

Sporthalle CJD Erfurt

Auftrags-Nr.:
S 4350/2024

1. Nachtrag zur Statischen Berechnung vom 19.06.2024

Veranlassung:

Im Zuge der Ausführungsplanung wurden durch den Architekten folgenden Änderungen vorgenommen bzw. folgende Ergänzungen zur Statik hinzugefügt:

- Die Anschlüsse der Dachverbände wurden für die nunmehr geplante Ausführung in Holz ergänzt. Hierfür wurden die zugehörigen Schnittkräfte im Dachverband überarbeitet.
- Die Auflagerdetails für die Binderauflager wurden ergänzt. Im Binder werden Querdruckverstärkungen am Auflager vorgesehen.
- Die Stütze im Eingangsbereich (Pos. S-04) wurde gemäß den Architektenvorgaben angepasst.
- Die Attika auf dem Anbau wurde für die auftretenden Windkräfte nachgewiesen.
- **Alle hier genannten Änderungen werden in den zugehörigen Schalplänen angepasst.**

Inhalt:

Die vorhandenen Berechnungen sind gemäß nachstehender Liste zu ergänzen bzw. auszutauschen:

Abschnitt / Bauteil	Pos.	Einfügen	Entnehmen
Inhaltsverzeichnis	Stand 18.10.24	2 Seiten	3 Seiten
Kapitel 3: Dachdecke – Trapezblechdach der Halle			
3.5 Dachverband	Dachverband	3-078 bis 3-084	3-078.a bis 3-084.a
3.6	DV - Anschlüsse		3-090 bis 3-158
3.7	DB-01 Auflagerdetails		3-159 bis 3-168
Kapitel 5: Stützen			
5.9	S-04	5-094 bis 5-098	5-094.a bis 5-098.a
Kapitel 6: Wände			
6.10 bis 6.12	Attika Anbau		6-042 bis 6-054

Stand: 18.10.2024



Dipl.-Ing. R. Nörenberg

Inhaltsverzeichnis Stand vom 18.10.2024 (incl. 1.Nachtrag)

1 Vorbemerkungen		
1.1	Vorbemerkungen	Seite: 1-001
1.2	Statisches Konzept	Seite: 1-004
1.3	Lastannahmen	Seite: 1-011
	LWS-1	Seite: 1-022
1.4	Optimierung	Seite: 1-030
2 Positionspläne		
	P01 - Positionsplan Bodenplatte und Gründung	Seite: 2-001
	P02 - Positionsplan Decke über Erdgeschoss	Seite: 2-002
	P03 - Positionsplan Turnhalle + Dachkonstruktion	Seite: 2-003
3 Dachdecke - Trapezblechdach der Halle		
3.1	Position: DD-01	Seite: 3-001
	Position: DD-01	Seite: 3-002
	Position: DD-01-LWL	Seite: 3-009
3.2	Position: DD-02	Seite: 3-013
	Position: DD-02	Seite: 3-014
	Position: DD-02-V	Seite: 3-017
3.3	Position: DB-01	Seite: 3-027
	Position: DB-01-R	Seite: 3-032
	Position: DB-01-N	Seite: 3-036
	Position: DB-01-N-S	Seite: 3-040
	Position: DB-01-N-S-H	Seite: 3-044
	Position: DB-01-N-S	Seite: 3-047
	Position: DS-DB-01-H	Seite: 3-048
	Position: DB-01-D	Seite: 3-050
	Position: DB-01-LWL-D	Seite: 3-054
	Position: DB-01-S-R	Seite: 3-056
	Position: DB-01	Seite: 3-060
	Position: DB-01-DB	Seite: 3-061
3.4	Position: UZ-1	Seite: 3-063
	Position: UZ-01	Seite: 3-064
	Position: UZ-02	Seite: 3-069
	Position: UZ-01-H	Seite: 3-074
3.5	Position: DV	Seite: 3-078 .a
	Position: DV	Seite: 3-079 .a
	Position: DV-St	Seite: 3-085
	Position: DV-Holz	Seite: 3-088
3.6	Position: DV-Anschlüsse	Seite: 3-090
	Position: DV-Detail 1	Seite: 3-091
	Position: DV-Detail 1	Seite: 3-096
	Position: DV-Detail 2	Seite: 3-107
	Position: DV-Detail 2	Seite: 3-112
	Position: DV-Detail 3	Seite: 3-121
	Position: DV-Detail 3	Seite: 3-125
	Position: DV-Detail 4	Seite: 3-135
	Position: DV-Detail 4	Seite: 3-138
	Position: DV-Detail 5	Seite: 3-141
	Position: DV-Detail 5	Seite: 3-144
	Position: DV-Detail 6	Seite: 3-148
	Position: DV-Detail 6	Seite: 3-155
3.7	Position: DB-01	Seite: 3-159
	Position: DB-01	Seite: 3-161

Ergänzungsseiten

1.NT

1.NT

7 Bodenplatte

7.1	Position: Bodenplatte Lastzusammenstellung.....	Seite: 7-001
	Position: BP-25..... Grundbewehrung der Bodenplatte im Anbau d=25cm.....	Seite: 7-006
	Position: BP-30..... Grundbewehrung der Bodenplatte im Anbau d=30cm.....	Seite: 7-007
	Position: Bodenplatte Bemessung der Bodenplatte.....	Seite: 7-008

DV Dachverband

Um die Verformungen an der Oberkante der Giebelwände zu reduzieren, wird ein konstruktiver Verband in der Dachebene berücksichtigt.

Max. Windsoglast der Wand $w_{w,s} = 0,76 \text{ kN/m}^2$

Max. Windsoglast der Attika $w_{A,s} = 1,14 \text{ kN/m}^2$

Einflussbreite OK Attika

8,15 m

OKG

-0,20 m

$H = 8,35 \text{ m} \approx 8,40 \text{ m}$

Höhe Attika gegenüber OK Dach

$H_A \leq 1,20 \text{ m i.M}$

$h_w = (8,4 - 1,20) / 2 = 3,60 \text{ m}$

Windlast am Wandkopf der Giebelwand

$w = 3,60 * 0,76 + 1,20 * 1,14 = 4,104 \text{ kN/m} \approx 4,1 \text{ kN/m}$

Zusätzliche Seitenlast aus Stabilisierung der Holzbinder

Dachbinder: Querschnitt $b/h \geq 0,25 / 1,00\text{m}$ aus BSH GL 30c

Spannweite $L = 15,65 \text{ m}$

max Moment $M_d = 890\text{kNm}$ (siehe Pos. DB-01-R Seite 3-034)

$M_d \approx 900\text{kNm}$

Nachweis: GL 30 c

$f_{mk} = 30 \text{ N/mm}^2$

$E_{0,05} = 11400 \text{ MN/m}^2$

$G_{0,05} = 650 \text{ MN/m}^2$

$B = E_{0,05} * b^3 * h / 12 = 11400 * 0,25^3 * 1,00 / 12 = 14,84 \text{ MNm}^2$

$T = G_{0,05} * b^3 * h / 3 = 650 * 0,25^3 * 1,00 / 3 = 3,38 \text{ MNm}^2$

$a_z = h / 2 = 1,00 / 2 = 0,50 \text{ m}$

$l_{ef} = L / \{ 1,13 * [1 - 1,44 * (a_z / L) * \sqrt{(B/T)}] \}$

$l_{ef} = 15,65 / \{ 1,13 * [1 - 1,44 * (0,50 / 15,65) * \sqrt{(14,84/3,38)}] \}$

$l_{ef} = 15,33 \text{ m}$

$\lambda_{rel,m} = \sqrt{ [(l_{ef} * h) / (\pi * b^2)] * \sqrt{ [f_{m,k} / \sqrt{(E_{0,05} * G_{0,05})}] } }$

$\lambda_{rel,m} = \sqrt{ [(15,33 * 1,0) / (\pi * 0,25^2)] / \sqrt{ [30 / \sqrt{(11400 * 650)}] } }$

$\lambda_{rel,m} = 0,927 < 1,4$

$k_m = 0,927$

$k_l = \min \{ 1 ; \sqrt{ (15/L) } \} = \sqrt{ (15 / 15,65) } = 0,979$

$N_d = (1 - k_m) * M_d / h = (1 - 0,927) * 0,9 / 1,0 = 0,0657 \text{ MN} = 66,0 \text{ kN}$

Seitenlast am Binder

$q_{d,1} = k_l * N_d / (30 * l) = 0,979 * 66,0 / (30 * 15,65)$

$q_{d,1} = 0,138 \text{ (für } n = 1)$

Seitenlast für den Verband bei $n = 4$

$q_d = 4 * q_{d,1} = 4 * 0,138$

$q_d = 0,55 \text{ kN/m}$

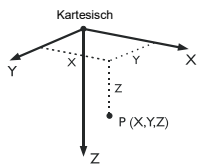
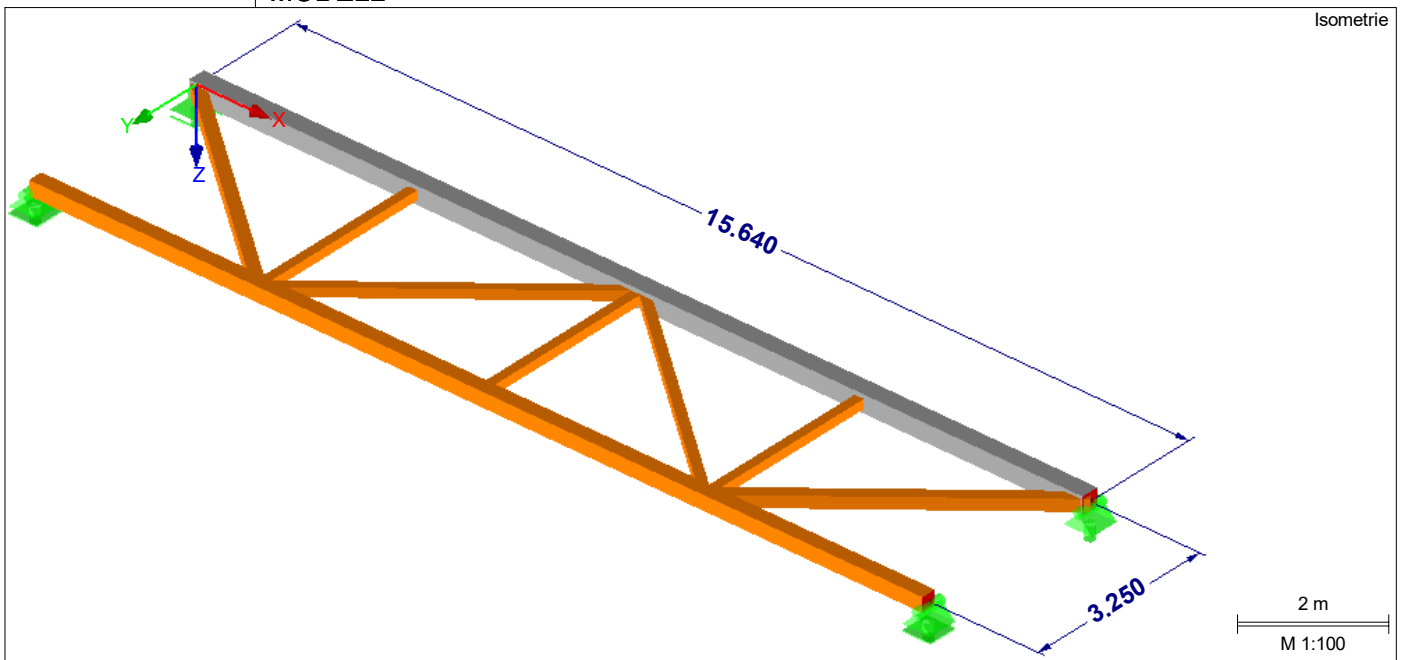
$q_d \approx 0,60 \text{ kN/m}$

