 4,4 + 0,5 = 4,9 \text{ kN}$
Windlast	↓ $B_{Qw,v} = 0,4 \text{ kN}$	→ $B_{Qw,h} = A_{Qw,h} + Q_{W2,h} + Q_{W4,h} = 1,2 + 0,5 + 0,2 = 1,9 \text{ kN}$

- Anschlusskraft (GZT): $F_{d,x} \leq 1,35 \cdot 1,3 + 1,50 \cdot (2,8 + 0,60 \cdot 0,4) \leq 7,0 \text{ kN}$ (vertikal x)

$$F_{d,z} \leq 1,35 \cdot 2,8 + 1,50 \cdot (4,9 + 0,60 \cdot 1,9) \leq 13,0 \text{ kN} \quad (\text{horizontal z})$$

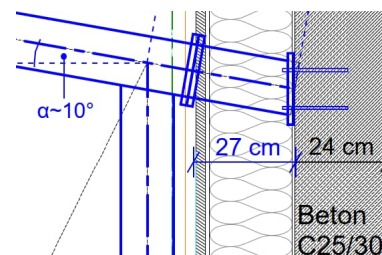
Da der Träger in einem Winkel von ca. 10° auf die Außenwandfläche trifft, resultieren am Anschluss zusätzliche Horizontalkraftkomponenten in y-Richtung (parallel zur Wandoberfläche):

$$F_{d,y} = F_{d,z} \cdot \sin 10^\circ = 13 \cdot \sin 10^\circ \sim 2,3 \text{ kN} \quad (\text{horizontal y})$$

Versatzmoment bei (optionalen) Montagestoß vor der Dämmebene ($e \leq 30 \text{ cm}$):

$$M_{y,d} = e \cdot F_{d,x} = 0,30 \cdot 7,0 = 2,1 \text{ kNm}$$

$$M_{x,d} = e \cdot F_{d,y} = 0,30 \cdot 2,3 \sim 0,7 \text{ kNm}$$

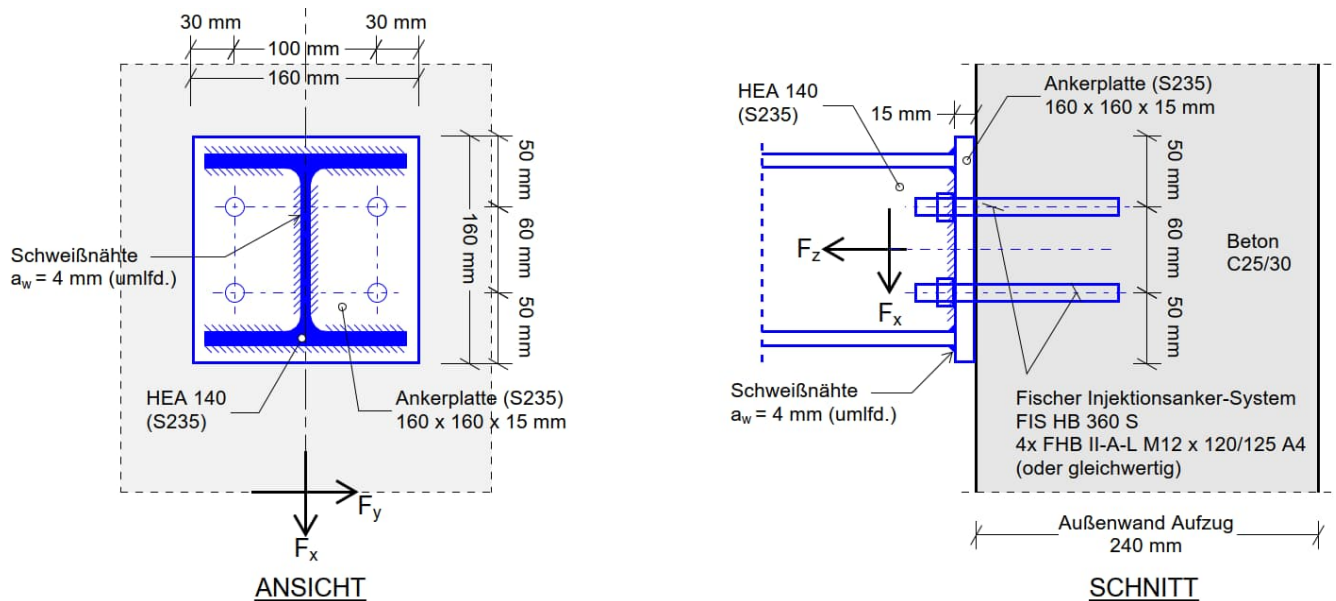


- Da die Horizontalkraft $F_{d,z}$ als Druckkraft auf den Dübelanschluss „günstig“ wirkt und die Zugkräfte überdrückt, wird diese Kraft bei der Dübelbemessung nachfolgend auf der sicheren Seite liegend vernachlässigt.

- **Gewählt:** Fischer Injektionsanker-System Highbond FHB II – A L
Injektionsmörtel FIS HB 360 S
Ankerstange 4x FHB II-A-L M12 x 120/25 A4
(oder gleichwertig)

Ankerplatte 160 x 160 x 15 mm (S 235)

Trägeranschluss Stahlbetonaußenwand am Aufzugsschacht – Leitdetail Pos. 7.1.5.1



→ Nachweis der Schweißnähte bei geringerer Lastbeanspruchung wie Pos. 7.1.3.1 (siehe dort)

6. Zusätzliche Normalkraft infolge der Abhängung über die Zugdiagonale

Die Horizontalkraftkomponenten aus der Abhängung sowie aus der Windlast des Randträgers Pos. 7.1.1 wirken zwischen den Auflagern (A) und (B) als zusätzliche Normalkräfte ein.

- Normalkraft (GZT): $N_{Ed} = -1,35 \cdot 2,8 - 1,50 \cdot (4,9 + 0,6 \cdot 1,9) = -12,8 \text{ kN}$ (Druckkraft)

Die einwirkende Normalkraft ist gering und der Träger nicht stabilitätsgefährdet (o.w.N.).

Pos. 7.1.5 Vordach - Abgehängter Querträger am Aufzug

Durchlaufträger DLT+ (FRILO 2026-0-5)

Grundparameter

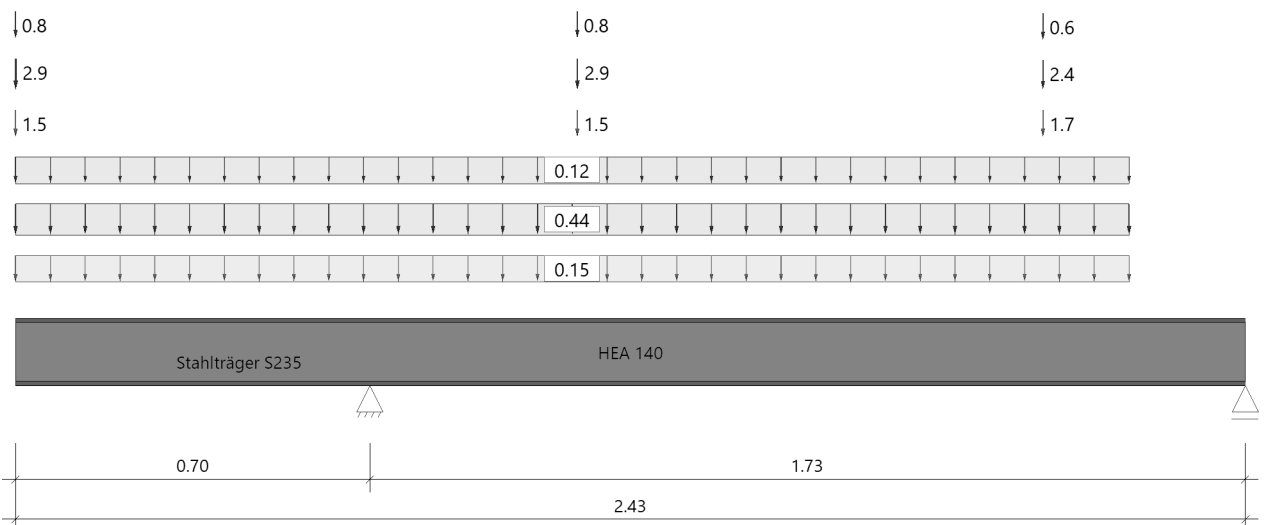
Stahlträger, DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08

Stahlgüte: S235

System

Systembild

Wandanschluss



Anschluss
Zugdiagonale
Pos. 7.1.6

Wandanschluss
Aufzug Achse 9

Material

Material S235

$E_k = 210000 \text{ N/mm}^2$	$G_k = 80769 \text{ N/mm}^2$
$\gamma = 78.50 \text{ kN/m}^3$	$\mu = 0.30$
	$\beta_w = 0.80$
Streckgrenze $t \leq 40 \text{ mm}$	$f_{yk} = 235.00 \text{ N/mm}^2$
Zugfestigkeit $t \leq 40 \text{ mm}$	$f_{uk} = 360.00 \text{ N/mm}^2$

Geometrie

Querschnitte

Name	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]	A [cm ²]
HEA 140	1030	389	155	56	31.4
Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.					

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	u_y [kN/m]	u_z [kN/m]	Verdrehungen ^{*)}		
				Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.70	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	2.43	-1	-1	0.0	0.0	0.0

^{*)} -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Seitliche Halterung in y-Richtung : an den Lagern am Schubmittelpunkt

Lasten

Einzellasten und Momente

Bezug	Nr	Art	A [m]	W []	EG	Zus	Alt	Bezeichnung
System	1	kraft	0.00	1.5 kN	ständig			Ständige Last (7.1.1)
	2	kraft	0.00	2.9 kN	Schnee			Schnee (7.1.1)
	3	kraft	0.00	0.8 kN	Wind	1		Wind abwärts (7.1.1)
	4	kraft	1.11	1.5 kN	ständig			Ständige Last (7.1.2)
	5	kraft	1.11	2.9 kN	Schnee			Schnee (7.1.2)
	6	kraft	1.11	0.8 kN	Wind	1		Wind abwärts (7.1.2)
	7	kraft	2.03	1.7 kN	ständig			Ständige Last (7.1.3)
	8	kraft	2.03	2.4 kN	Schnee			Schnee (7.1.3)
	9	kraft	2.03	0.6 kN	Wind	1		Wind abwärts (7.1.3)

Streckenlasten

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	Faktor	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt	Bezeichnung
System	10	TL		2.20		0.50	0.50	0.30	Nein	ständig			Ständige Last
	11	TL		2.20		1.45	1.45	0.30	Ja	Schnee			Schnee
	12	TL		2.20		0.41	0.41	0.30	Nein	Wind	1		Wind abwärts

Eigengewicht

Gesamtgewicht = 60 kg mit Gamma = 78.50 kN/m³ berücksichtigt.

Übersicht der verwendeten Einwirkungen

Einwirkungen

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
ständig				1.00	1.35
Windlasten	0.60	0.20	0.00		1.50
Schnee H < 1000 m	0.50	0.20	0.00		1.50

Ergebnisse

Bemessungsparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
Querschnittsbemessung	:	elastisch
Stabilitätsnachweis nach	:	6.3.3 - Anhang B
Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit	:	charakteristisch
Nachweis Absolutverformung mit	$\delta_{lim} =$	1.5 cm

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	η_{Qs}	η_{Stabi}	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit Gebrauchstauglichkeit	ständig/vorübergehend charakteristisch	0.15	0.15	0.05

Tragsicherheit - Lastkombination ständig/vorübergehend

Querschnittstragfähigkeit

Schnittgrößen/Querschnittstragfähigkeit nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1(6.1) $\gamma_{M0} = 1,00$

Feld	x [m]	Qkl	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	σ_d [N/mm²]	T_d [N/mm²]	$\sigma_{d,V}$ [N/mm²]	η	Lk
Kra li	0.00	1	-7.1	0.00	0.0	10.8	18.7	0.08	4
	0.70	1	-8.0	-5.28	-34.1	12.2	34.6	0.15	4
Feld 1	0.70	1	11.1	-5.28	-34.1	-16.8	36.0	0.15	4
	2.03	1	0.4	2.50	-16.1	-0.6	16.1	0.07	2
	2.03	1	-6.0	2.50	-16.1	9.2	18.6	0.08	2
	2.43	1	-6.3	0.00	0.0	9.7	16.7	0.07	2

Stabilität

Stabilitätsnachweis

x [m]	Qkl	N _{Ed} [kN]	M _{y,Ed} [kNm]	Gl	η	Lfk
0.70	1	0.0	5.28	6.54	0.15	4

Stabilitätsnachweis einachsige Biegung ohne Normalkraft (Gl. 6.54)

$$M_{y,Ed} / (\chi_{lt} * M_{y,Rd}) = 0.15$$

$$\begin{aligned} M_{y,Ed} &= 5.28 \text{ kNm} \\ M_{cr} &= 194.82 \text{ kNm} \\ \lambda_{lt} &= 0.46 \\ \chi_{lt} &= 0.98 \\ M_{y,Rd} &= 40.86 \text{ kNm} \\ \gamma_{M1} &= 1.10 \end{aligned}$$

Nachweis für Lk 4 bei x = 0.70 m nach Gl. (6.54) erfüllt.