Projekt	Sporthalle CJD Erfurt	Modell	DV-Holz - Knick	Dachverband
---------	-----------------------	--------	-----------------	-------------

■ MODELL-BASISANGABEN

Allgemein	Modellname	: DV-Holz - Knick	
	Modelbezeichnung	: Dachverband	
	Projektname	: S-4350	
	Projektbezeichnung	: Sporthalle CJD Erfurt	
	Modelltyp	: 3D	
	Positive Richtung der globalen Z-Achse	: Nach unten	
	Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen	: Nach Norm: EN 1990 Nationaler Anhang: DIN - Deutschland	
	Optionen		
	<input type="checkbox"/> CQC-Regel anwenden		
	<input type="checkbox"/> CAD/BIM-Modell ermöglichen		
Erdbeschleunigung	g	: 10.00 m/s ²	

■ MODELL



■ 1.1 KNOTEN

Knoten Nr.	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Knotenkoordinaten			Kommentar
			X [m]	Y [m]	Z [m]	
1	-	Kartesisch	0.000	0.000	0.000	
2	-	Kartesisch	3.910	0.000	0.000	
3	-	Kartesisch	7.820	0.000	0.000	
4	-	Kartesisch	11.730	0.000	0.000	
5	-	Kartesisch	15.640	0.000	0.000	
6	-	Kartesisch	0.000	3.250	0.000	
7	-	Kartesisch	3.910	3.250	0.000	
8	-	Kartesisch	7.820	3.250	0.000	
9	-	Kartesisch	11.730	3.250	0.000	
10	-	Kartesisch	15.640	3.250	0.000	

■ 1.2 MATERIALIEN

Mat. Nr.	Modul E [kN/cm ²]	Modul G [kN/cm ²]	Spez. Gewicht γ [kN/m ³]	Wärmedehnz. α [1/°C]	Teilsich.-Beiwert γ _M [-]	Material-Modell
1	Beton C25/30 | DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 3100.00	1291.67	25.00	1.00E-05	1.00	Isotrop linear elastisch
3	Brettschichtholz GL28c | EN 1995-1-1:2009-10 1260.00	72.00	3.70	5.00E-06	1.25	Isotrop linear elastisch

Sporthalle CJD Erfurt

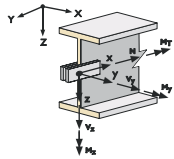
Dachverband

1.3 QUERSCHNITTE

Quers. Nr.	Mater. Nr.	I_T [cm ⁴]		I_y [cm ⁴]		I_z [cm ⁴]		Hauptachsen α [°]	Drehung α' [°]	Gesamtabmessungen [mm]	
		A [cm ²]	A [cm ²]	A_y [cm ²]	A_y [cm ²]	A_z [cm ²]	A_z [cm ²]			Breite b	Höhe h
1	Rechteck 300/300	113940.00	900.00	67500.00	750.00	67500.00	750.00	0.00	0.00	300.0	300.0
2	H-Rechteck 250/250	54947.92	625.00	32552.08	520.83	32552.08	520.83	0.00	0.00	250.0	250.0
4	H-Rechteck 160/160	9218.73	256.00	5461.33	213.33	5461.33	213.33	0.00	0.00	160.0	160.0
5	H-Rechteck 200/200	22506.67	400.00	13333.33	333.33	13333.33	333.33	0.00	0.00	200.0	200.0

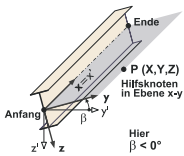
1.4 STABENDGELENKE

Gelenk Nr.	Bezugs-system	Axial/Quer-Gelenk bzw. Feder [kN/m]			Momentengelenk bzw. Feder [kNm/rad]		
		u_x	u_y	u_z	φ_x	φ_y	φ_z
1	Lokal x,y,z Nichtlinearität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



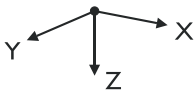
1.7 STÄBE

Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
1	Balkenstab	1	2	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	3.910	X
2	Balkenstab	2	3	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	3.910	X
3	Balkenstab	3	4	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	3.910	X
4	Balkenstab	4	5	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	3.910	X
5	Balkenstab	6	7	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	3.910	X
6	Balkenstab	7	8	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	3.910	X
7	Balkenstab	8	9	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	3.910	X
8	Balkenstab	9	10	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	3.910	X
9	Fachwerk (nur N)	1	7	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	5.084	XY
10	Fachwerk (nur N)	7	3	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	5.084	XY
11	Fachwerk (nur N)	3	9	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	5.084	XY
12	Fachwerk (nur N)	9	5	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	5.084	XY
13	Fachwerk (nur N)	2	7	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.250	Y
14	Fachwerk (nur N)	3	8	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.250	Y
15	Fachwerk (nur N)	4	9	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	3.250	Y

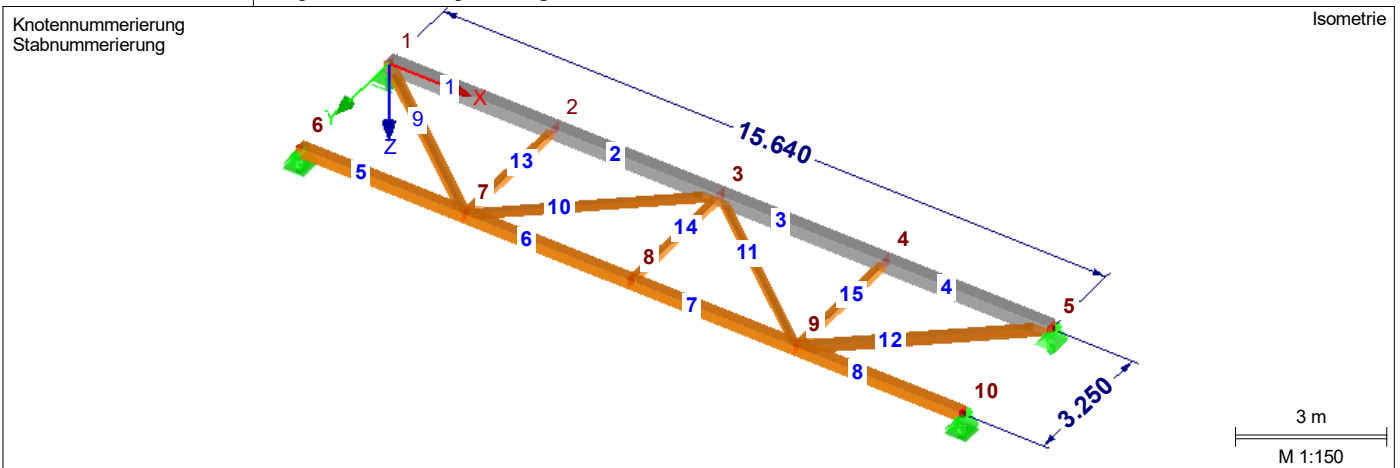


1.8 KNOTENLAGER

Lager Nr.	Knoten Nr.	Folge	Lagerdrehung [°]			Stütze in Z	Lagerung bzw. Feder						
			um X	um Y	um Z		u_x	u_y	u_z	φ_x	φ_y	φ_z	
1	5	XYZ	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	1	XYZ	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	6,10	XYZ	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



MODELL - KNOTEN UND STÄBE



Sporthalle CJD Erfurt

Dachverband

2.1 LASTFÄLLE

Lastfall	LF-Bezeichnung	EN 1990 | DIN Einwirkungskategorie	Eigengewicht - Faktor in Richtung			
			Aktiv	X	Y	Z
LF2	Wind in +Y	Wind	<input type="checkbox"/>			
LF3	Wind in -Y	Wind	<input type="checkbox"/>			
LF12	Aussteifung	Andere	<input type="checkbox"/>			

2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastfall	LF-Bezeichnung	Berechnungsparameter	
		Berechnungstheorie	Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:
LF2	Wind in +Y	<ul style="list-style-type: none"> : <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) : <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) : <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für G_J, E_{I_y}, E_{I_z}, EA, GA_y, GA_z) 	
LF3	Wind in -Y	<ul style="list-style-type: none"> : <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) : <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) : <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für G_J, E_{I_y}, E_{I_z}, EA, GA_y, GA_z) 	
LF12	Aussteifung	<ul style="list-style-type: none"> : <input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear) : <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) : <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für G_J, E_{I_y}, E_{I_z}, EA, GA_y, GA_z) 	

2.5 LASTKOMBINATIONEN

Lastkombin.	Lastkombination		Nr.	Faktor	Lastfall	
	BS	Bezeichnung			LF2	LF12
LK1		Bemessungsschnittgrößen	1	1.50	LF2	Wind in +Y
			2	1.00	LF12	Aussteifung

2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastkombin.	Bezeichnung	Berechnungsparameter	
		Berechnungstheorie	Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:
LK1	Bemessungsschnittgrößen	<ul style="list-style-type: none"> : <input checked="" type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta) : <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen : <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkraften V_y und V_z <input checked="" type="checkbox"/> Momente M_y, M_z und M_T 	
		<ul style="list-style-type: none"> : <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) : <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) : <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für G_J, E_{I_y}, E_{I_z}, EA, GA_y, GA_z) 	