Gebrauchstauglichkeit - Lastkombination charakteristisch

Verformungsnachweis - Absolutverformung $f_{cd} = 1.5 \text{ cm}$

Feld	x [m]	f _{y,Ed} [cm]	f _{z,Ed} [cm]	f _{res,Ed} [cm]	η	Lfk
Kra li	0.00	0.0	0.1	0.1	0.05	5
Feld 1	0.91	0.0	0.02	0.02	0.01	6

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung

Nr	x [m]	Einwirkung	R _{z,min} [kN]	R _{z,max} [kN]	M _{y,min} [kNm]	M _{y,max} [kNm]
1	0.70	ständig Windlasten Schnee H < 1000 m	4.3	4.3 2.1 7.6		
2	2.43	ständig Windlasten Schnee H < 1000 m	1.3 -1.2	1.3 0.4 2.8		

Ingenieurbüro
Wetzel & von Seht

www.fischer.de

Friesenweg 5E
22763 Hamburg
Telefon: 040 8891670
Fax: 040 88916767
info@wvs.eu
www.wvs.eu

Kommentar

Pos. 7.1.5.1 Vordach - Trägeranschluss Außenwand Aufzugsschacht

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Highbond-System FHB II
Injektionsmörtel	FIS HB 360 S
Befestigungselement	Konusankerstange FHB II-A L M12 x 120/25 A4, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse R-80 120,00 mm
Rechnerische Verankerungstiefe	
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-05/0164, Option 1, Erteilungsdatum 14.12.2017

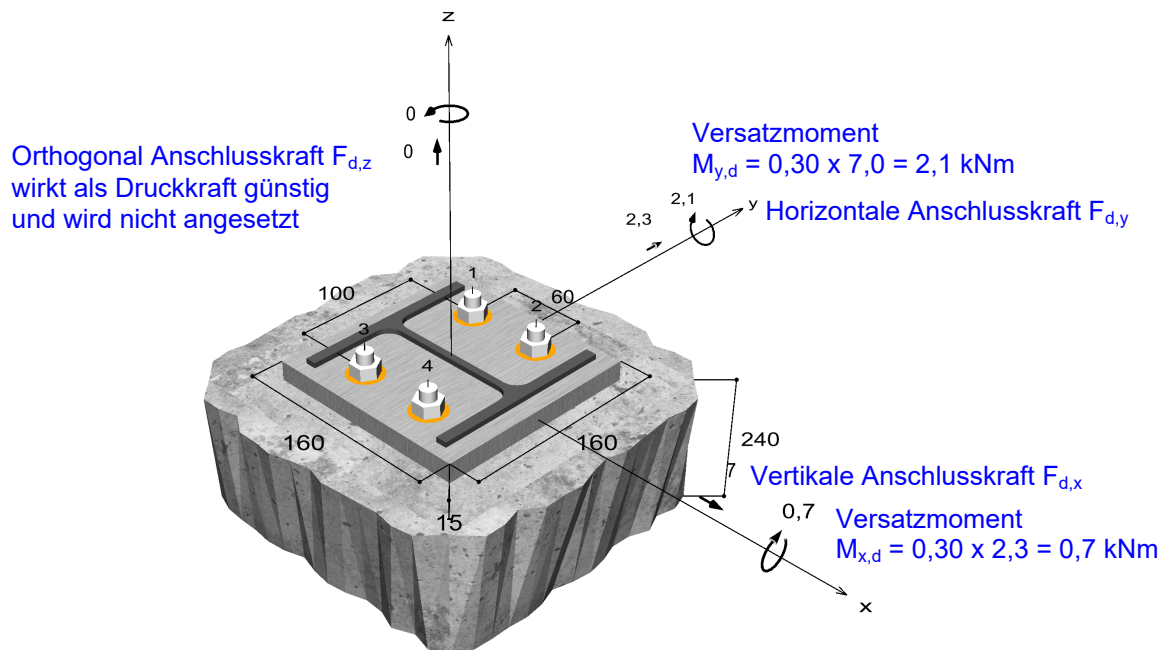


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu



21069-1 | AKK Aufstockung Reha-Gebäude

Eingabedaten

Bemessungsverfahren	EN1992-4:2018 Verbundpreisdübel
Verankerungsgrund	C25/30 , EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Temperaturbereich	24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Ohne Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	160 mm x 160 mm x 15 mm
Profiltyp	HEA 140

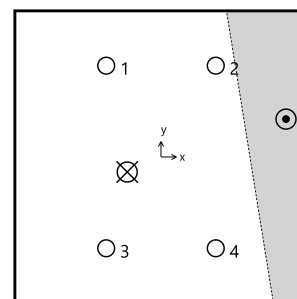
Bemessungslasten *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Belastungsart
1	0,00	7,00	2,30	-0,70	2,10	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	8,76	1,84	1,75	0,58
2	1,32	1,84	1,75	0,58
3	10,75	1,84	1,75	0,58
4	3,32	1,84	1,75	0,58



Max. Betonstauchung :	0,41 ‰
Max. Betondruckspannung :	12,9 N/mm ²
Resultierende Zugkraft :	24,2 kN , X/Y Position (-18,5 / -8,2)
Resultierende Druckkraft :	24,2 kN , X/Y Position (68,5 / 20,7)

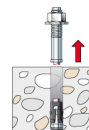
Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _N %
Stahlversagen *	10,8	33,2	32,4
Betonausbruch	24,2	65	37,1

* Ungünstigster Anker

21069-1 | AKK Aufstockung Reha-Gebäude
Stahlversagen

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

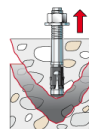


$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
49,8	1,50	33,2	10,8	32,4

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	26,4	1	$\beta_{N,s;1}$
2	4,0	2	$\beta_{N,s;2}$
3	32,4	3	$\beta_{N,s;3}$
4	10,0	4	$\beta_{N,s;4}$

Betonausbruch

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



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

$$N_{Rk,c} = 50,61 \text{ kN} \cdot \frac{193.200 \text{ mm}^2}{129.600 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 0,867 \cdot 1,491 = 97,55 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{25,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (120 \text{ mm})^{1,5} = 50,61 \text{ kN} \quad \text{Gl. (7.2)}$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{180 \text{ mm}}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.4)}$$

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

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_N}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 0,907 \cdot 0,956 = 0,867 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.6)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 18 \text{ mm}}{360 \text{ mm}}} = 0,907 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 8 \text{ mm}}{360 \text{ mm}}} = 0,956 \leq 1$$

$$\Psi_{M,N} = 2 - \frac{z}{1,5 \cdot h_{ef}} = 2 - \frac{92 \text{ mm}}{1,5 \cdot 120 \text{ mm}} = 1,49 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.7)}$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
97,5	1,50	65	24,2	37,1

Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	37,1	1	$\beta_{N,c;1}$

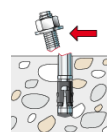
Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_v %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	1,8	27	6,8
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	7,4	100,6	7,3

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen ohne Hebelarm

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



$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 1,00 \cdot 33,70 \text{ kN} = 33,70 \text{ kN}$$

Gl. (7.35)/
(7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
33,7	1,25	27	1,8	6,8

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	6,8	1	$\beta_{Vs,1}$
2	6,8	2	$\beta_{Vs,2}$
3	6,8	3	$\beta_{Vs,3}$
4	6,8	4	$\beta_{Vs,4}$

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

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



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 2 \cdot 75,45 \text{ kN} = 150,89 \text{ kN}$$

Gl. (7.39a)

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

Gl. (7.1)

$$N_{Rk,c} = 50,61 \text{ kN} \cdot \frac{193.200 \text{ mm}^2}{129.600 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 75,45 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{25,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (120 \text{ mm})^{1,5} = 50,61 \text{ kN}$$

Gl. (7.2)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{180 \text{ mm}}\right) = 1,000 \leq 1$$

Gl. (7.4)

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

Gl. (7.5)

21069-1 | AKK Aufstockung Reha-Gebäude

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

Gl. (7.6)

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

Gl. (7.7)

$V_{Rk,cp}$ kN	Y_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
150,9	1,50	100,6	7,4	7,3

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

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung β_N %
Stahlversagen *	32,4
Betonausbruch	37,1

Querlasten	Ausnutzung β_V %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	6,8
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	7,3

* Ungünstigster Anker

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

Ausnutzung Stahl

$$\begin{aligned}\beta_{N,s} &= \beta_{N,s;3} = 0,32 \leq 1 \\ \beta_{V,s} &= \beta_{V,s;1} = 0,07 \leq 1 \\ \beta_N^2 + \beta_V^2 &= \beta_{N,s;3}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0,11 \leq 1\end{aligned}$$

Gl. (7.55)

Ausnutzung Beton

$$\begin{aligned}\beta_{N,c} &= \beta_{N,c;1} = 0,37 \leq 1 \\ \beta_{V,cp} &= \beta_{V,cp;1} = 0,07 \leq 1 \\ \beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} &= \beta_{N,c;1}^{1,5} + \beta_{V,cp;1}^{1,5} = 0,25 \leq 1\end{aligned}$$

Gl. (7.56)



Nachweis erfolgreich

Angaben zur Ankerplatte

Ankerplattendetails

Vom Anwender ohne Nachweis festgelegte Ankerplattendicke

t = 15 mm

Profiltyp

HEA 140

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 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 Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

Während der Bemessung wurden die folgenden Hinweise und Warnungen ausgegeben:

- Der Faktor $\psi_{M,N}$ berücksichtigt die Wirkung einer Druckkraft zwischen der Befestigung und dem Beton bei Biegemomenten mit oder ohne Axialkraft. Wenn das Biegemoment nicht kontinuierlich wirkt, bitte überprüfen Sie auch diesen Lastfall. Siehe EN 1992-4, 7.2.1.4 (7)

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.

Angaben zur Montage

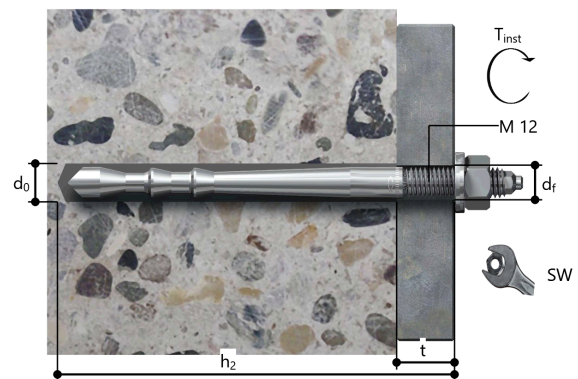
Anker

Ankersystem	fischer Highbond-System FHB II	
Injektionsmörtel	FIS HB 360 S (auch in weiteren Kartuschengrößen verfügbar)	Art.-Nr. 519125
Befestigungselement	Konusankerstange FHB II-A L M12 x 120/25 A4, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse R-80	Art.-Nr. 97622
Zubehör	FIS MR Plus FIS DM S Pro Handausbläser Groß ABG Bürste für Bohr-Ø 14 mm SDS Bürsten Aufnahme M8 SDS Plus-V II 14/160/210 oder alternativ FHD 14/250/380 Hammerbohren mit oder ohne Absaugung	Art.-Nr. 545853 Art.-Nr. 563337 Art.-Nr. 567792 Art.-Nr. 1491 Art.-Nr. 530332 Art.-Nr. 531816 Art.-Nr. 546598
Alternative Kartuschen	FIS HB 150 C Die dargestellten Kartuschen können alternativ zu den hervorgehobenen Kartuschen mit der gleichen Zulassungsnummer verwendet werden.	Art.-Nr. 519665