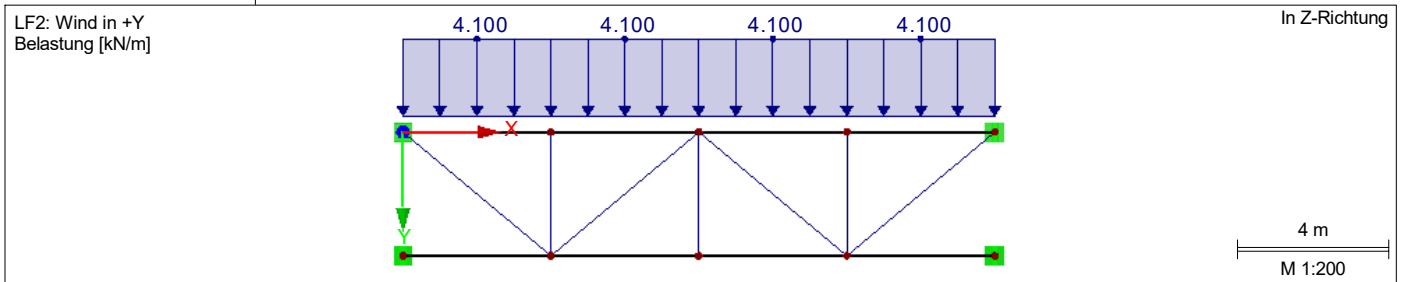
LF2
Wind in +Y

3.2 STABLASTEN

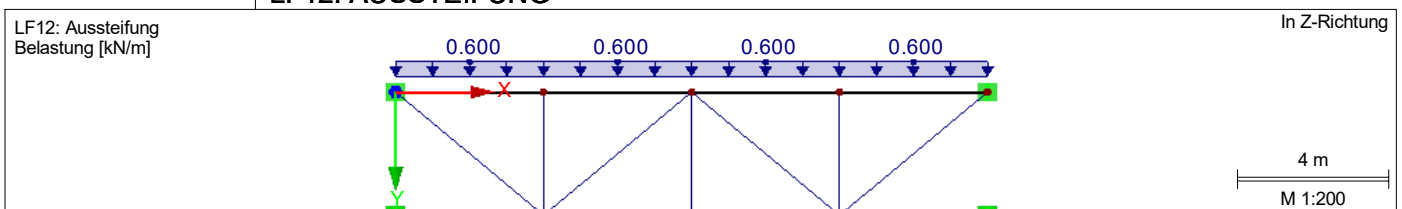
LF2: Wind in +Y

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Last- Art	Last- verteilung	Last- Richtung	Bezugs- Länge	Lastparameter		
							Symbol	Wert	Einheit
1	Stäbe	1-4	Kraft	Konstant	Y	Wahre Länge	p	4.100	kN/m

LF2: WIND IN +Y



LF12: AUSSTEIFUNG



Sporthalle CJD Erfurt

Dachverband

■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
LF2 - Wind in +Y			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	-0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	64.12	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	64.12	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	0.00	kN	
Resultierende der Reaktionen um X	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.82, Y:0.41, Z:0.00 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	0.3	mm	Stab Nr. 12, x: 0.000 m
Max. Verschiebung in Y	1.5	mm	Stab Nr. 2, x: 2.737 m
Max. Verschiebung in Z	0.0	mm	
Max. Verschiebung vektoriell	1.5	mm	Stab Nr. 2, x: 2.737 m
Max. Verdrehung um X	0.0	mrاد	
Max. Verdrehung um Y	0.0	mrاد	
Max. Verdrehung um Z	0.6	mrاد	
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor	<input type="checkbox"/>		
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
LF3 - Wind in -Y			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	-64.12	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	-64.12	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	0.00	kN	
Resultierende der Reaktionen um X	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.82, Y:0.41, Z:0.00 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-0.3	mm	Stab Nr. 12, x: 0.000 m
Max. Verschiebung in Y	-1.5	mm	Stab Nr. 2, x: 2.737 m
Max. Verschiebung in Z	0.0	mm	
Max. Verschiebung vektoriell	1.5	mm	Stab Nr. 2, x: 2.737 m
Max. Verdrehung um X	0.0	mrاد	
Max. Verdrehung um Y	0.0	mrاد	
Max. Verdrehung um Z	-0.6	mrاد	
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor	<input type="checkbox"/>		
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
LF12 - Aussteifung			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	-0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	9.38	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	9.38	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	0.00	kN	
Resultierende der Reaktionen um X	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:7.82, Y:0.41, Z:0.00 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	0.0	mm	Stab Nr. 12, x: 0.000 m
Max. Verschiebung in Y	0.2	mm	Stab Nr. 2, x: 2.737 m
Max. Verschiebung in Z	0.0	mm	
Max. Verschiebung vektoriell	0.2	mm	Stab Nr. 2, x: 2.737 m
Max. Verdrehung um X	0.0	mrاد	
Max. Verdrehung um Y	0.0	mrاد	
Max. Verdrehung um Z	0.1	mrاد	
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor	<input type="checkbox"/>		
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
LK1 - Bemessungsschnittgrößen			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	-0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	105.57	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	105.57	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	0.00	kN	
Max. Verschiebung in X	0.5	mm	Stab Nr. 12, x: 0.000 m
Max. Verschiebung in Y	3.1	mm	Stab Nr. 2, x: 2.737 m
Max. Verschiebung in Z	0.0	mm	
Max. Verschiebung vektoriell	3.1	mm	Stab Nr. 2, x: 2.737 m
Max. Verdrehung um X	0.0	mrاد	
Max. Verdrehung um Y	0.0	mrاد	
Max. Verdrehung um Z	1.1	mrاد	Stab Nr. 1, x: 0.000 m
Berechnungstheorie	II. Ordnung		Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko)
Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für...	<input checked="" type="checkbox"/>		N, V _y , V _z , M _y , M _z , M _T
Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor	<input checked="" type="checkbox"/>		
Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren	<input type="checkbox"/>		
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	2		
Verzweigungslastfaktor ermitteln	<input type="checkbox"/>		
Gesamt			
Max. Verschiebung in X	0.5	mm	LK1, Stab Nr. 12, x: 0.000 m
Max. Verschiebung in Y	3.1	mm	LK1, Stab Nr. 2, x: 2.737 m
Max. Verschiebung in Z	0.0	mm	
Max. Verschiebung vektoriell	3.1	mm	LK1, Stab Nr. 2, x: 2.737 m
Max. Verdrehung um X	0.0	mrاد	
Max. Verdrehung um Y	0.0	mrاد	

Sporthalle CJD Erfurt

Dachverband

4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Max. Verdrehung um Z	1.1	mrad	LK1, Stab Nr. 1, x: 0.000 m
Anzahl 1D-Finite-Elemente (Stabelemente)	15		
Anzahl der FE-Knoten	10		
Anzahl der Gleichungen	60		
Maximale Anzahl Iterationen	100		
Stabteilungen für Ergebnisse der Stäbe	10		
Stabteilungen der Seil-, Bettungs- und Voutenstäbe	10		
Stab-Schubsteifigkeiten (A-y, A-z) berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Sonstige Einstellungen	Maximale Anzahl Iterationen	:	100
	Anzahl der Stabteilungen für Ergebnisverläufe	:	10
	Stabteilungen Seilstäbe, Bettungs- und Voutenstäbe	:	10
	Anzahl der Stabteilungen für das Suchen der Maximalwerte	:	10
Optionen	<input checked="" type="checkbox"/> Schubsteifigkeit (Ay, Az) der Stäbe aktivieren		
	<input checked="" type="checkbox"/> Steifigkeitsänderungen berücksichtigen (Materialien, Querschnitte, Stäbe, Lastfälle und Kombinationen)		
	<input checked="" type="checkbox"/> Temperatur-/Verformungslasten ohne Steifigkeitsänderungen anwenden		
Genauigkeit und Toleranz	<input type="checkbox"/> Standardeinstellung ändern		

4.3 QUERSCHNITTE - SCHNITTGRÖSSEN

Stab Nr.	Knoten LF/LK	Stelle Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]		
				N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z
Querschnitt-Nr. 1: Rechteck 300/300									
1	LF3	MAX N	0.000	30.54	-6.68	0.00	0.00	0.00	0.00
2	LK1	MIN N	2.346	-50.14	-2.06	0.00	0.00	0.00	-5.60
4	LK1	MAX V _y	0.000	-50.14	15.30	0.00	0.00	0.00	8.16
1	LK1	MIN V _y	3.910	-50.14	-15.30	0.00	0.00	0.00	8.16
1	LF2	MAX V _z	0.000	-30.54	6.68	0.00	0.00	0.00	0.00
1	LF2	MIN V _z	0.000	-30.54	6.68	0.00	0.00	0.00	0.00
1	LF2	MAX M _T	0.000	-30.54	6.68	0.00	0.00	0.00	0.00
1	LF2	MIN M _T	0.000	-30.54	6.68	0.00	0.00	0.00	0.00
1	LF2	MAX M _y	0.000	-30.54	6.68	0.00	0.00	0.00	0.00
1	LF2	MIN M _y	0.000	-30.54	6.68	0.00	0.00	0.00	0.00
1	LK1	MAX M _z	3.910	-50.14	-15.30	0.00	0.00	0.00	8.16
1	LK1	MIN M _z	1.676	-50.14	-0.20	0.00	0.00	0.00	-9.17
Querschnitt-Nr. 2: H-Rechteck 250/250									
6	LK1	MAX N	0.000	65.10	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00
6	LF3	MIN N	0.000	-39.61	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00
6	LK1	MAX V _y	3.910	65.10	0.20	0.00	0.00	0.00	-0.69
7	LK1	MIN V _y	0.000	65.10	-0.20	0.00	0.00	0.00	-0.69
5	LF2	MAX V _z	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	LF2	MIN V _z	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	LF2	MAX M _T	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	LF2	MIN M _T	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	LF2	MAX M _y	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	LF2	MIN M _y	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	LF3	MAX M _z	3.910	-39.61	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.41
6	LK1	MIN M _z	3.910	65.10	0.20	0.00	0.00	0.00	-0.69
Querschnitt-Nr. 4: H-Rechteck 160/160									
13	LF3	MAX N	0.000	17.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	LK1	MIN N	0.000	-29.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	LF2	MAX V _y	0.000	-11.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	LF2	MIN V _y	0.000	-11.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	LF2	MAX V _z	0.000	-11.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	LF2	MIN V _z	0.000	-11.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	LF2	MAX M _T	0.000	-11.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	LF2	MIN M _T	0.000	-11.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	LF2	MAX M _y	0.000	-11.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	LF2	MIN M _y	0.000	-11.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	LF2	MAX M _z	0.000	-11.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	LF2	MIN M _z	0.000	-11.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Querschnitt-Nr. 5: H-Rechteck 200/200									
9	LK1	MAX N	0.000	65.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	LF3	MIN N	0.000	-39.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	LF2	MAX V _y	0.000	39.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	LF2	MIN V _y	0.000	39.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	LF2	MAX V _z	0.000	39.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	LF2	MIN V _z	0.000	39.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	LF2	MAX M _T	0.000	39.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	LF2	MIN M _T	0.000	39.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	LF2	MAX M _y	0.000	39.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	LF2	MIN M _y	0.000	39.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	LF2	MAX M _z	0.000	39.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	LF2	MIN M _z	0.000	39.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

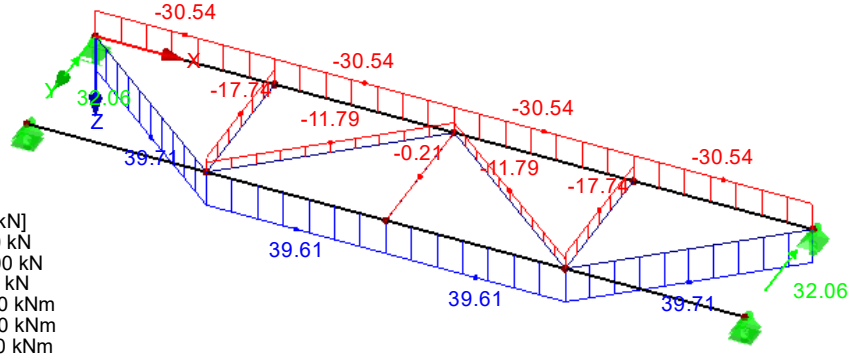
Sporthalle CJD Erfurt

Dachverband

■ SCHNITTGRÖSSEN N, LAGERREAKTIONEN

LF2: Wind in +Y
Schnittgrößen N
Lagerreaktionen[kN], [kNm]

Isometrie



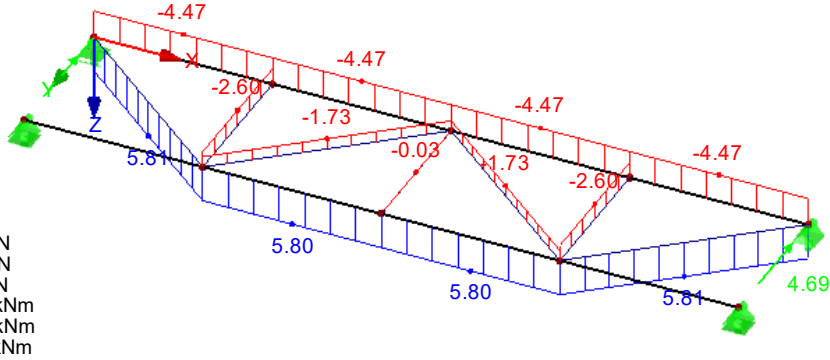
Max N: 39.71, Min N: -30.54 [kN]
Max P-X': 0.00, Min P-X': 0.00 kN
Max P-Y': 32.06, Min P-Y': 0.00 kN
Max P-Z': 0.00, Min P-Z': 0.00 kN
Max M-X': 0.00, Min M-X': 0.00 kNm
Max M-Y': 0.00, Min M-Y': 0.00 kNm
Max M-Z': 0.00, Min M-Z': 0.00 kNm

3 m
M 1:150

■ SCHNITTGRÖSSEN N, LAGERREAKTIONEN

LF12: Aussteifung
Schnittgrößen N
Lagerreaktionen[kN], [kNm]

Isometrie



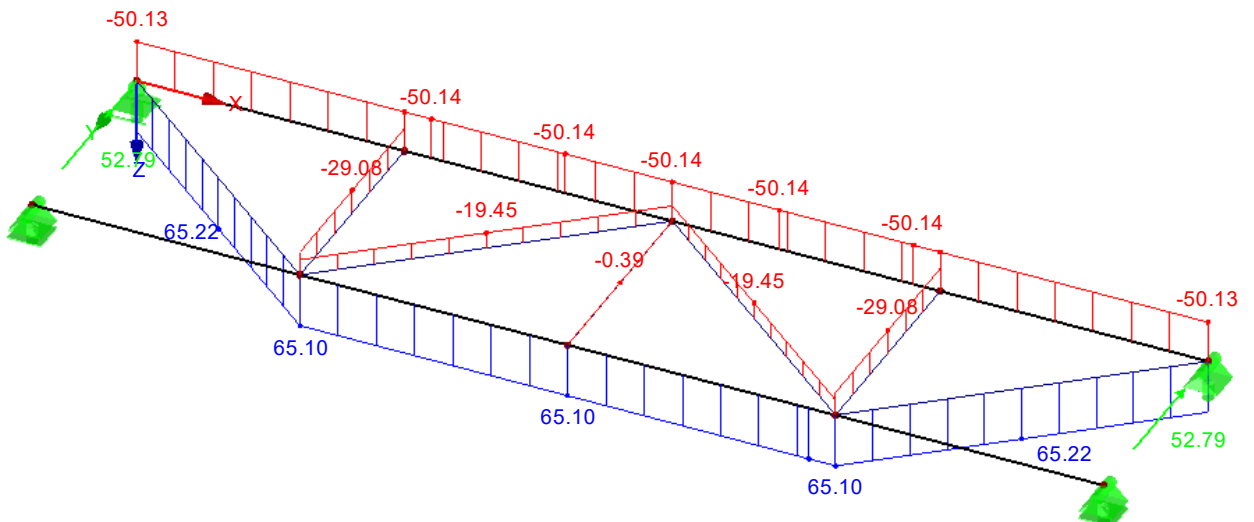
Max N: 5.81, Min N: -4.47 [kN]
Max P-X': 0.00, Min P-X': 0.00 kN
Max P-Y': 4.69, Min P-Y': 0.00 kN
Max P-Z': 0.00, Min P-Z': 0.00 kN
Max M-X': 0.00, Min M-X': 0.00 kNm
Max M-Y': 0.00, Min M-Y': 0.00 kNm
Max M-Z': 0.00, Min M-Z': 0.00 kNm

3 m
M 1:150

■ SCHNITTGRÖSSEN N, LAGERREAKTIONEN

LK1: Bemessungsschnittgrößen
Schnittgrößen N
Lagerreaktionen[kN], [kNm]

Isometrie



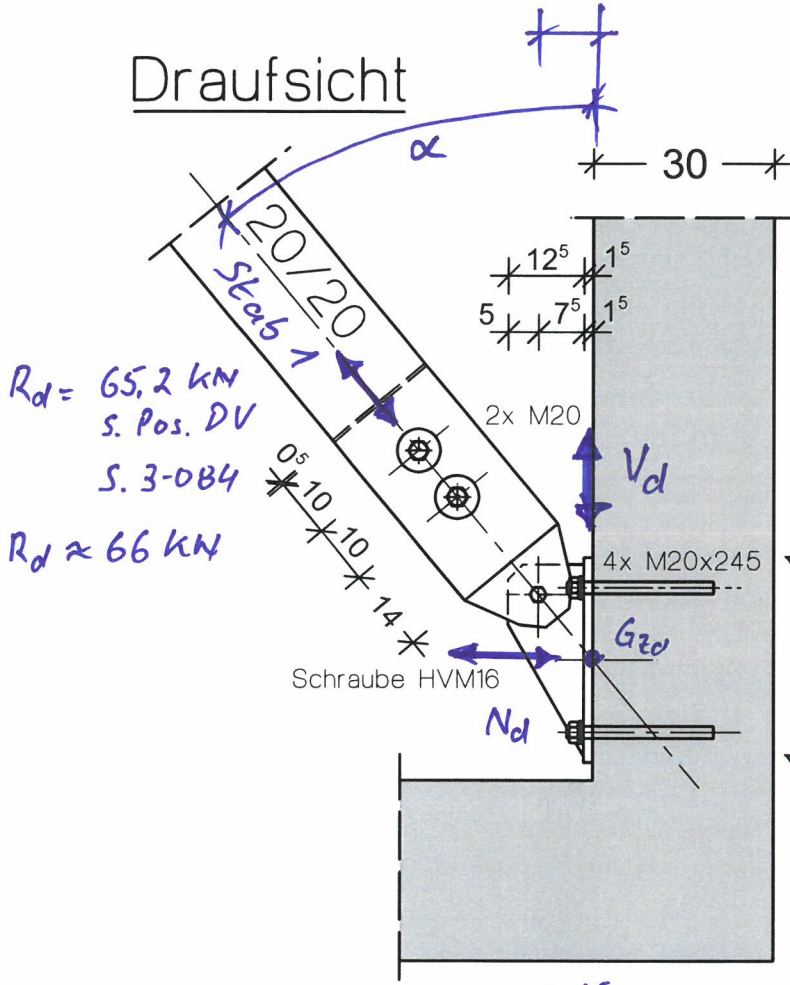
Max N: 65.22, Min N: -50.14 [kN]
Max P-X': 0.00, Min P-X': 0.00 kN
Max P-Y': 52.78, Min P-Y': 0.00 kN
Max P-Z': 0.00, Min P-Z': 0.00 kN
Max M-X': 0.00, Min M-X': 0.00 kNm
Max M-Y': 0.00, Min M-Y': 0.00 kNm
Max M-Z': 0.00, Min M-Z': 0.00 kNm

2 m
M 1:100

Detail 1

4x ausführen

Draufsicht



$R_d = 65,2 \text{ kN}$
s. Pos. DV
S. 3-084
 $R_d \approx 66 \text{ kN}$

$R_d \approx 66 \text{ kN}$

$V_d = \cos 40^\circ \times 66$

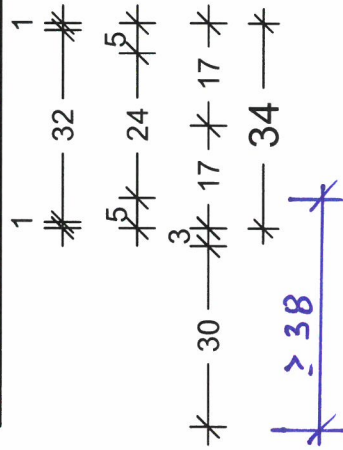
$V_d = 50,6 \text{ kN}$

$V_d \approx 55 \text{ kN}$

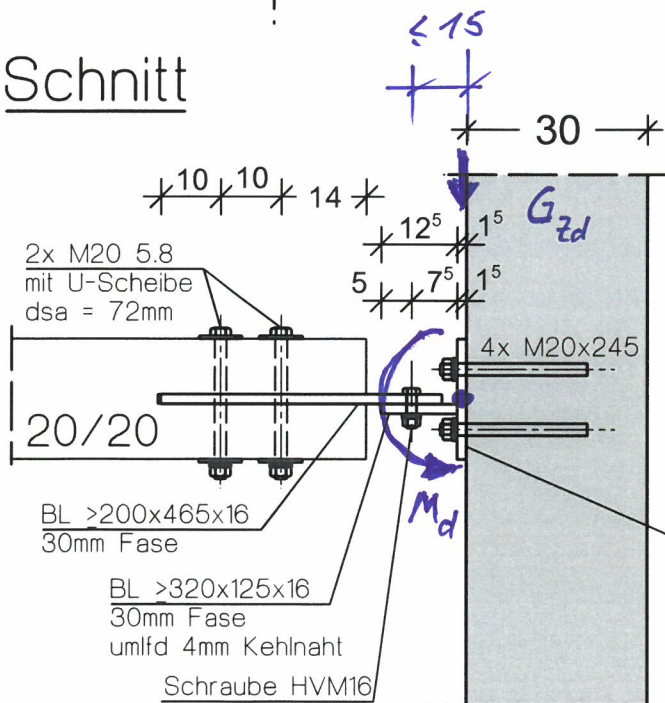
$N_d = \sin 40^\circ \times 66$

$N_d = 42,4 \text{ kN}$

$N_d \approx 45 \text{ kN}$



Schnitt



2x M20 5.8
mit U-Scheibe
dsa = 72mm

BL >200x465x16
30mm Fase

BL >320x125x16
30mm Fase
umfld 4mm Kehlnaht

Schraube HVM16

BSH 20/20 $l \leq 5,10 \text{ m}$

$G_{zd} = 5,1 \times \overbrace{0,2^2 \times 4}^{EL} \times 1,35 / 2$
 $+ 5,1 \times 0,34 \times 1,5 / 2$