Montagedetails

Gewindegröße	M 12
Bohrlochdurchmesser	$d_0 = 14 \text{ mm}$
Bohrlochtiefe	$h_2 = 150 \text{ mm}$
Rechnerische Verankerungstiefe	$h_{ef} = 120,00 \text{ mm}$
Einbautiefe	$h_{nom} = 120 \text{ mm}$
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	Zweimal ausblasen, zweimal ausbürsten, zweimal ausblasen. Erforderliche Geräte sind der Montageanleitung zu entnehmen. Reinigung des Bohrloches ist nicht notwendig bei Verwendung eines Hohlbohrers, z.B. fischer FHD
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Montagedrehmoment	$T_{inst} = 40,0 \text{ Nm}$
Schlüsselweite SW	19 mm
Ankerplattendicke	$t = 15 \text{ mm}$
Gesamte Befestigungsdicke	$t_{fix} = 15 \text{ mm}$
$T_{fix,max}$	$t_{fix,max} = 25 \text{ mm}$
Mörtelvolumen je Bohrloch	18 ml/9 Skalenteile



Ankerplattendetails

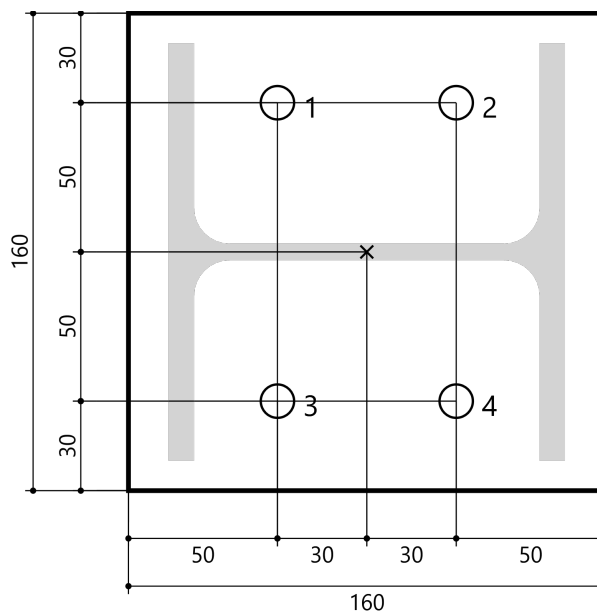
Material der Ankerplatte S 235 (St 37)
Ankerplattendicke $t = 15 \text{ mm}$
Durchgangsloch im Anbauteil $d_f = 16 \text{ mm}$

Anbauteil

Profiltyp HEA 140

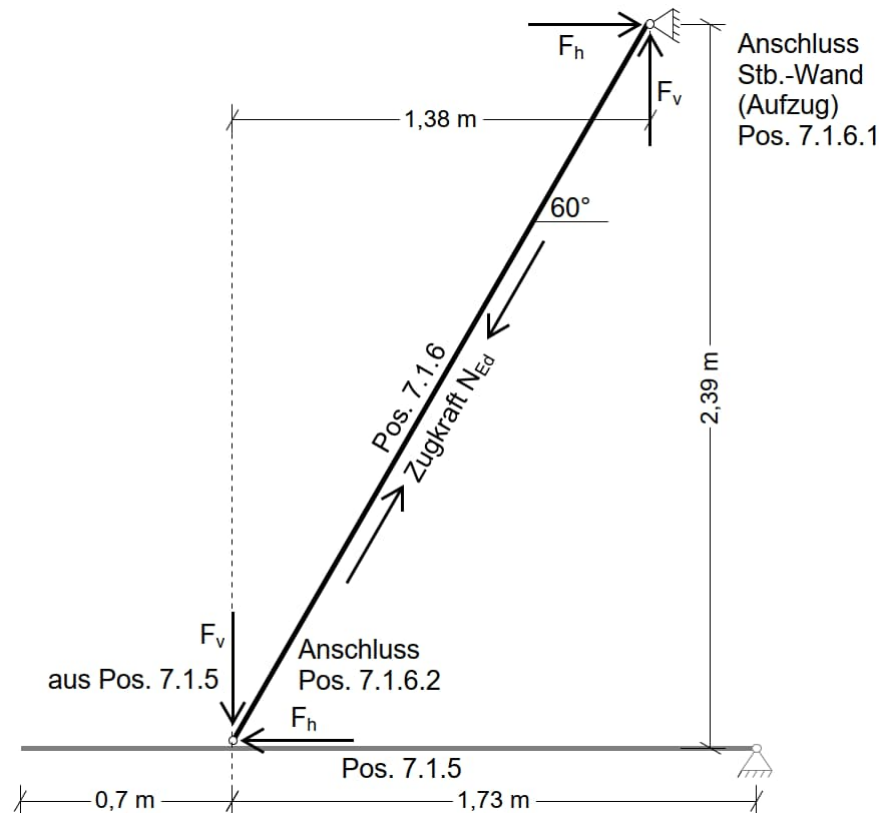
Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	-30	50
2	30	50
3	-30	-50
4	30	-50



Pos. 7.1.6 Vordach – Zugkraftdiagonale (Abhängung) am Aufzugsschacht Achse 9-10

1. Statisches System und Belastung



Resultierende Belastung (bezogen auf die Stabachse)

- Aus Pos. 7.1.5 Auflager (A):

Ständige Last	$G_{60^\circ} = 4,7 \text{ kN}$
Schneelast	$Q_{S,60^\circ} = 8,8 \text{ kN}$
Windlast	$Q_{W,60^\circ} = 2,4 \text{ kN}$

2. Schnittgrößen und Bemessung

- Normalkraft (GZT): $N_{Ed} = 1,35 \cdot 4,7 + 1,50 \cdot (8,8 + 0,60 \cdot 2,4) \sim 22 \text{ kN}$ (Zugkraft)
- Gewählt: z.B. Halben Zugstabsystem DETAN-S FV – $d_s = 16 \text{ mm}$ (od. gleichwertig)
 $N_{Rd} = F_{t,Rd} = 81,2 \text{ kN} > N_{Ed}$

3. Anschluss an die Außenwand des Aufzugsschachtes – Pos. 7.1.6.1

Die Zugdiagonale der Dachabspannung wird über eine Dübelverbindung an die Stahlbetonaußenwand des neuen Aufzugsschachtes angeschlossen.

- Anschlusskräfte:
 $F_{d,h} = 22 \cdot \cos 60^\circ = 11,0 \text{ kN}$ (horizontal)
 $F_{d,v} = 22 \cdot \sin 60^\circ = 19,1 \text{ kN}$ (vertikal)
- Versatzmoment:
 $M_{yd} \leq 19,1 \cdot 0,35 = 6,7 \text{ kN}$

- Gewählt:

Fischer Injektionsanker-System Highbond FHB II – A L
 Injektionsmörtel FIS HB 360 S
 Ankerstange 4x FHB II-A-L M16 x 145/30 A4
 (oder gleichwertig)

Ankerplatte 220 x 150 x 20 mm (S 235)

Stahlschwert 120 x 15 mm (S 235)

Fischer Injektionsanker-System
FIS HB 360 S
4x FHB II-A-L M16 x 145/30 A4
(oder gleichwertig)

Ankerplatte (S235)
220 x 150 x 20 mm

Stahlschwert (S235)
120 x 15 mm

Schweißnähte
 $a_w = 8 \text{ mm}$ (beids.)

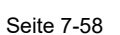
Beton
C25/30

Zugstab
z.B. Halfen DETAN FV
 $d_s = 16 \text{ mm}$
(od. gleichwertig)

ca. 325 mm

Außenwand Aufzug
240 mm

SNITT



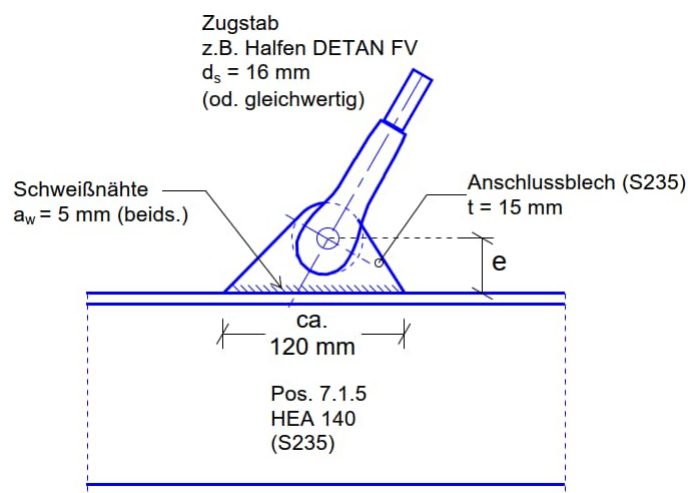
4. Anschluss am Trägeroberflansch des Trägers Pos. 7.1.5 – Pos. 7.1.6.2

Die Zugdiagonale der Dachabspannung wird über ein am Trägeroberflansch angeschweißtes Anschlussblech an den Träger Pos. 7.1.5 angeschlossen.

→ Siehe EDV-Berechnung folgende Seiten

- Anschlusskräfte: $F_{d,h} = 22 \cdot \cos 60^\circ = 11,0 \text{ kN}$ (horizontal)
 $F_{d,v} = 22 \cdot \sin 60^\circ = 19,1 \text{ kN}$ (vertikal)
Versatzmoment: $M_{yd} = F_{d,h} \cdot e \leq 11 \cdot 0,06 < 0,7 \text{ kNm}$

Anschluss der Zugdiagonalen am Trägeroberflansch der Pos. 7.1.5 – Leitdetail Pos. 7.1.6.2



21069-1 | AKK Aufstockung Reha-Gebäude

**Ingenieurbüro
Wetzel & von Seht**

www.fischer.de

Friesenweg 5E
22763 Hamburg
Telefon: 040 8891670
Fax: 040 88916767
info@wvs.eu
www.wvs.eu

Kommentar

Pos. 7.1.6.1 Vordach - Zugdiagonale Anschluss Außenwand Aufzugsschacht

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Highbond-System FHB II
Injektionsmörtel	FIS HB 360 S
Befestigungselement	Konusankerstange FHB II-A L M16 x 145/30 A4, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse R-80 145,00 mm
Rechnerische Verankerungstiefe	
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-05/0164, Option 1, Erteilungsdatum 14.12.2017

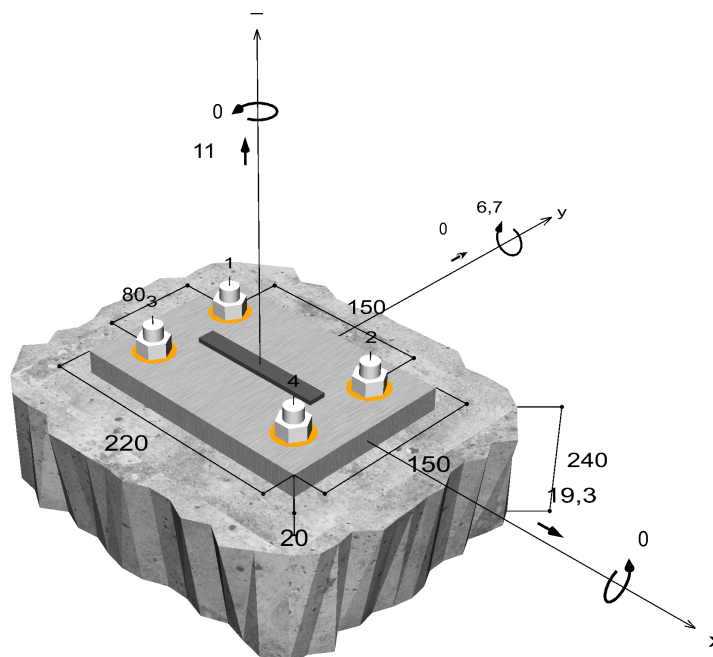


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

21069-1 | AKK Aufstockung Reha-Gebäude
Eingabedaten

Bemessungsverfahren	EN1992-4:2018 Verbundspreisdübel
Verankerungsgrund	C25/30, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Temperaturbereich	24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Ohne Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	220 mm x 150 mm x 20 mm
Profiltyp	Benutzerdefiniertes Profil

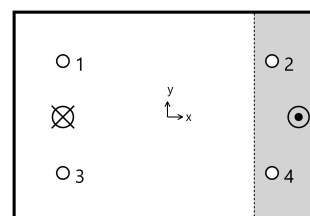
Bemessungslasten *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Belastungsart
1	11,00	19,30	0,00	0,00	6,70	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	22,87	4,83	4,83	0,00
2	0,00	4,83	4,83	0,00
3	22,87	4,83	4,83	0,00
4	0,00	4,83	4,83	0,00



Max. Betonstauchung :	0,31 ‰
Max. Betondruckspannung :	9,7 N/mm ²
Resultierende Zugkraft :	45,7 kN , X/Y Position (-75 / 0)
Resultierende Druckkraft :	34,7 kN , X/Y Position (94,1 / 0)

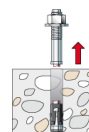
Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _N %
Stahlversagen *	22,9	64,4	35,5
Betonausbruch	45,7	53,1	86,2

* Ungünstigster Anker

21069-1 | AKK Aufstockung Reha-Gebäude
Stahlversagen

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

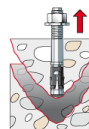


$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
96,6	1,50	64,4	22,9	35,5

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	35,5	1	$\beta_{N,s;1}$
2	0,0	2	$\beta_{N,s;2}$
3	35,5	3	$\beta_{N,s;3}$
4	0,0	4	$\beta_{N,s;4}$

Betonausbruch

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



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

$$N_{Rk,c} = 67,22kN \cdot \frac{224.025mm^2}{189.225mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 79,58kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (145mm)^{1,5} = 67,22kN \quad \text{Gl. (7.2)}$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{218mm}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.4)}$$

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

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

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{435mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{435mm}} = 1,000 \leq 1$$

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

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
79,6	1,50	53,1	45,7	86,2

Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 3	86,2	1	$\beta_{N,c;1}$

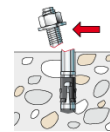
Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_v %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	4,8	50,2	9,6
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	19,3	142,7	13,5

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen ohne Hebelarm

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



$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 1,00 \cdot 62,70 \text{ kN} = 62,70 \text{ kN}$$

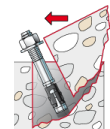
Gl. (7.35)/
(7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
62,7	1,25	50,2	4,8	9,6

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	9,6	1	$\beta_{Vs,1}$
2	9,6	2	$\beta_{Vs,2}$
3	9,6	3	$\beta_{Vs,3}$
4	9,6	4	$\beta_{Vs,4}$

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

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



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 2 \cdot 107,03 \text{ kN} = 214,06 \text{ kN}$$

Gl. (7.39a)

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

Gl. (7.1)

$$N_{Rk,c} = 67,22 \text{ kN} \cdot \frac{301.275 \text{ mm}^2}{189.225 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 107,03 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{25,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (145 \text{ mm})^{1,5} = 67,22 \text{ kN}$$

Gl. (7.2)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{218 \text{ mm}}\right) = 1,000 \leq 1$$

Gl. (7.4)

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

Gl. (7.5)

21069-1 | AKK Aufstockung Reha-Gebäude

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

Gl. (7.6)

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

Gl. (7.7)

$V_{Rk,cp}$ kN	Y_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
214,1	1,50	142,7	19,3	13,5

Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	13,5	1	$\beta_{V,cp;1}$

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung β_N %
Stahlversagen *	35,5
Betonausbruch	86,2

Querlasten	Ausnutzung β_V %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	9,6
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	13,5

* Ungünstigster Anker

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

Ausnutzung Stahl

$$\begin{aligned}\beta_{N,s} &= \beta_{N,s;1} = 0,36 \leq 1 \\ \beta_{V,s} &= \beta_{V,s;1} = 0,10 \leq 1 \\ \beta_N^2 + \beta_V^2 &= \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0,14 \leq 1\end{aligned}$$

Gl. (7.55)

Ausnutzung Beton

$$\begin{aligned}\beta_{N,c} &= \beta_{N,c;1} = 0,86 \leq 1 \\ \beta_{V,cp} &= \beta_{V,cp;1} = 0,14 \leq 1 \\ \frac{\beta_N + \beta_V}{1,2} &= \frac{\beta_{N,c;1} + \beta_{V,cp;1}}{1,2} = 0,83 \leq 1\end{aligned}$$

Gl. (7.57)



Nachweis erfolgreich

Angaben zur Ankerplatte

Ankerplattendetails

Vom Anwender ohne Nachweis festgelegte Ankerplattendicke

t = 20 mm

Profiltyp

Benutzerdefiniertes Profil

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

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.



führen. Die weitergehenden Bestimmungen des Bemessungsverfahrens hierfür sind zu beachten.
Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

Allgemeine Hinweise

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

Die Anzahl, der Hersteller, die Art und die Geometrie

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

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

Angaben zur Montage

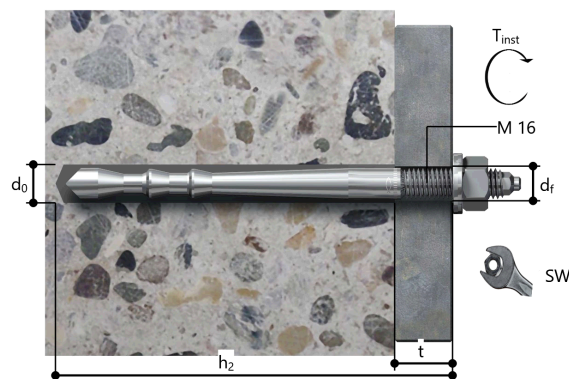
Anker

Ankersystem	fischer Highbond-System FHB II	Art.-Nr. 519125
Injektionsmörtel	FIS HB 360 S (auch in weiteren Kartuschengrößen verfügbar)	Art.-Nr. 506914
Befestigungselement	Konusankerstange FHB II-A L M16 x 145/30 A4, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse R-80	
Zubehör	FIS MR Plus FIS Verlängerungsschlauch 9 mm FIS DM S Pro Handausbläser Groß ABG Bürste für Bohr-Ø 18 mm SDS Bürsten Aufnahme M8 Quattric II 18/200/250 oder alternativ FHD 18/320/450 Hammerbohren mit oder ohne Absaugung	Art.-Nr. 545853 Art.-Nr. 48983 Art.-Nr. 563337 Art.-Nr. 567792 Art.-Nr. 1493 Art.-Nr. 530332 Art.-Nr. 549956 Art.-Nr. 546600
Alternative Kartuschen	FIS HB 150 C Die dargestellten Kartuschen können alternativ zu den hervorgehobenen Kartuschen mit der gleichen Zulassungsnummer verwendet werden.	Art.-Nr. 519665



Montagedetails

Gewindegröße	M 16
Bohrlochdurchmesser	$d_0 = 18 \text{ mm}$
Bohrlochtiefe	$h_2 = 180 \text{ mm}$
Rechnerische Verankerungstiefe	$h_{ef} = 145,00 \text{ mm}$
Einbautiefe	$h_{nom} = 145 \text{ mm}$
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	Zweimal ausblasen, zweimal ausbürsten, zweimal ausblasen. Erforderliche Geräte sind der Montageanleitung zu entnehmen. Reinigung des Bohrloches ist nicht notwendig bei Verwendung eines Hohlbohrers, z.B. fischer FHD
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Montagedrehmoment	$T_{inst} = 60,0 \text{ Nm}$
Schlüsselweite SW	24 mm
Ankerplattendicke	$t = 20 \text{ mm}$
Gesamte Befestigungsdicke	$t_{fix} = 20 \text{ mm}$
$T_{fix,max}$	$t_{fix,max} = 30 \text{ mm}$
Mörtelvolumen je Bohrloch	30 ml/15 Skalenteile





21069-1 | AKK Aufstockung Reha-Gebäude

Ankerplattendetails

Material der Ankerplatte S 235 (St 37)
 Ankerplattendicke $t = 20 \text{ mm}$
 Durchgangsloch im Anbauteil $d_f = 20 \text{ mm}$

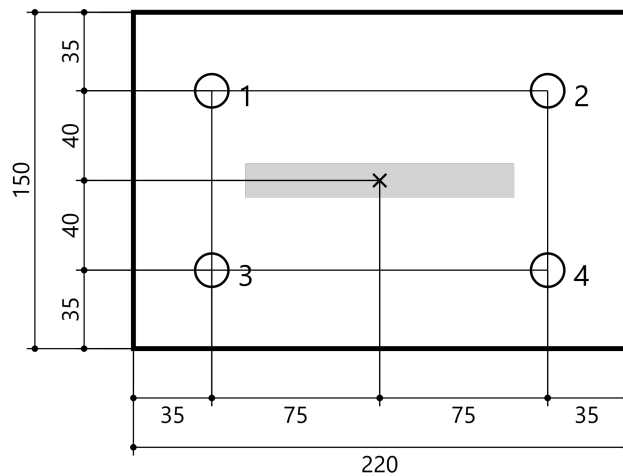
Anbauteil

Profiltyp Benutzerdefiniertes Profil

Profilabmessung	mm
Höhe	15
Breite	120

Ankerkoordinaten

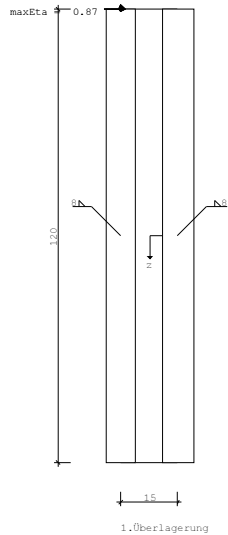
Anker-Nr.	x mm	y mm
1	-75	40
2	75	40
3	-75	-40
4	75	-40



Pos. 7.1.6.1 Vordach - Zugdiagonale / Anschluss Außenwand Aufzug

Schweißnaht ST5 (FRILO 2026-0-5)

Maßstab 1 : 2



System									
Norm	:	DIN EN	1993						
Profil	:	FL 15x120 (sd)							
		A =	18.00 cm²	l _y =	216.0 cm⁴	l _z =	3.4 cm⁴		
		h =	120.0 mm	b =	15.0 mm				
Blechdicke : t	=	15.0 mm							
Stahl	:	S235	f _y =	235.0	f _u =	360.0 N/mm²	γ _{M0} =	1.00	
			f _{w,d} =	207.8 N/mm²	β _w =	0.80	γ _{M2} =	1.25	
T _w wird mit V _z / A _{wz} und V _y / A _{wy} berechnet									
Geometrie der Kehlnähte									
l _w =	120.0 mm	a _w =	8.0 mm	Naht links / rechts					
Schweißnahtfläche		Flächenmomente 2.Grades der Schweißnähte							
A _w =	19.20 cm²	l _{w,y} =	230.40 cm⁴						
A _{w,z} =	19.20 cm²	l _{w,z} =	11.82 cm⁴	l _{w,yz} =	0.00 cm⁴				
A _{w,y} =	0.00 cm²								

Anschlußschnittkräfte γ _F -fach						
Lastfall	Nd[kN]	Myd[kNm]	Vzd[kN]	Mzd[kNm]	Vyd[kN]	
1 1.Überlagerung	11.10	6.70	19.30	0.00	0.00	

Ergebnisse Nr	1	1.Überlagerung				
N=	11.10	My=	6.70	Vz=	19.30	Mz= 0.00 Vy= 0.00 [d,kN,kNm]

Spannungen an den Schweißnähten									
σ_{wd}	=	180.3	N/mm ²	Naht links / rechts					
$T_{wd,Vzd}$	=	19.3	kN / A_{wz}	=	19.2	cm ²	=	10.1	N/mm ²
σ_{wdV}	=	180.5	N/mm ²	Naht links / rechts					
σ_{wd}	=	180.3	N/mm ²	/	$\sigma_{w,Rd}$	=	207.8	N/mm ²	η = 0.87 < 1
T_{wd}	=	10.1	N/mm ²	/	$T_{w,Rd}$	=	207.8	N/mm ²	η = 0.05 < 1
σ_{wdV}	=	180.5	N/mm ²	/	$\sigma_{w,Rd}$	=	207.8	N/mm ²	η = 0.87 < 1

Nachweis der Kehlnähte nach 4.5.3.3 Vereinfachtes Verfahren

Biegung und Normalkraft

$$\begin{aligned} F_{w,Ed,N} &= 14.42 \text{ kN/cm} &= 8.0 \text{ mm}(a_w) * 180.3 \text{ N/mm}^2 \\ F_{w,Rd} &= a_w * f_{w,d} &= 8.0 \text{ mm} * 207.8 \text{ N/mm}^2 \\ F_{w,Ed,N} &= 14.42 \text{ kN/cm} &/ F_{w,Rd} = 16.63 \text{ kN/cm} \quad \eta = 0.87 < 1 \end{aligned}$$