↑ mögl. angehängster
Lasten abzgl. Eigenlast
(s. S. 3-088)

$G_{zd} = 1,85 \approx 2,0 \text{ kN}$

$M_d \leq 2,0 \times 0,15$

$M_d \leq 0,30 \text{ kNm}$

Platte 340x200x15
Fischer Injektionssystem FIS EM plus
FIS EM Plus 390 S
4x Ankerstange FIS A M 20x245
galvanisch verzinkter Stahl
Festigkeitsklasse 5.8
Verankerungstiefe $\geq 200 \text{ mm}$

Position: DV-D1 DV-Detail-Anschluss 1 (Holz-Holz max Z)

Einzelverbindungsmittel Holz (x64) HO14+ 02/24 (FRILO R-2024-2/P03)

Grundparameter

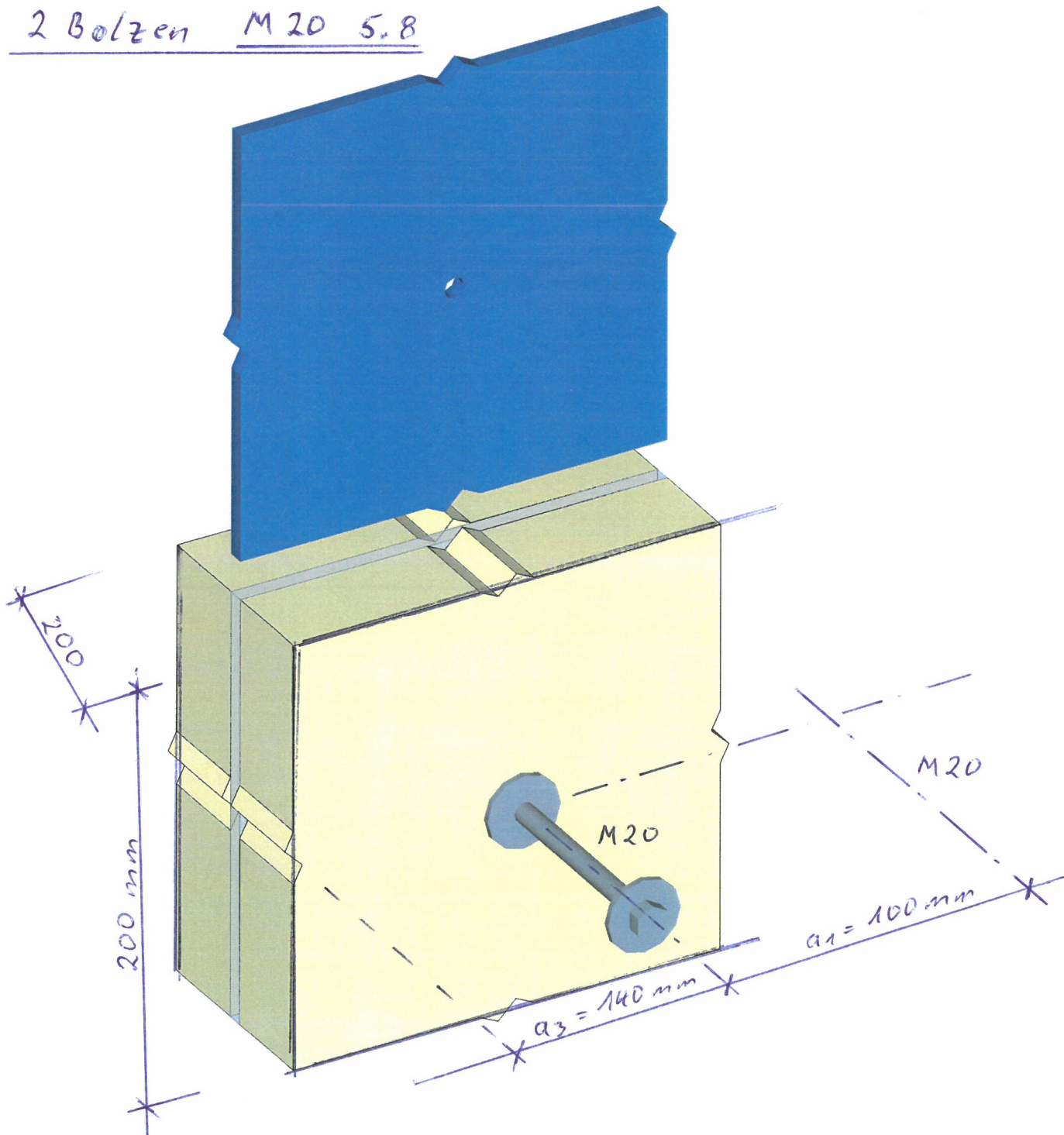
Bemessungsnorm : DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
Basis : EN 1995-1-1/A2:2014
Auszugsfeste Verbindungsmittel : Nachweis Johansen mit Seilwirkung

Einzelnachweis Holz-Verbindungsmittel - Schichtaufbau: Stahl-Holz

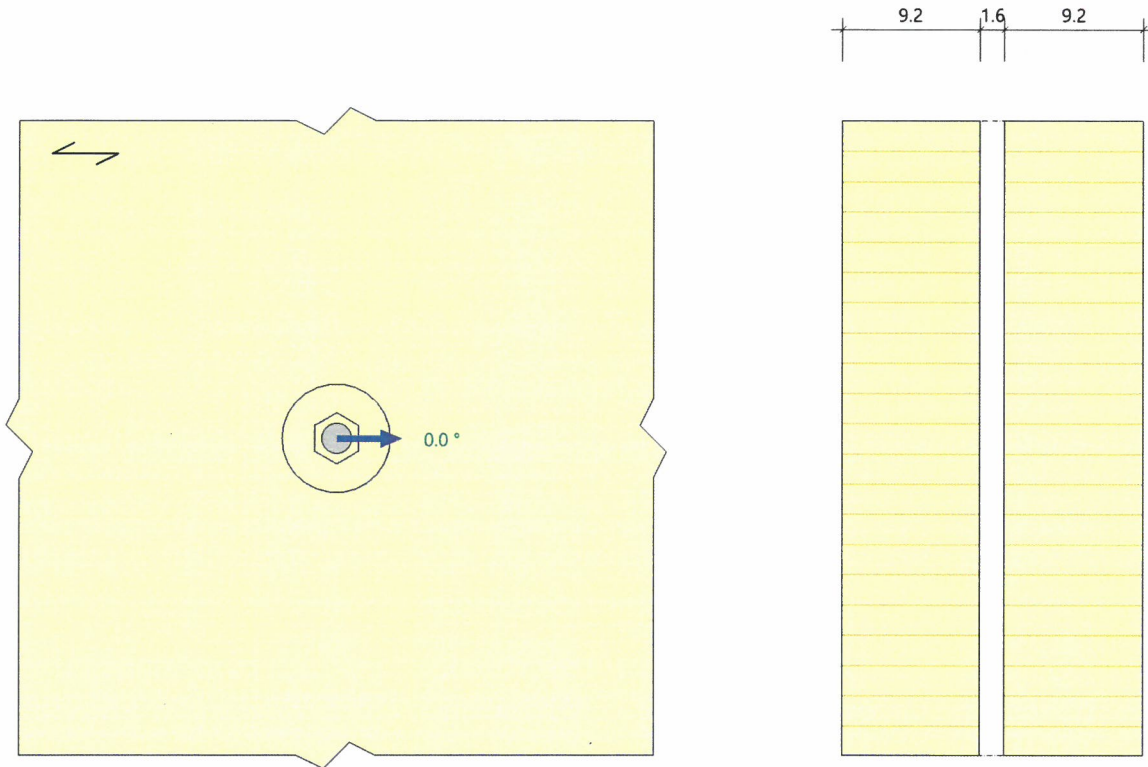
Systemgrafik Explosion

BSH 20/20
2 Bolzen M20 5.8

Seq 1 20/20
max $Z_d = 66 \text{ kN}$



Systemgrafik 2D
Maßstab 1 : 5



System

Stab	Material	NKL	Teile	Breite cm	Neigung °
Bauteil A	GL30c	1	2 x	9.2	0.0

Brettschichtholz GL30c, gemäß EN 14080:2013

$f_{m,k}$ $f_{v,k}$ N/mm ²	$f_{t,0,k}$ $f_{c,0,k}$ N/mm ²	$f_{t,90,k}$ $f_{c,90,k}$ N/mm ²	$E_{0,mean}$ $E_{0,05}$ N/mm ²	$E_{90,mean}$ $E_{90,05}$ N/mm ²	G_{mean} G_{05} N/mm ²	ρ_k ρ_m kg/m ³
30.00 3.50	19.50 24.50	0.50 2.50	13000 10800	300 250	650 540	390 430