Schubbeanspruchung

$$\begin{aligned} F_{w,Ed,Vz} &= 19.30 \text{ kN} \\ F_{w,Rd} &= A_{wz} * f_{w,d} &= 1920.0 \text{ mm}^2 * 207.8 \text{ N/mm}^2 \\ F_{w,Ed,Vz} &= 19.30 \text{ kN} &/ F_{w,Rd} = 399.06 \text{ kN} \quad \eta = 0.05 < 1 \end{aligned}$$

Kombinierte Beanspruchung

$$\begin{aligned} F_{w,Ed} &= 14.44 \text{ kN/cm} &= 8.0 \text{ mm}(a_w) * 180.5 \text{ N/mm}^2 \\ F_{w,Rd} &= a_w * f_{w,d} &= 8.0 \text{ mm} * 207.8 \text{ N/mm}^2 \\ F_{w,Ed} &= 14.44 \text{ kN/cm} &/ F_{w,Rd} = 16.63 \text{ kN/cm} \quad \eta = 0.87 < 1 \end{aligned}$$

Nachweis des Profils Querschnittsklasse

1

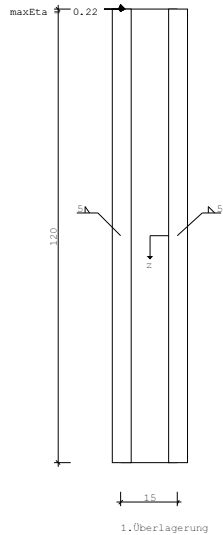
Nachweis nach (6.1)

$$\begin{aligned} \sigma_d &= 192.3 \text{ N/mm}^2 &/ &\sigma_{Rd} = 235.0 \text{ N/mm}^2 &\eta &= 0.82 < 1 \\ T_d &= 16.1 \text{ N/mm}^2 &/ &T_{Rd} = 135.7 \text{ N/mm}^2 &\eta &= 0.12 < 1 \\ \sigma_{dV} &= 192.3 \text{ N/mm}^2 &/ &\sigma_{Rd} = 235.0 \text{ N/mm}^2 &\eta &= 0.82 < 1 \end{aligned}$$

Pos. 7.1.6.2 Vordach - Zugdiagonale / Anschluss Träger Pos. 7.1.5

Schweißnaht ST5 (FRILO 2026-0-5)

Maßstab 1 : 2



System									
Norm	:	DIN EN	1993						
Profil	:	FL 15x120 (sd)							
		A =	18.00 cm ²	l _y =	216.0 cm ⁴	l _z =	3.4 cm ⁴		
		h =	120.0 mm	b =	15.0 mm				
Blechdicke : t	=	8.5 mm							
Stahl	:	S235	f _y =	235.0	f _u =	360.0 N/mm ²	γ _{M0} =	1.00	
			f _{w,d} =	207.8 N/mm ²	β _w =	0.80	γ _{M2} =	1.25	
T _w wird mit V _z / A _{wz} und V _y / A _{wy} berechnet									
Geometrie der Kehlnähte									
l _w =	120.0 mm	a _w =	5.0 mm	Naht links / rechts					
Schweißnahtfläche		Flächenmomente 2.Grades der Schweißnähte							
A _w =	12.00 cm ²	l _{w,y} =	144.00 cm ⁴						
A _{w,z} =	12.00 cm ²	l _{w,z} =	7.00 cm ⁴	l _{w,yz} =	0.00 cm ⁴				
A _{w,y} =	0.00 cm ²								

Anschlußschnittkräfte γ _F -fach						
Lastfall	Nd[kN]	Myd[kNm]	Vzd[kN]	Mzd[kNm]	Vyd[kN]	
1 1.Überlagerung	19.10	0.70	11.00	0.00	0.00	

Ergebnisse Nr	1	1.Überlagerung				
N=	19.10	M _y =	0.70	V _z =	11.00	M _z = 0.00 V _y = 0.00 [d,kN,kNm]

Spannungen an den Schweißnähten									
σ_{wd}	=	45.1	N/mm ²	Naht links / rechts					
$T_{wd,Vzd}$	=	11.0	kN / A_{wz}	=	12.0	cm ²	=	9.2	N/mm ²
σ_{wdV}	=	46.0	N/mm ²	Naht links / rechts					
σ_{wd}	=	45.1	N/mm ²	/	$\sigma_{w,Rd}$	=	207.8	N/mm ²	η = 0.22 < 1
T_{wd}	=	9.2	N/mm ²	/	$T_{w,Rd}$	=	207.8	N/mm ²	η = 0.04 < 1
σ_{wdV}	=	46.0	N/mm ²	/	$\sigma_{w,Rd}$	=	207.8	N/mm ²	η = 0.22 < 1

Nachweis der Kehlnähte nach 4.5.3.3 Vereinfachtes Verfahren

Biegung und Normalkraft

$$\begin{aligned} F_{w,Ed,N} &= 2.25 \text{ kN/cm} &= 5.0 \text{ mm}(a_w) * 45.1 \text{ N/mm}^2 \\ F_{w,Rd} &= a_w * f_{w,d} &= 5.0 \text{ mm} * 207.8 \text{ N/mm}^2 \\ F_{w,Ed,N} &= 2.25 \text{ kN/cm} &/ F_{w,Rd} = 10.39 \text{ kN/cm} \quad \eta = 0.22 < 1 \end{aligned}$$

Schubbeanspruchung

$$\begin{aligned} F_{w,Ed,Vz} &= 11.00 \text{ kN} \\ F_{w,Rd} &= A_{wz} * f_{w,d} &= 1200.0 \text{ mm}^2 * 207.8 \text{ N/mm}^2 \\ F_{w,Ed,Vz} &= 11.00 \text{ kN} &/ F_{w,Rd} = 249.42 \text{ kN} \quad \eta = 0.04 < 1 \end{aligned}$$

Kombinierte Beanspruchung

$$\begin{aligned} F_{w,Ed} &= 2.30 \text{ kN/cm} &= 5.0 \text{ mm}(a_w) * 46.0 \text{ N/mm}^2 \\ F_{w,Rd} &= a_w * f_{w,d} &= 5.0 \text{ mm} * 207.8 \text{ N/mm}^2 \\ F_{w,Ed} &= 2.30 \text{ kN/cm} &/ F_{w,Rd} = 10.39 \text{ kN/cm} \quad \eta = 0.22 < 1 \end{aligned}$$

Nachweis des Profils Querschnittsklasse

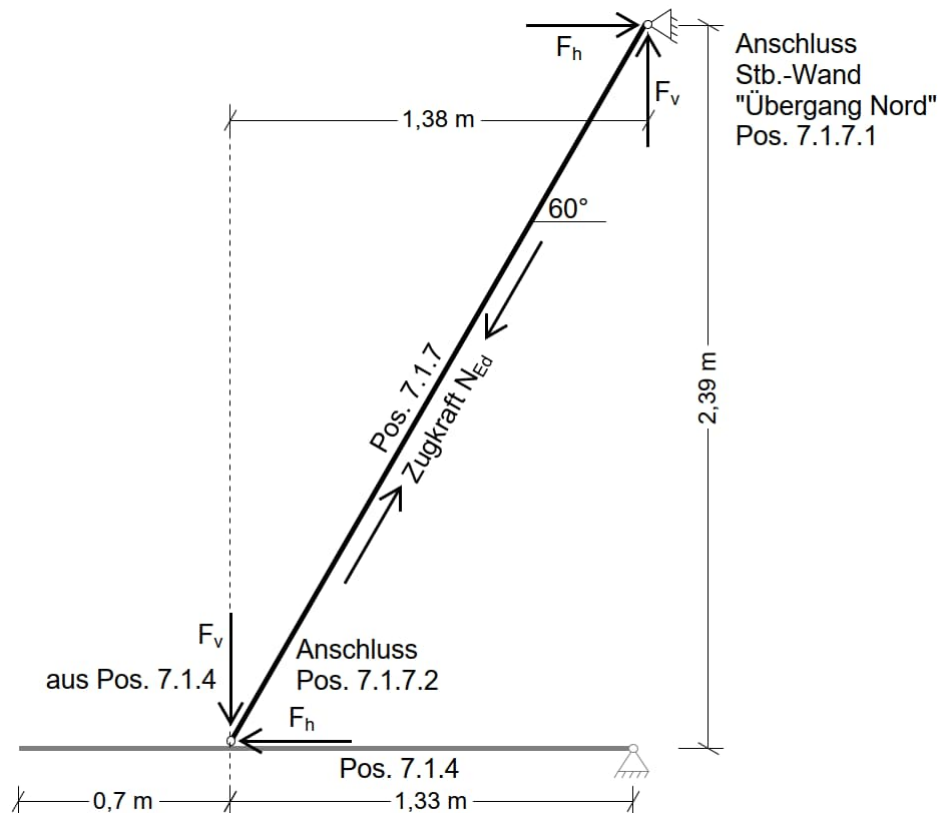
1

Nachweis nach (6.1)

$$\begin{aligned} \sigma_d &= 30.1 \text{ N/mm}^2 &/ \sigma_{Rd} &= 235.0 \text{ N/mm}^2 &\quad \eta &= 0.13 < 1 \\ T_d &= 9.2 \text{ N/mm}^2 &/ T_{Rd} &= 135.7 \text{ N/mm}^2 &\quad \eta &= 0.07 < 1 \\ \sigma_{dV} &= 30.1 \text{ N/mm}^2 &/ \sigma_{Rd} &= 235.0 \text{ N/mm}^2 &\quad \eta &= 0.13 < 1 \end{aligned}$$

Pos. 7.1.7 Vordach – Zugkraftdiagonale (Abhängung) am Gebäude „Übergang Nord“ Achse 10

1. Statisches System und Belastung



Resultierende Belastung (bezogen auf die Stabachse)

- Aus Pos. 7.1.4 Auflager (A):

Ständige Last	$G_{60^\circ} = 4,5 \text{ kN}$
Schneelast	$Q_{S,60^\circ} = 8,2 \text{ kN}$
Windlast	$Q_{W,60^\circ} = 2,3 \text{ kN}$

2. Schnittgrößen und Bemessung

- Normalkraft (GZT): $N_{Ed} = 1,35 \cdot 4,5 + 1,50 \cdot (8,2 + 0,60 \cdot 2,3) < 21 \text{ kN}$ (Zugkraft)
- Gewählt: z.B. Halfen Zugstabsystem DETAN-S FV – $d_s = 16 \text{ mm}$ (od. gleichwertig)

$$N_{Rd} = F_{t,Rd} = 81,2 \text{ kN} > N_{Ed}$$

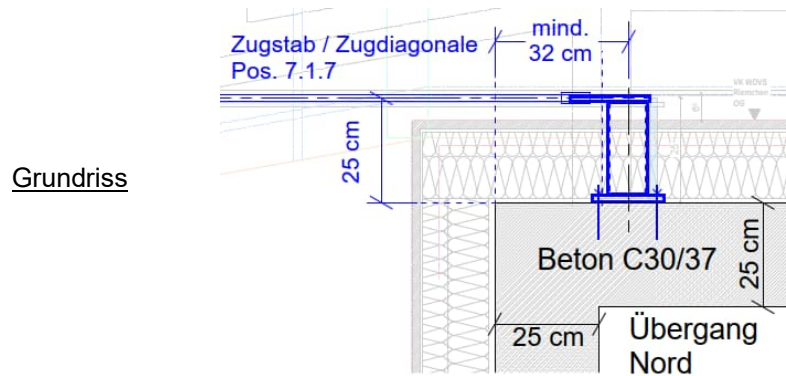
3. Anschluss an die Außenwand des Nachbargebäudes „Übergang Nord“ – Pos. 7.1.7.1

Die Zugdiagonale der Dachabspannung wird über eine Dübelverbindung an die Stahlbetonaußenwand des benachbarten Bestandsgebäudes „Übergang Nord“ angeschlossen. Die Lasteinleitung in die Wand erfolgt über ein biegesteif angeschlossenes Stahlrohr.

→ Siehe EDV-Berechnung folgende Seiten

- Anschlusskräfte:** $F_{d,res} \leq 22 \text{ kN}$ $M_d \leq 22 \cdot 0,30 = 5,5 \text{ kNm}$
 $F_{d,h} = 22 \cdot \cos 60^\circ = 11,0 \text{ kN}$ (horizontal) → Versatzmoment: $M_{x,d} \leq 11,0 \cdot 0,30 = 3,3 \text{ kNm}$
 $F_{d,v} = 22 \cdot \sin 60^\circ = 19,1 \text{ kN}$ (vertikal) → Versatzmoment: $M_{y,d} \leq 19,1 \cdot 0,30 = 5,7 \text{ kNm}$
- Gewählt:** Fischer Injektionsanker-System Highbond FHB II – A L
 Injektionsmörtel FIS HB 360 S
 Ankerstange 4x FHB II-A-L M16 x 125/30 A4
 (oder gleichwertig)

 Ankerplatte 180 x 180 x 20 mm (S 235)
 Stahlrohr 101.6 x 6,3 mm (S 235)

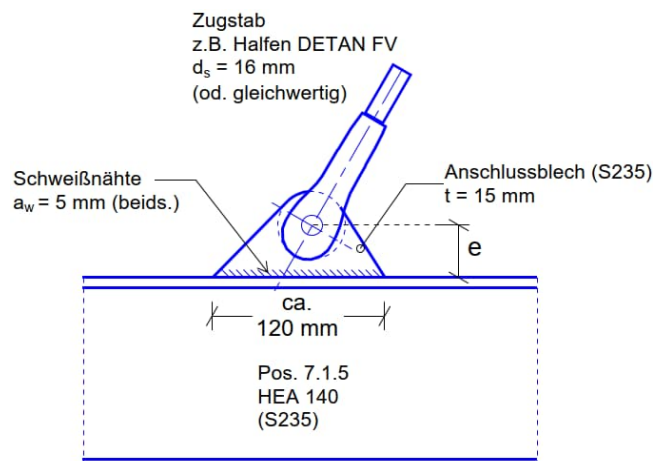


→ Leitdetails siehe folgende Seiten

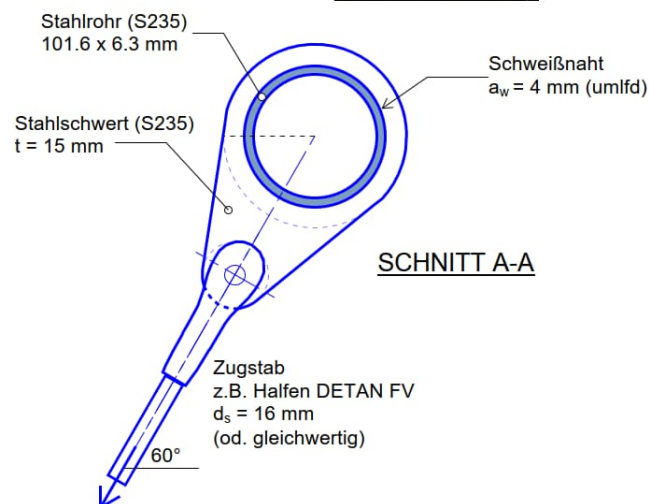
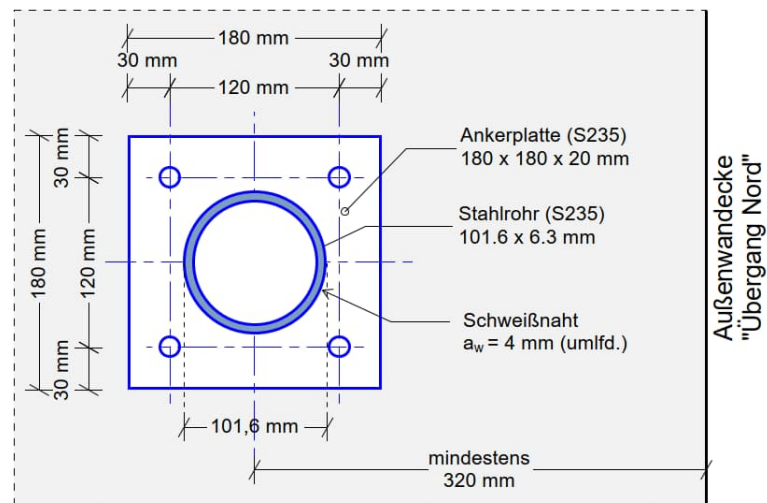
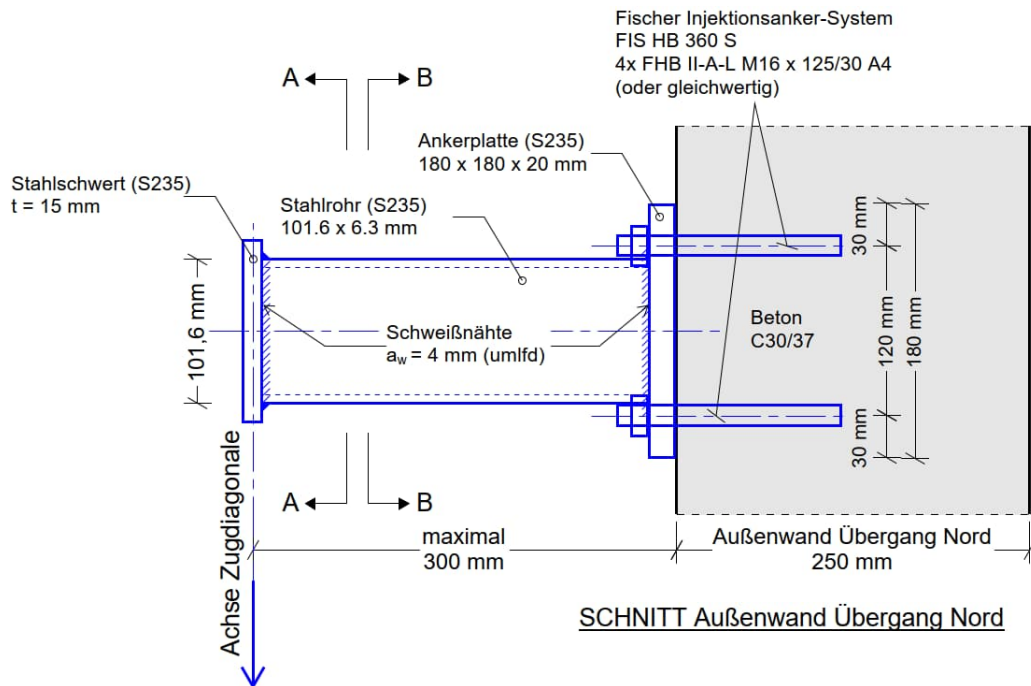
4. Anschluss am Trägersoberflansch des Trägers Pos. 7.1.4 – Pos. 7.1.5.2

Die Zugdiagonale der Dachabspannung wird über ein am Trägersoberflansch angeschweißtes Anschlussblech an den Träger Pos. 7.1.5 angeschlossen. Bei gleichen geometrischen Randbedingungen und geringerer Lastbeanspruchung (Zugnormalkraft) erfolgt die Bemessung und Ausführung wie für das Leitdetail Pos. 7.1.6.2 (siehe dort)

Anschluss der Zugdiagonalen am Trägersoberflansch 4 → Leitdetail wie Pos. 7.1.6.2



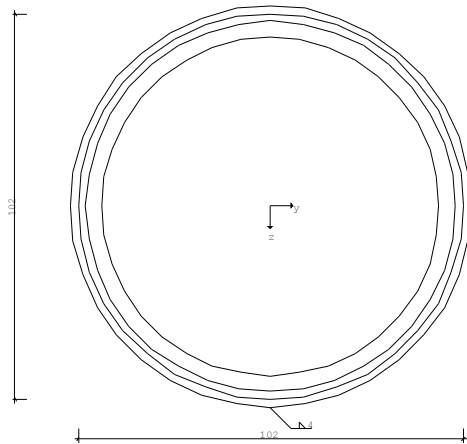
Anschluss Zugdiagonale an Stahlbetonaußenwand des Gebäudes „Übergang Nord“ – Leitdetails Pos. 7.1.7.1



Pos. 7.1.7.1 Vordach - Anschluss Zugdiagonale / Außenwand Übergang Nord

Schweißnaht ST5 (FRILO 2026-0-5)

Maßstab 1 : 2



System											
Norm	:	DIN EN	1993								
Profil	:	RO	101.6 X	6.3							
		A =	18.90	cm ²	ly =	215.0	cm ⁴	Iz =	215.0	cm ⁴	
		D =	101.6	mm	t =	6.3	mm				
Blechdicke : t	=	15.0	mm								
Stahl	:	S235		fy =	235.0	fu =	360.0	N/mm ²	γM0 =	1.00	
				fw1,d =	360.0	N/mm ²	βw =	0.80	γM2 =	1.25	
				fw2,d =	259.2	N/mm ²					
Tw wird mit Vz / Awz und Vy / Awy berechnet											
Geometrie der Kehlnähte											
Durchmesser	=	105.6	mm	aw =	4.0	mm	umlaufende Kehlnaht				
Schweißnahtfläche			Flächenmomente 2. Grades der Schweißnähte								
Aw	=	12.77	cm ²	lw,y	=	165.00	cm ⁴				
				lw,z	=	165.00	cm ⁴	lw,yz	=	0.00	cm ⁴

Anschlußschnittkräfte γF-fach					
Lastfall		Nd[kN]	Myd[kNm]	Vzd[kN]	Mzd[kNm] Vyd[kN]
1	1.Überlagerung	0.00	6.60	22.00	0.00 0.00

Ergebnisse Nr	1	1.Überlagerung					
N=	0.00	My=	6.60	Vz=	22.00	Mz=	0.00 Vy= 0.00 [d,kN,kNm]

Spannungen an den Schweißnähten	
σ _{wd}	= 203.2 N/mm ² umlaufende Kehlnaht
T _{wd,m}	= 22.0 kN / 12.8 cm ² = 17.2 N/mm ²
σ _{wdV}	= 203.9 N/mm ² umlaufende Kehlnaht

Nachweis 4.5.3.2 Richtungsbezogenes Verfahren	
σ _{wd,I}	= 143.7 N/mm ² umlaufende Kehlnaht
T _{wd,I}	= 143.7 N/mm ² umlaufende Kehlnaht
T _{wd,II}	= 22.0 kN / 12.8 cm ² = 17.2 N/mm ²
σ _{wdV,RB}	= 288.9 N/mm ² umlaufende Kehlnaht
σ _{wd,I}	= 143.7 N/mm ² / f _{w2,Rd} = 259.2 N/mm ² η = 0.55 < 1

Nachweis 4.5.3.2 Richtungsbezogenes Verfahren				
$\sigma_{wdV,RB}$	=	288.9 N/mm ²	/	$f_{w1,Rd}$ = 360.0 N/mm ² η = 0.80 < 1

Nachweis des Profils Querschnittsklasse	1
---	---

Nachweis nach (6.1)				
σ_d	=	155.9 N/mm ²	/	σ_{Rd} = 235.0 N/mm ² η = 0.66 < 1
T_d	=	23.6 N/mm ²	/	T_{Rd} = 135.7 N/mm ² η = 0.17 < 1
σ_{dV}	=	155.9 N/mm ²	/	σ_{Rd} = 235.0 N/mm ² η = 0.66 < 1

21069-1 | AKK Aufstockung Reha-Gebäude

**Ingenieurbüro
Wetzel & von Seht**

www.fischer.de

Friesenweg 5E
22763 Hamburg
Telefon: 040 8891670
Fax: 040 88916767
info@wvs.eu
www.wvs.eu

Kommentar

Pos. 7.1.7.1 Vordach - Zugdigonale Anschluss Außenwand Übergang Nord

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Highbond-System FHB II
Injektionsmörtel	FIS HB 360 S
Befestigungselement	Konusankerstange FHB II-A L M16 x 125/30 A4, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse R-80 125,00 mm
Rechnerische Verankerungstiefe	
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-05/0164, Option 1, Erteilungsdatum 14.12.2017