$f_{m,k}$: charakteristischer Wert der Biegefestigkeit
 $f_{t,0,k}$: charakteristischer Wert der Zugfestigkeit parallel zur Faser
 $f_{t,90,k}$: charakteristischer Wert der Zugfestigkeit senkrecht zur Faser
 $E_{0,mean}$: Mittelwert des Elastizitätsmoduls parallel zur Faser
 $E_{90,mean}$: Mittelwert des Elastizitätsmoduls senkrecht zur Faser
 G_{mean} : Mittelwert des Schubmoduls
 ρ_k : charakteristischer Wert der Rohdichte
 $f_{v,k}$: charakteristischer Wert der Schubfestigkeit
 $f_{c,0,k}$: charakteristischer Wert der Druckfestigkeit parallel zur Faser
 $f_{c,90,k}$: charakteristischer Wert der Druckfestigkeit senkrecht zur Faser
 $E_{0,05}$: 5%-Fraktilewert des Elastizitätsmoduls parallel zur Faser
 $E_{90,05}$: 5%-Fraktilewert des Elastizitätsmoduls senkrecht zur Faser
 G_{05} : 5%-Fraktilewert des Schubmoduls
 ρ_m : Mittelwert der Rohdichte

Verbindungsmittel

Stab	Verbindungsmittel	Sorte	f_{uk} N/mm ²	$M_{y,Rk}$ Nmm	Durchmesser			Überstand (uv) mm
					d_{sa}	d_{si}	d	
Bauteil A	Bolzen	5.8	500.00	362051	72.0	22.0	20.0	0.0

Unterlegscheibe: d_{sa} - Aussendurchmesser d_{si} - Innendurchmesser

Blech - innen

Material	Anzahl	Dicke cm	Lochleibungsspiel mm	Lochart
S235	1	1.6	0.6	gebohrt

Belastung

Situation	F _{v,Ed} kN	Winkel α zwischen F _{v,Ed} und Faser °	F _{ax,Ed} kN	KLED	k _{mod}
P/T	34.0	166/2	1.9	mittel	0.80

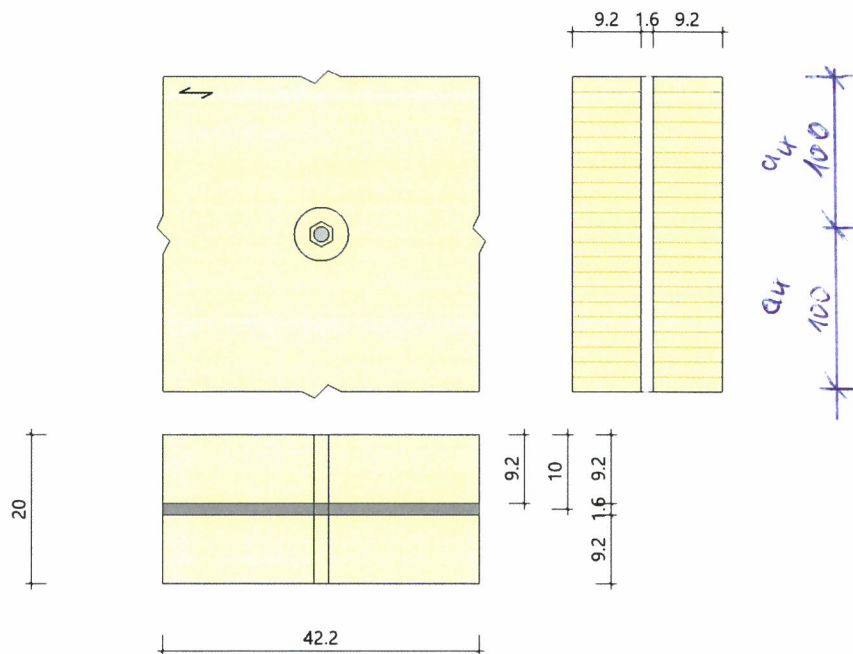
Bemessungssituationen

Situation	Beschreibung	Holz γ _M	Stahl		
			γ _{M0}	γ _{M1}	γ _{M2}
P/T	ständig/vorübergehend	1.30	1.00	1.10	1.25

Ergebnisse

Hinweis : unter vorausgesetzter Einhaltung der Mindestabstände wird die Tragfähigkeit eines einzelnen Verbindungsmittels ausgewiesen.
Bauteilnachweise bzw. Nachweise im Blech sind gesondert zu führen.

Detailgrafik Bauteil A
Maßstab 1 : 10



Verbindungsmittel-Abstände Mindestabstände - Bauteil A

VM längs	VM quer	Rand längs	Rand längs	Rand quer	Rand quer
a ₁ mm	a ₂ mm	a _{3,t} mm	a _{3,c} mm	a _{4,t} mm	a _{4,c} mm
100	80	140	80	60	60

Tragfähigkeit der Verbindung

VM	Anzahl Fugen	α_1 °	α_2 °	M_{yk} Nmm	t_r mm	k_{ser} kN/m	$F_{v,Rd}$ kN	Ver-sagen
B	2	0.00	-	362050.6	0	31014.50	38.2	M

Verbindungsmittel : B - Bolzen
 Versagen : V - Verbindungsmittel H - Holz M - Mischversagen V+H U - unbestimmt

VM	Fuge	t_o cm	t_u cm	$f_{h,k,o}$ N/mm ²	$f_{h,k,u}$ N/mm ²	Gleichung	$F_{v,Rd}$ kN	Ver-sagen
B	1	9.2	1.6	25.58	-	8.11g	19.1	M
	2	1.6	9.2	-	25.58	8.11g	19.1	M

VM	Fuge	Gleichung	$\Delta F_{v,Rk}$ kN	$F_{v,Rk}$ kN	k_{mod}	γ_M	$F_{v,Rd}$ kN	Ver-sagen
B	1	8.11f		47.1	0.80	1.30	29.0	H
		8.11g	6.2	24.8	0.80	1.30	19.1	M
		8.11h	6.9	31.3	0.80	1.30	23.5	V
	2	8.11f		47.1	0.80	1.30	29.0	H
		8.11g	6.2	24.8	0.80	1.30	19.1	M
		8.11h	6.9	31.3	0.80	1.30	23.5	V

Ausziehfestigkeit eines VM

Bemessungsmaßgebende(r) Ausziehparameter	$f_{c,90,k}$ N/mm ²	A_{eff} mm ²	A_{sp} mm ²	$F_{t,Rd}$ kN	$F_{ax,Rd}$ kN
Bolzen	2.50	3691	245.0	88.2	17.0

Schicht	$f_{c,90,k}$ N/mm ²	$F_{ax,k}$ kN
1	rand	27.7
2	rand	27.7

Verbindungsmiteleinheit

gewählt:	1 Bolzen	$d = 20.0$ mm	$l_{klemm} = 200.0$ mm
----------	-----------------	---------------	------------------------

Nachweis

Schertragfähigkeit			Axialtragfähigkeit			Interaktion
$F_{v,Ed}$ kN	$F_{v,Rd}$ kN	η	$F_{ax,Ed}$ kN	$F_{ax,Rd}$ kN	η	η
34.0 kN	38.2 kN	0.89	1.9 kN	17.0 kN	0.11	1.00

S-4350 Sporthalle CJD Erfurt

www.fischer.de

Kommentar

Dach-Detail 1
an der Giebelwand

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem
Injektionsmörtel
Befestigungselement

Rechnerische
Verankerungstiefe

Bemessungsdaten

fischer Injektionssystem FIS EM plus
FIS EM Plus 390 S
Ankerstange FIS A M 20 x 245,
galvanisch verzinkter Stahl, Festigkeitsklasse 5.8
200 mm

Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer
Bewertung ETA-17/0979, Option 1,
Erteilungsdatum 22.04.2024

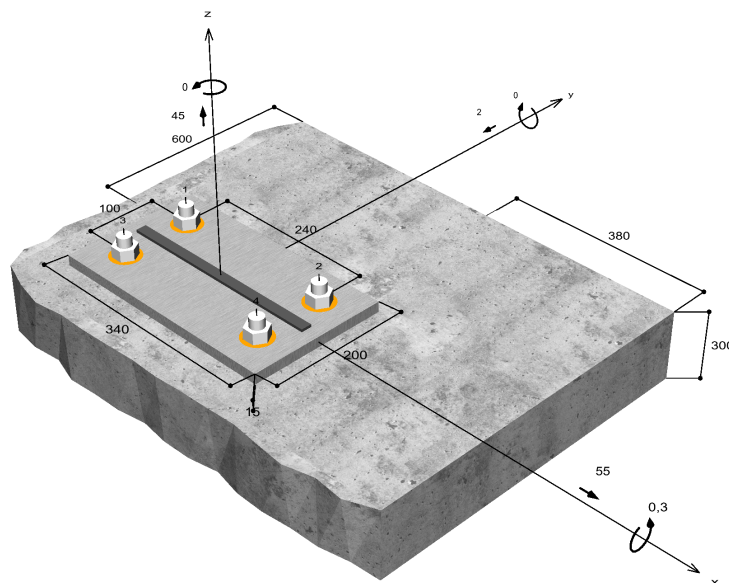


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

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

S-4350 Sporthalle CJD Erfurt

Eingabedaten

Bemessungsverfahren	ETAG 001, Technical Report TR029
Verankerungsgrund	C25/30, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Temperaturbereich	24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Gerade Randbewehrung (Ø ≥ 12 mm). Ohne Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	340 mm x 200 mm x 15 mm
Profiltyp	Flachstahl (300 x 15 (S 235))

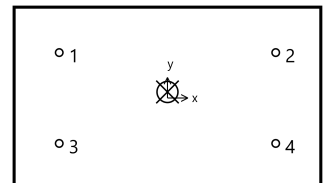
Bemessungslasten *)

#	N _{Sd} kN	V _{Sd,x} kN	V _{Sd,y} kN	M _{Sd,x} kNm	M _{Sd,y} kNm	M _{T,Sd} kNm	Belastungsart
1	45,00	55,00	-2,00	0,30	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	12,75	13,76	13,75	-0,50
2	12,75	13,76	13,75	-0,50
3	9,75	13,76	13,75	-0,50
4	9,75	13,76	13,75	-0,50



Max. Betonstauchung : 0,00 ‰
 Max. Betondruckspannung : 0,0 N/mm²
 Resultierende Zugkraft : 45,00 kN , X/Y Position (0 / 7)
 Resultierende Druckkraft : 0,00 kN , X/Y Position (0 / 0)

Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

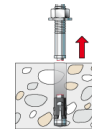
Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _N %
Stahlversagen *	12,75	81,67	15,6
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	45,00	118,45	38,0
Betonausbruch	45,00	118,82	37,9
Versagen durch Spalten	45,00	123,53	36,4

* Ungünstigster Anker

S-4350 Sporthalle CJD Erfurt

Stahlversagen

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



$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,s}$ %
122,50	1,50	81,67	12,75	15,6

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	15,6	1	$\beta_{N,s;1}$
2	15,6	2	$\beta_{N,s;2}$
3	11,9	3	$\beta_{N,s;3}$
4	11,9	4	$\beta_{N,s;4}$

Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch

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



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

$$N_{Rk,p} = 108,95kN \cdot \frac{583.389mm^2}{356.409mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,019 \cdot 0,978 \cdot 1,000 = 177,68kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 20mm \cdot 200mm \cdot 8,7N/mm^2 = 108,95kN \quad \text{Gl. (5.2a)}$$

$$s_{cr,Np} = \min\left(20 \cdot d \cdot \left(\frac{\tau_{Rk,ucr}}{7,5}\right)^{0,5}; 3 \cdot h_{ef}\right) \quad \text{Gl. (5.2c)}$$

$$s_{cr,Np} = \min\left(20 \cdot 20mm \cdot \left(\frac{16,7N/mm^2}{7,5}\right)^{0,5}; 3 \cdot 200mm\right) = 597mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{597mm}{2} = 299mm \quad \text{Gl. (5.2d)}$$

$$\Psi_{s,Np} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{380mm}{299mm}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2e)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot (\Psi_{g,Np}^0 - 1) = 1,040 - \sqrt{\frac{170mm}{597mm}} \cdot (1,040 - 1) = 1,019 \geq 1 \quad \text{Gl. (5.2f)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck,cube}}}\right)^{1,5} \quad \text{Gl. (5.2g)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{4} - (\sqrt{4} - 1) \cdot \left(\frac{20mm \cdot 8,7N/mm^2}{2,3 \cdot \sqrt{200mm \cdot 30,0N/mm^2}}\right)^{1,5} = 1,040 \geq 1$$

S-4350 Sporthalle CJD Erfurt

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1,000 \cdot 0,978 = 0,978 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2h)}$$

$$\Psi_{ec,Npx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{597mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Npy} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 7mm}{597mm}} = 0,978 \leq 1$$

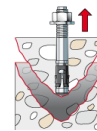
$$\Psi_{re,Np} = 1,000 \quad \text{Gl. (5.2i)}$$

NRk,p kN	YMp	NRd,p kN	NSd kN	βN,p %
177,68	1,50	118,45	45,00	38,0

Anker-Nr.	βN,p %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	38,0	1	βN,p;1

Betonausbruch

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



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \quad \text{Gl. (5.3)}$$

$$N_{Rk,c} = 111,54kN \cdot \frac{588.000mm^2}{360.000mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 0,978 = 178,22kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{30,0N/mm^2} \cdot (200mm)^{1,5} = 111,54kN \quad \text{Gl. (5.3a)}$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{380mm}{300mm}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.3c)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (5.3d)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 0,978 = 0,978 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.3e)}$$

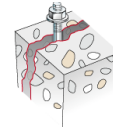
$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{600mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 7mm}{600mm}} = 0,978 \leq 1$$

NRk,c kN	YMc	NRd,c kN	NSd kN	βN,c %
178,22	1,50	118,82	45,00	37,9

Anker-Nr.	βN,c %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	37,9	1	βN,c;1

S-4350 Sporthalle CJD Erfurt

Versagen durch Spalten bei Belastung



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

$$N_{Rk,sp} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{h,sp} \tag{Gl. (5.4)}$$

$$N_{Rk,sp} = 111,54kN \cdot \frac{860.000mm^2}{577.600mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 0,983 \cdot 1,135 = 185,30kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{30,0N/mm^2} \cdot (200mm)^{1,5} = 111,54kN \tag{Gl. (5.3a)}$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,sp}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{380mm}{380mm}\right) = 1,000 \leq 1 \tag{Gl. (5.3c)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \tag{Gl. (5.3d)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_p}{8c_{cr,sp}}} = \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 0,983 = 0,983 \leq 1 \tag{Gl. (5.3e)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{760mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 7mm}{760mm}} = 0,983 \leq 1$$

$$\Psi_{h,sp} = \left(\frac{h}{h_{min}}\right)^{2/3} = \left(\frac{300mm}{248mm}\right)^{2/3} = 1,135 \geq 1 \tag{Gl. (5.4a)}$$

N_{Rk,sp} kN	γ_{Msp}	N_{Rd,sp} kN	N_{Sd} kN	β_{N,sp} %
185,30	1,50	123,53	45,00	36,4

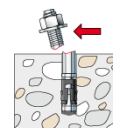
Anker-Nr.	β_{N,sp} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	36,4	1	β _{N,sp;1}

Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_v %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	13,76	58,80	23,4
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	55,04	242,19	22,7
Betonkantenbruch	55,01	72,62	75,7

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen ohne Hebelarm



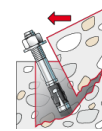
$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (V_{Rd,s})$$

S-4350 Sporthalle CJD Erfurt

$V_{Rk,s}$ kN	Y_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Sd} kN	β_{Vs} %
73,50	1,25	58,80	13,76	23,4

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	23,4	1	$\beta_{Vs,1}$
2	23,4	2	$\beta_{Vs,2}$
3	23,4	3	$\beta_{Vs,3}$
4	23,4	4	$\beta_{Vs,4}$

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite



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

$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,p} = 2 \cdot 181,64kN = 363,29kN \tag{5.7}$$

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np} \tag{5.2}$$

$$N_{Rk,p} = 108,95kN \cdot \frac{583.389mm^2}{356.409mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,019 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 181,64kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 20mm \cdot 200mm \cdot 8,7N/mm^2 = 108,95kN \tag{5.2a}$$

$$s_{cr,Np} = \min\left(20 \cdot d \cdot \left(\frac{\tau_{Rk,ucr}}{7,5}\right)^{0,5}; 3 \cdot h_{ef}\right) \tag{5.2c}$$

$$s_{cr,Np} = \min\left(20 \cdot 20mm \cdot \left(\frac{16,7N/mm^2}{7,5}\right)^{0,5}; 3 \cdot 200mm\right) = 597mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{597mm}{2} = 299mm \tag{5.2d}$$

$$\Psi_{s,Np} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{380mm}{299mm}\right) = 1,000 \leq 1 \tag{5.2e}$$

$$\Psi_{g,Np} = \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot (\Psi_{g,Np}^0 - 1) \tag{5.2f}$$

$$\Psi_{g,Np} = 1,040 - \sqrt{\frac{170mm}{597mm}} \cdot (1,040 - 1) = 1,019 \geq 1$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck,cube}}}\right)^{1,5} \tag{5.2g}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{4} - (\sqrt{4} - 1) \cdot \left(\frac{20mm \cdot 8,7N/mm^2}{2,3 \cdot \sqrt{200mm \cdot 30,0N/mm^2}}\right)^{1,5} = 1,040 \geq 1$$

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \tag{5.2h}$$

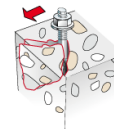
$$\Psi_{re,Np} = 1,000 \tag{5.2i}$$

S-4350 Sporthalle CJD Erfurt

$V_{Rk,cp}$ kN	Y_{Mcp}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Sd} kN	$\beta_{V,cp}$ %
363,29	1,50	242,19	55,04	22,7

Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	22,7	1	$\beta_{V,cp;1}$

Betonkantenbruch



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

$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V} \tag{Gl. (5.8)}$$

$$V_{Rk,c} = 115,02kN \cdot \frac{372.000mm^2}{649.800mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,378 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,200 = 108,93kN$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot d^\alpha \cdot h_{ef}^\beta \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot c_1^{1,5} \tag{Gl. (5.8a)}$$

$$V_{Rk,c}^0 = 1,7 \cdot (20mm)^{0,073} \cdot (200mm)^{0,055} \cdot \sqrt{30,0N/mm^2} \cdot (380mm)^{1,5} = 115,02kN$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{h_{ef}}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{200mm}{380mm}} = 0,073 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{20mm}{380mm}\right)^{0,2} = 0,055 \tag{Gl. (5.8b/c)}$$

$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{570mm}{1,5 \cdot 380mm} = 1,000 \leq 1 \tag{Gl. (5.8e)}$$

$$\Psi_{h,V} = \sqrt{\frac{1,5c_1}{h}} = \sqrt{\frac{1,5 \cdot 380mm}{300mm}} = 1,378 \geq 1 \tag{Gl. (5.8f)}$$

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_V}{2,5}\right)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 1,0)^2 + \left(\frac{\sin 1,0}{2,5}\right)^2}} = 1,000 \geq 1 \tag{Gl. (5.8g)}$$

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_v}{3 \cdot c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 380mm}} = 1,000 \leq 1 \tag{Gl. (5.8h)}$$

$$\Psi_{re,V} = 1,200$$

$V_{Rk,c}$ kN	Y_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Sd} kN	$\beta_{V,c}$ %
108,93	1,50	72,62	55,01	75,7

Anker-Nr.	$\beta_{V,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 3	69,5	1	$\beta_{V,c;1}$
2, 4	75,7	2	$\beta_{V,c;2}$

S-4350 Sporthalle CJD Erfurt

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung β_N %
Stahlversagen *	15,6
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	38,0
Betonausbruch	37,9
Versagen durch Spalten	36,4

* Ungünstigster Anker

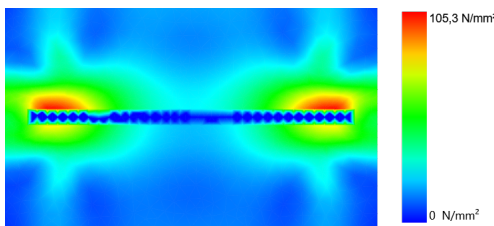
Querlasten	Ausnutzung β_V %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	23,4
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	22,7
Betonkantenbruch	75,7

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

$\beta_N = \beta_{N,p;1} = 0,38 \leq 1$	 <p>Nachweis erfolgreich</p>	Gl. (5.9a)
$\beta_V = \beta_{V,c;2} = 0,76 \leq 1$		Gl. (5.9b)
$\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N,p;1}^{1,5} + \beta_{V,c;2}^{1,5} = 0,89 \leq 1$		Gl. (5.10)

Ankerplattendicke

Spannungsverteilung innerhalb der Ankerplatte



Ankerplattendetails

Ankerplattendicke (FE-Berechnung)	t =	15 mm
Material der Ankerplatte		S 235 (St 37)
E-Modul	E =	210.000 N/mm²
Streckgrenze	R _{p,0,2} =	235 N/mm²
Sicherheitsfaktor	γ _M =	1,0
Querdehnzahl	ν =	0,3
Ausnutzung	η =	45 %
Profiltyp		Flachstahl (300 x 15 (S 235))

Technische Hinweise

Wenn der Randabstand eines Ankers kleiner als der charakteristische Randabstand $C_{cr,N} = 300$ mm (Bemessungsverfahren A) ist, ist eine Längsbewehrung mit einem Durchmesser von $d = 6$ mm im Bereich der Verankerungstiefe des Ankers erforderlich.