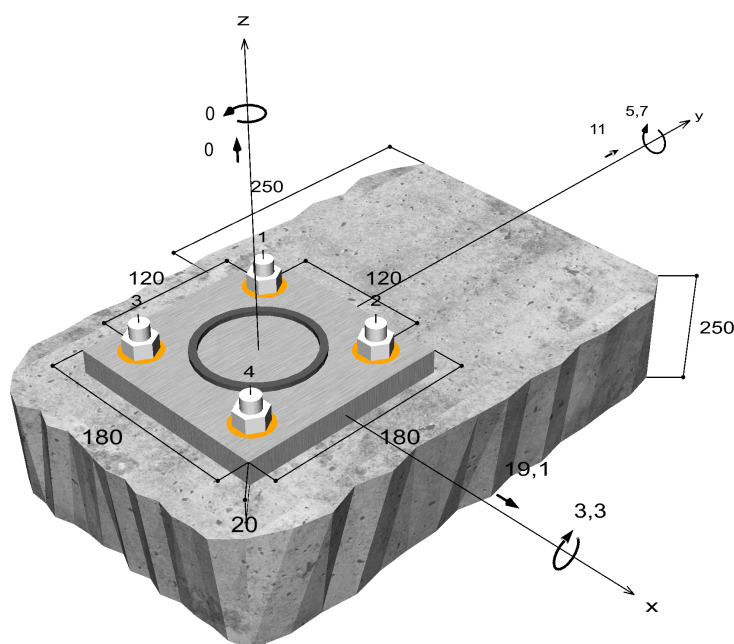


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

21069-1 | AKK Aufstockung Reha-Gebäude
Eingabedaten

Bemessungsverfahren	EN1992-4:2018 Verbundpreisdübel
Verankerungsgrund	C30/37, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Temperaturbereich	24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	180 mm x 180 mm x 20 mm
Profiltyp	Kreisförmige Hohlprofile (101,6 x 6,3)

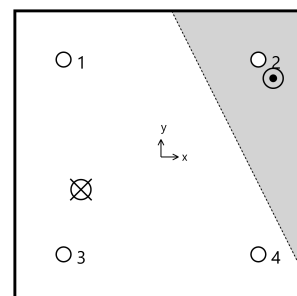
Bemessungslasten *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Belastungsart
1	0,00	19,10	11,00	-3,30	5,70	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	16,01	5,51	4,78	2,75
2	0,00	5,51	4,78	2,75
3	27,82	5,51	4,78	2,75
4	4,30	5,51	4,78	2,75



Max. Betonstauchung :	0,63 ‰
Max. Betondruckspannung :	20,8 N/mm ²
Resultierende Zugkraft :	48,1 kN , X/Y Position (-49,3 / -20,1)
Resultierende Druckkraft :	48,1 kN , X/Y Position (69,1 / 48,5)

Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

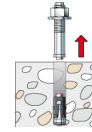
Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _N %
Stahlversagen *	27,8	64,4	43,2
Betonausbruch	48,1	70,8	68,0

* Ungünstigster Anker

21069-1 | AKK Aufstockung Reha-Gebäude

Stahlversagen

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

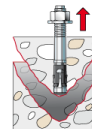


$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
96,6	1,50	64,4	27,8	43,2

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	24,9	1	$\beta_{N,s;1}$
2	0,0	2	$\beta_{N,s;2}$
3	43,2	3	$\beta_{N,s;3}$
4	6,7	4	$\beta_{N,s;4}$

Betonausbruch

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



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

$$N_{Rk,c} = 58,94 \text{ kN} \cdot \frac{230.625 \text{ mm}^2}{140.625 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 0,865 \cdot 1,270 = 106,14 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{30,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (125 \text{ mm})^{1,5} = 58,94 \text{ kN} \quad \text{Gl. (7.2)}$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{250 \text{ mm}}{188 \text{ mm}}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.4)}$$

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

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_N}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 0,865 \cdot 1,000 = 0,865 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.6)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 29 \text{ mm}}{375 \text{ mm}}} = 0,865 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0 \text{ mm}}{375 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{M,N} = 2 - \frac{z}{1,5 \cdot h_{ef}} = 2 - \frac{137 \text{ mm}}{1,5 \cdot 125 \text{ mm}} = 1,27 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.7)}$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
106,1	1,50	70,8	48,1	68,0

Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 3, 4	68,0	1	$\beta_{N,c;1}$

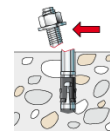
Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_v %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	5,5	50,2	11,0
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	22	136,9	16,1
Betonkantenbruch	14,6	46,1	31,6

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen ohne Hebelarm

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



$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 1,00 \cdot 62,70 \text{ kN} = 62,70 \text{ kN}$$

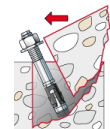
Gl. (7.35)/
(7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
62,7	1,25	50,2	5,5	11,0

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	11,0	1	$\beta_{Vs,1}$
2	11,0	2	$\beta_{Vs,2}$
3	11,0	3	$\beta_{Vs,3}$
4	11,0	4	$\beta_{Vs,4}$

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

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



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 2 \cdot 102,70 \text{ kN} = 205,40 \text{ kN}$$

Gl. (7.39a)

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

Gl. (7.1)

$$N_{Rk,c} = 58,94 \text{ kN} \cdot \frac{245.025 \text{ mm}^2}{140.625 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 102,70 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{30,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (125 \text{ mm})^{1,5} = 58,94 \text{ kN}$$

Gl. (7.2)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{250 \text{ mm}}{188 \text{ mm}}\right) = 1,000 \leq 1$$

Gl. (7.4)

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

Gl. (7.5)

21069-1 | AKK Aufstockung Reha-Gebäude

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

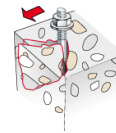
$$\Psi_{M,N} = 1,00 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.7)}$$

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
205,4	1,50	136,9	22	16,1

Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	16,1	1	$\beta_{V,cp;1}$

Betonkantenbruch

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



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

$$V_{Rk,c} = 60,06kN \cdot \frac{217.500mm^2}{281.250mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,225 \cdot 1,215 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 69,10kN$$

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

$$V_{Rk,c}^0 = 1,7 \cdot (18mm)^{0,071} \cdot (125mm)^{0,059} \cdot \sqrt{30,0N/mm^2} \cdot (250mm)^{1,5} = 60,06kN$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{125mm}{250mm}} = 0,071 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{18mm}{250mm}\right)^{0,2} = 0,059 \quad \text{Gl. (7.42/7.43)}$$

$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{375mm}{1,5 \cdot 250mm} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.45)}$$

$$\Psi_{h,V} = \sqrt{\frac{1,5c_1}{h}} = \sqrt{\frac{1,5 \cdot 250mm}{250mm}} = 1,225 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.46)}$$

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 41,0)^2 + (0,5 \cdot \sin 41,0)^2}} = 1,215 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.48)}$$

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{3c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 250mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.47)}$$

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

$V_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,c}$ %
69,1	1,50	46,1	14,6	31,6

21069-1 | AKK Aufstockung Reha-Gebäude

Anker-Nr.	$\beta_{V,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	31,6	1	$\beta_{V,c;1}$
3, 4	23,7	2	$\beta_{V,c;2}$

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung β_N %
Stahlversagen *	43,2
Betonausbruch	68,0

Querlasten	Ausnutzung β_V %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	11,0
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	16,1
Betonkantenbruch	31,6

* Ungünstigster Anker

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

Ausnutzung Stahl

$$\begin{aligned}\beta_{N,s} &= \beta_{N,s;3} = 0,43 \leq 1 \\ \beta_{V,s} &= \beta_{V,s;1} = 0,11 \leq 1 \\ \beta_N^2 + \beta_V^2 &= \beta_{N,s;3}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0,20 \leq 1\end{aligned}$$

Gl. (7.55)

Ausnutzung Beton

$$\begin{aligned}\beta_{N,c} &= \beta_{N,c;1} = 0,68 \leq 1 \\ \beta_{V,c} &= \beta_{V,c;1} = 0,32 \leq 1 \\ \beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} &= \beta_{N,c;1}^{1,5} + \beta_{V,c;1}^{1,5} = 0,74 \leq 1\end{aligned}$$

Gl. (7.56)



Nachweis erfolgreich

Angaben zur Ankerplatte

Ankerplattendetails

Vom Anwender ohne Nachweis festgelegte Ankerplattendicke

t = 20 mm

Profiltyp

Kreisförmige Hohlprofile (101,6 x 6,3)

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.

Während der Bemessung wurden die folgenden Hinweise und Warnungen ausgegeben:

- Der Faktor $\psi_{M,N}$ berücksichtigt die Wirkung einer Druckkraft zwischen der Befestigung und dem Beton bei Biegemomenten mit oder ohne Axialkraft. Wenn das Biegemoment nicht kontinuierlich wirkt, bitte überprüfen Sie auch diesen Lastfall. Siehe EN 1992-4, 7.2.1.4 (7)



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.

Angaben zur Montage

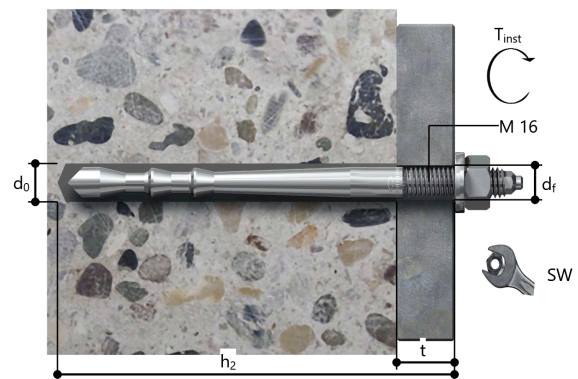
Anker

Ankersystem	fischer Highbond-System FHB II	
Injektionsmörtel	FIS HB 360 S (auch in weiteren Kartuschengrößen verfügbar)	Art.-Nr. 519125
Befestigungselement	Konusankerstange FHB II-A L M16 x 125/30 A4, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse R-80	Art.-Nr. 506906
Zubehör	FIS MR Plus FIS DM S Pro Handausbläser Groß ABG Bürste für Bohr-Ø 18 mm SDS Bürsten Aufnahme M8 Quattric II 18/200/250 oder alternativ FHD 18/320/450 Hammerbohren mit oder ohne Absaugung	Art.-Nr. 545853 Art.-Nr. 563337 Art.-Nr. 567792 Art.-Nr. 1493 Art.-Nr. 530332 Art.-Nr. 549956 Art.-Nr. 546600
Alternative Kartuschen	FIS HB 150 C Die dargestellten Kartuschen können alternativ zu den hervorgehobenen Kartuschen mit der gleichen Zulassungsnummer verwendet werden.	Art.-Nr. 519665



Montagedetails

Gewindegröße	M 16
Bohrlochdurchmesser	$d_0 = 18 \text{ mm}$
Bohrlochtiefe	$h_2 = 160 \text{ mm}$
Rechnerische Verankerungstiefe	$h_{ef} = 125,00 \text{ mm}$
Einbautiefe	$h_{nom} = 125 \text{ mm}$
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	Zweimal ausblasen, zweimal ausbürsten, zweimal ausblasen. Erforderliche Geräte sind der Montageanleitung zu entnehmen. Reinigung des Bohrloches ist nicht notwendig bei Verwendung eines Hohlbohrers, z.B. fischer FHD
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Montagedrehmoment	$T_{inst} = 60,0 \text{ Nm}$
Schlüsselweite SW	24 mm
Ankerplattendicke	$t = 20 \text{ mm}$
Gesamte Befestigungsdicke	$t_{fix} = 20 \text{ mm}$
$T_{fix,max}$	$t_{fix,max} = 30 \text{ mm}$
Mörtelvolumen je Bohrloch	26 ml/13 Skalenteile



Ankerplattendetails

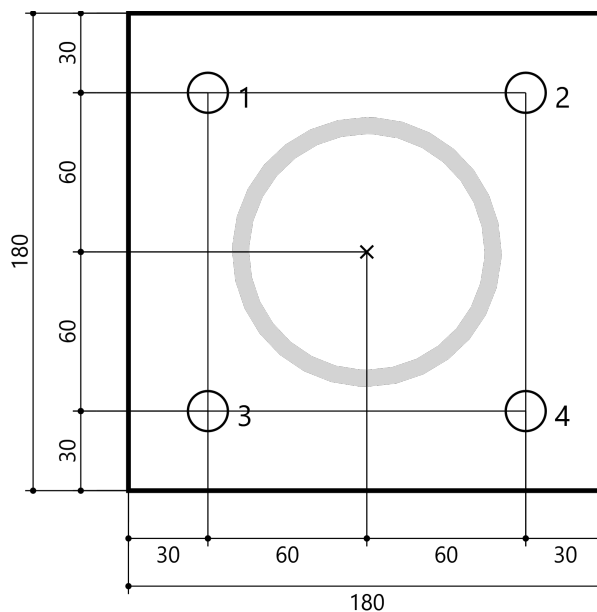
Material der Ankerplatte S 235 (St 37)
Ankerplattendicke $t = 20 \text{ mm}$
Durchgangsloch im Anbauteil $d_f = 20 \text{ mm}$

Anbauteil

Profiltyp Kreisförmige Hohlprofile
(101,6 x 6,3)

Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	-60	60
2	60	60
3	-60	-60
4	60	-60





Schlussblatt zur statischen Berechnung

Heft 7 – Sonderkonstruktionen

Leistungsphase 4 - Genehmigungsplanung

Seiten	7-1 bis 7-86
Anlagen	Siehe Inhaltsverzeichnis
Bearbeitet von	Jörg Herfurth Bernd von Seht
WvS-Projektnr.	21069-1
Hamburg	5. Juni 2026

WETZEL & VON SEHT

Beratende Ingenieure Partnerschaft mbB
Prüfingenieure für Bautechnik VPI



info@wvs.eu
www.wvs.eu

Halfen Detan Stabsysteme

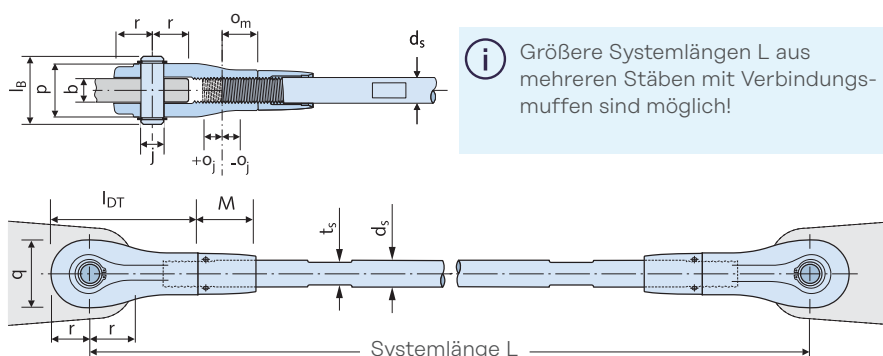
Zugstabsystem Halfen Detan-S

Europäische Technische Bewertung ETA-05/0207

Anlage 7-A1
(Auszug Seite 1/2)

Systembauteile – Werkstoffe und Ausführungen														
		Zugstab			Gabelstück				Muffen, Kontermuttern			Kreisscheibe		
System - Ø d _s [mm]		10 - 12	16 - 76		10 - 12	16 - 76			10 - 76			10 - 76		
Werkstoff		S355J2	S520		S355J2	G20 Mn5+QT			S355J2/S235JR			S355J2		
Ausführung	FV	feuerverzinkt			feuerverzinkt			feuerverzinkt			feuerverzinkt			
	WB	walzblank			feuerverzinkt			feuerverzinkt			feuerverzinkt			
Tragfähigkeiten, System- und lieferbare Stablängen; Material: Stahl Festigkeitsklasse S355 (Ø d _s 10-12) bzw. S520														
System - Ø d _s [mm]	10	12	16	20	24	27	30	36	42	48	52	56	60	76
Bemessungswerte Tragfähigkeit														
Tragfähigkeit F _{t,R,d} [kN]	21,3	30,94	81,22	126,9	182,7	238,1	290,6	423,4	581,1	763,7	911,3	1052,4	1224,5	2016,2
Lieferbare minimale Systemlänge L [mm]														
walzblank, feuerverzinkt	250	310	360	440	520	560	600	700	810	940	990	1050	1160	1480
Lieferbare maximale Systemlänge L mit einem Stab [mm]														
walzblank, feuerverzinkt	6060	6070	11930	11950	11970	11990	11990	12020	12070	12110	12120	12140	12170	15430
Lieferbare maximale Stablänge [mm]														
walzblank, feuerverzinkt	6000		11850										15000	
Die Teilsicherheitsbeiwerte für oben stehende Tabelle wurden gemäß ETA-05/0207 mit γ _{M0} = 1,0 und γ _{M2} = 1,25 angenommen. Designlast F _{t,R,d} gemäß Anhang B11 der ETA-05/0207. Die Tragfähigkeiten dieser Tabelle wurden auf der Basis unterschiedlicher lieferbarer Materialfestigkeiten ermittelt.														

Gabelstück



Systemmaße [mm]; Werkstoffe: siehe Tabelle oben															
System - Ø	d _s	10	12	16	20	24	27	30	36	42	48	52	56	60	76 ①
Gabellänge	L _{DT}	60	73	89	110	133	147	160	192	225	265	285	305	335	460
Bolzenlänge	l _B	28	32	44	52	60	65	72	84	97	111	119	130	139	180
Gabelbreite	p	20	24	33	40	46	51	57	68	79	90	98	107	116	146
Gabelhöhe	q	26	31	41	51	61	69	75	90	105	119	125	137	146	196
Einschraubtiefe	o _m	15,0	18,5	22,5	27,0	34,0	37,5	42,5	51,0	55,0	62,5	70,5	77,5	85,0	115
Einschr.-justiermaß	o _j	5,0	6,5	7,5	8,0	11,0	12,5	12,5	14,0	15,0	17,5	20,0	22,5	25,0	39
Länge Kontermutter	M	24,5	37,0	41,0	50,0	58,0	63,0	64,0	72,0	83,0	91,0	98,0	105	112	148
Zugstabmontage	Schlüsselweite t _s														mit Haken- schlüssel ②
	8	10	14	18	21	24	27	32	36	41	46	50	55	60-90/6 ③	
Montage Kontermutter	Schon- backenzange verwenden	mit Hakenschlüssel													
		25-28	30-32	34-36	40-42	45-50	52-55	60-90/6 ③	68-75	80-90	80-90	80-90	80-90	95-155/6 ③	

① Lieferzeit auf Anfrage

② Bei Benutzung eines Kettenspanners statt Hakenschlüssels, empfehlen wir die Oberfläche mit geeigneten Unterlagen zu schützen (betrifft auch die Muffen).

③ Verstellbarer Gelenk-Hakenschlüssel

Korrosionsschutz: Stabgewinde feuerverzinkt, Gabelstücke mit Gewindestopfen verschlossen; siehe auch Dichtungssystem S. 24

Halfen Detan Stabsysteme

Zugstabsystem Halfen Detan-S

Europäische Technische Bewertung ETA-05/0207

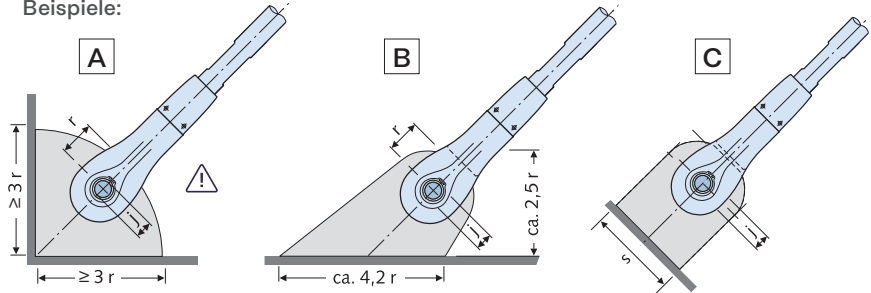
Anlage 7-A1
(Auszug Seite 2/2)

Anschlussbleche

Bei Einhaltung der in der Tabelle angegebenen Abmessungen ist die Krafteinleitung vom System in das Anschlussblech nachgewiesen. Die Bleche sind **nicht** im Lieferumfang enthalten.

Hinweis: **A** Es kann nicht immer gewährleistet werden, dass das Gabelstück seitlich einschenkelbar ist. In diesen Fällen muss zusätzlich eine Kreisscheibe angeordnet werden, s. Seite 23.

Beispiele:



Maße [mm]; Material – Mindestgüten für Ø 10 - 12: Stahl Festigkeitsklasse S235JR, für Ø 16 - 76: Stahl Festigkeitsklasse S355J2

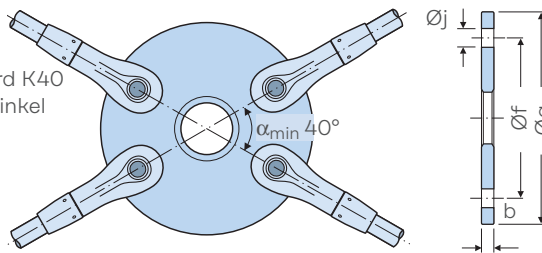
System - Ø	d _s	10	12	16	20	24	27	30	36	42	48	52	56	60	76
Dicke Anschlussblech b		8	10	15	18	20	22	25	30	35	40	45	50	55	65
Bohrung Ø j		9,5	11,5	15,5	19,5	23,5	26,5	29,5	33,5	41	47	49	53	57	76
Lochposition r		15	18	24	29	35	39	43	51	60	70	76	83	88	129
Mindestbreite s		28	33	41	53	66	76	83	97	117	134	143	152	162	222

Auskreuzungen

Variante 1:

Kreisscheibe Standard K40
(kleinster Anschlusswinkel
 $\alpha_{\min} = 40^\circ$)

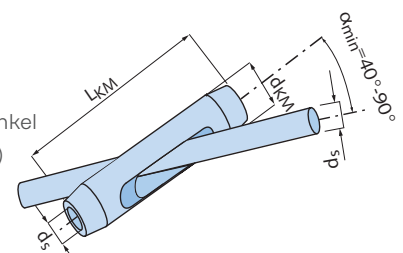
Beispiel: Kreisscheibe
mit 4 Zugstäben
(max. 8 Zugstab-
anschlüsse möglich)



Variante 2:

Kreuzmuffe

(Anschlusswinkel
 $\alpha = 40^\circ - 90^\circ$)



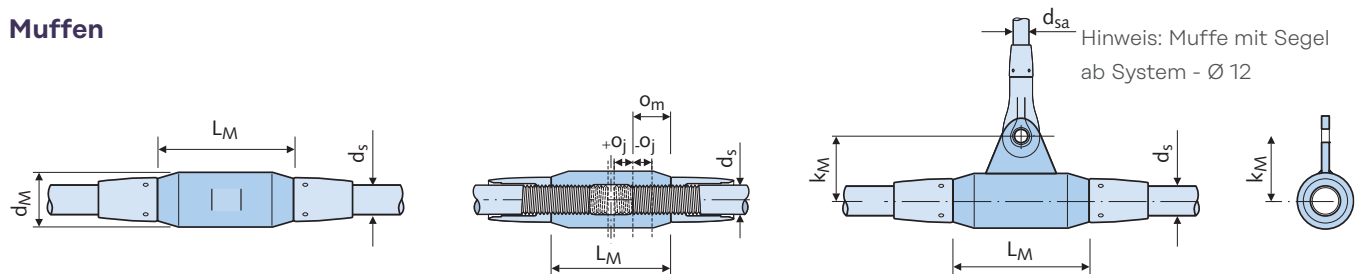
Kreisscheibe: Maße [mm]; Werkstoff: Stahl Festigkeitsklasse S355J2, feuerverzinkt

System - Ø	d _s	10	12	16	20	24	27	30	36	42	48	52	56	60	76
Lochkreis - Ø	Ø f	90	110	140	180	210	240	260	310	360	420	450	490	520	702
Kreisscheibe Aussen - Ø g		120	146	186	238	280	318	346	412	480	558	600	652	692	960

Kreuzmuffe: Maße [mm]; Werkstoff: Stahl Festigkeitsklasse S355J2, feuerverzinkt

System - Ø	d _s	10	12	16	20	24	27	30	36	42	48	52	56	60	76
Muffenlänge	L _{KM}	100	120	142	166	200	222	242	284	310	348	400	440	478	631
Muffen - Ø	d _{KM}	20	24	32	39	46	52	57	70	80	93	101	112	120	154

Muffen



Maße [mm]; Werkstoff: Stahl Festigkeitsklasse S355J2, feuerverzinkt

System - Ø	d _s	10	12	16	20	24	27	30	36	42	48	52	56	60	76
Muffenlänge	L _M	40	50	62	78	94	104	120	140	158	180	195	210	245	328
Muffen - Ø	d _M	20	22	28	35	42	47	53	64	75	87	93	98	104	155
Einschraubtiefe	o _m	15,0	18,5	22,5	27,0	34,0	37,5	42,5	51,0	55,0	62,5	70,5	77,5	85,0	115
Einschr.-justiermaß	o _j	5,0	6,5	7,5	8,0	11,0	12,5	12,5	14,0	15,0	17,5	20,0	22,5	25,0	39
Abhänger, Syst. - Ø	d _{sa}	-	10	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12
Abst. Aufhängeboh.	k _m	-	28,0	31,0	44,5	48,0	50,5	57,5	72,0	86,5	98,5	111,5	124,5	137,0	140,0
Größe Hakenschlüssel		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	155/8