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

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

Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

Allgemeine Hinweise

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

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

Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen fischer-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit,

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.

S-4350 Sporthalle CJD Erfurt

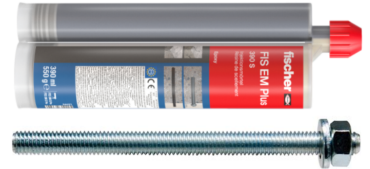
Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität 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.

S-4350 Sporthalle CJD Erfurt

Angaben zur Montage

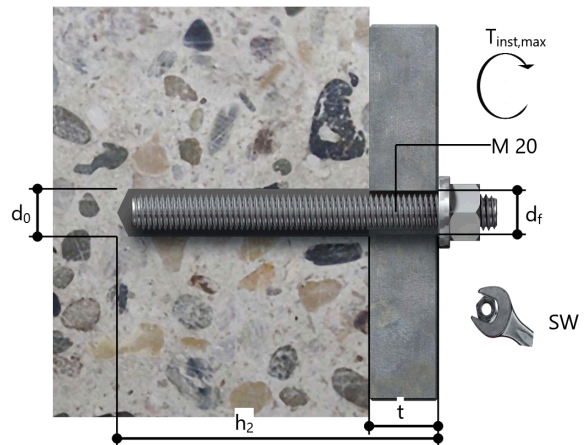
Anker

Ankersystem	fischer Injektionssystem FIS EM plus	
Injektionsmörtel	FIS EM Plus 390 S (auch in weiteren Kartuschengrößen verfügbar)	Art.-Nr. 544171
Befestigungselement	Ankerstange FIS A M 20 x 245, galvanisch verzinkter Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	Art.-Nr. 90292
Zubehör	FIS MR Plus FIS Verlängerungsschlauch 9 mm FIS DM S Pro Druckluft-Reinigungsgerät Ölfreie Druckluft, min. 6 bar Bürste für Bohr-Ø 25 mm SDS Bürsten Aufnahme M8 SDS Plus-V II 24/400/450 oder alternativ FHD Max 24/400/620 Hammerbohren mit oder ohne Absaugung	Art.-Nr. 545853 Art.-Nr. 48983 Art.-Nr. 563337 Art.-Nr. 93286 keine Lagerware Art.-Nr. 1495 Art.-Nr. 530332 Art.-Nr. 531854 Art.-Nr. 546604
Alternative Kartuschen	FIS EM Plus 585 S FIS EM Plus 1500 S Die dargestellten Kartuschen können alternativ zu den hervorgehobenen Kartuschen mit der gleichen Zulassungsnummer verwendet werden.	Art.-Nr. 544166 Art.-Nr. 544167



Montagedetails

Gewindegröße	M 20
Bohrlochdurchmesser	$d_0 = 24 \text{ mm}$
Bohrlochtiefe	$h_2 = 215 \text{ mm}$
Rechnerische Verankerungstiefe	$h_{ef} = 200 \text{ mm}$
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	2 x mit Druckluft ausblasen, 2 x bürsten, 2 x mit Druckluft ausblasen Reinigung des Bohrloches ist nicht notwendig bei Verwendung eines Hohlbohrers, z.B. fischer FHD
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Maximales Anzugsmoment	$T_{inst,max} = 120,0 \text{ Nm}$
Schlüsselweite SW	30 mm
Ankerplattendicke	$t = 15 \text{ mm}$
Gesamte Befestigungsdicke	$t_{fix} = 15 \text{ mm}$
$T_{fix,max}$	
Mörtelvolumen je Bohrloch	52 ml/26 Skalenteile



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

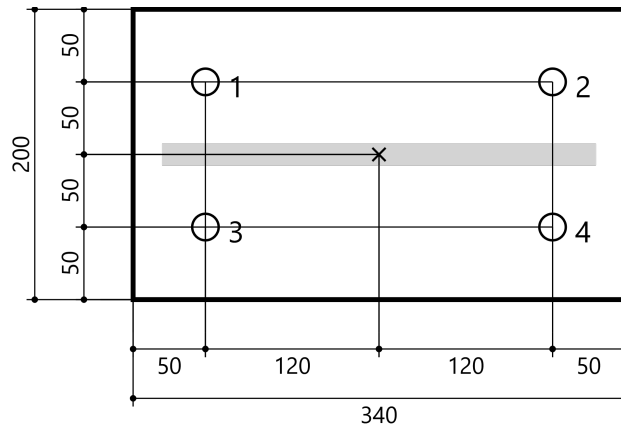
S-4350 Sporthalle CJD Erfurt

Ankerplattendetails

Material der Ankerplatte S 235 (St 37)
Ankerplattendicke t = 15 mm
Durchgangsloch im Anbauteil $d_f=26$ mm

Anbauteil

Profiltyp Flachstahl (300 x 15 (S 235))



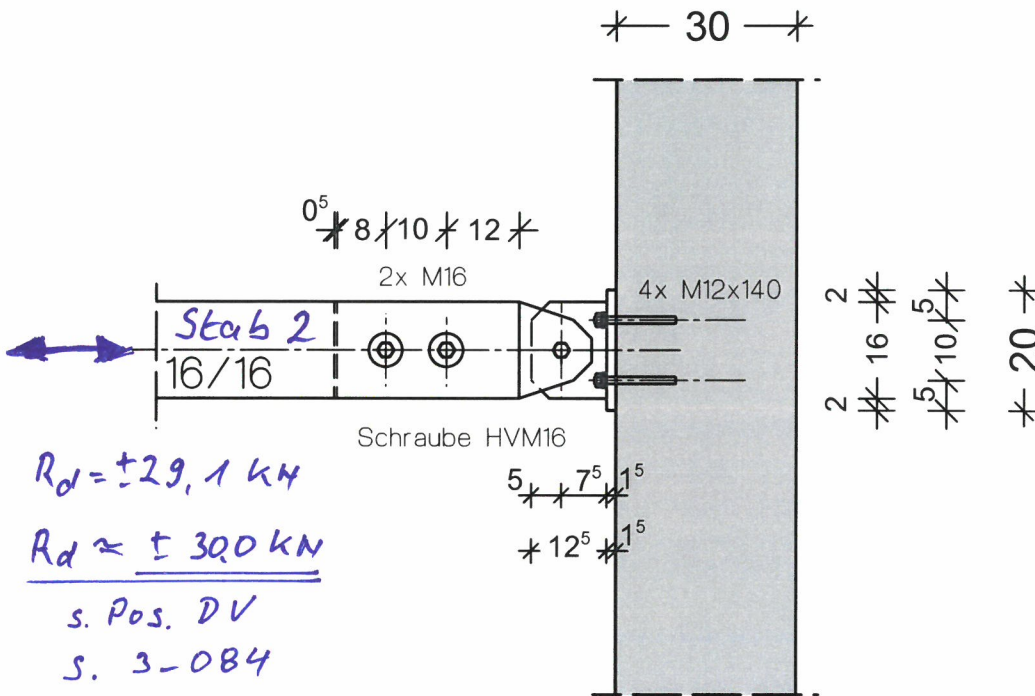
Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	-120	50
2	120	50
3	-120	-50
4	120	-50

Detail 2

4x ausführen

Draufsicht



$N_d = R_d$

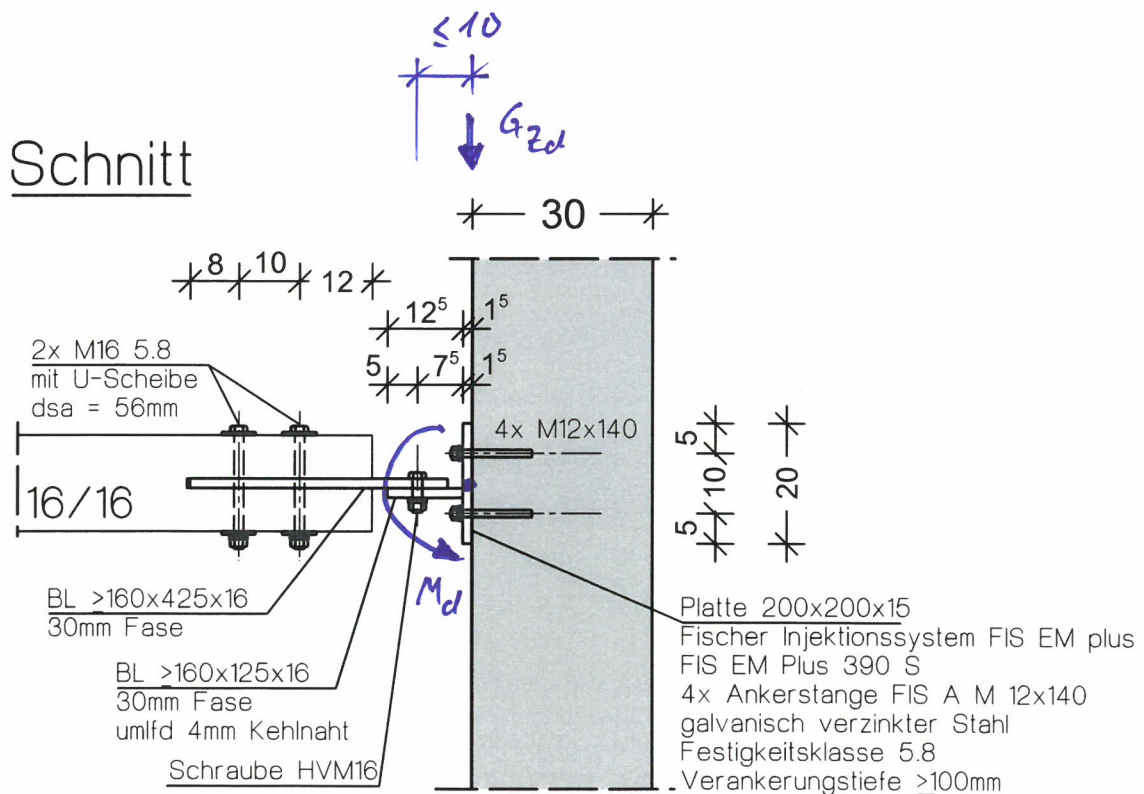
$N_d \approx \underline{\underline{30,0 \text{ kN}}}$

$G_{zed} \leq \underline{\underline{2,0 \text{ kN}}}$
siehe Detail 1

$M_d \leq 2,0 \times 0,1$

$M_d \leq \underline{\underline{0,2 \text{ kNm}}}$

Schnitt



Position: DV-D2 DV-Detail-Anschluss 2 (Holz-Holz max Z)

Einzelverbindungsmittel Holz (x64) HO14+ 02/24 (FRILO R-2024-2/P03)

Stab 2 16/16

max $Z_d = 30kN$

Grundparameter

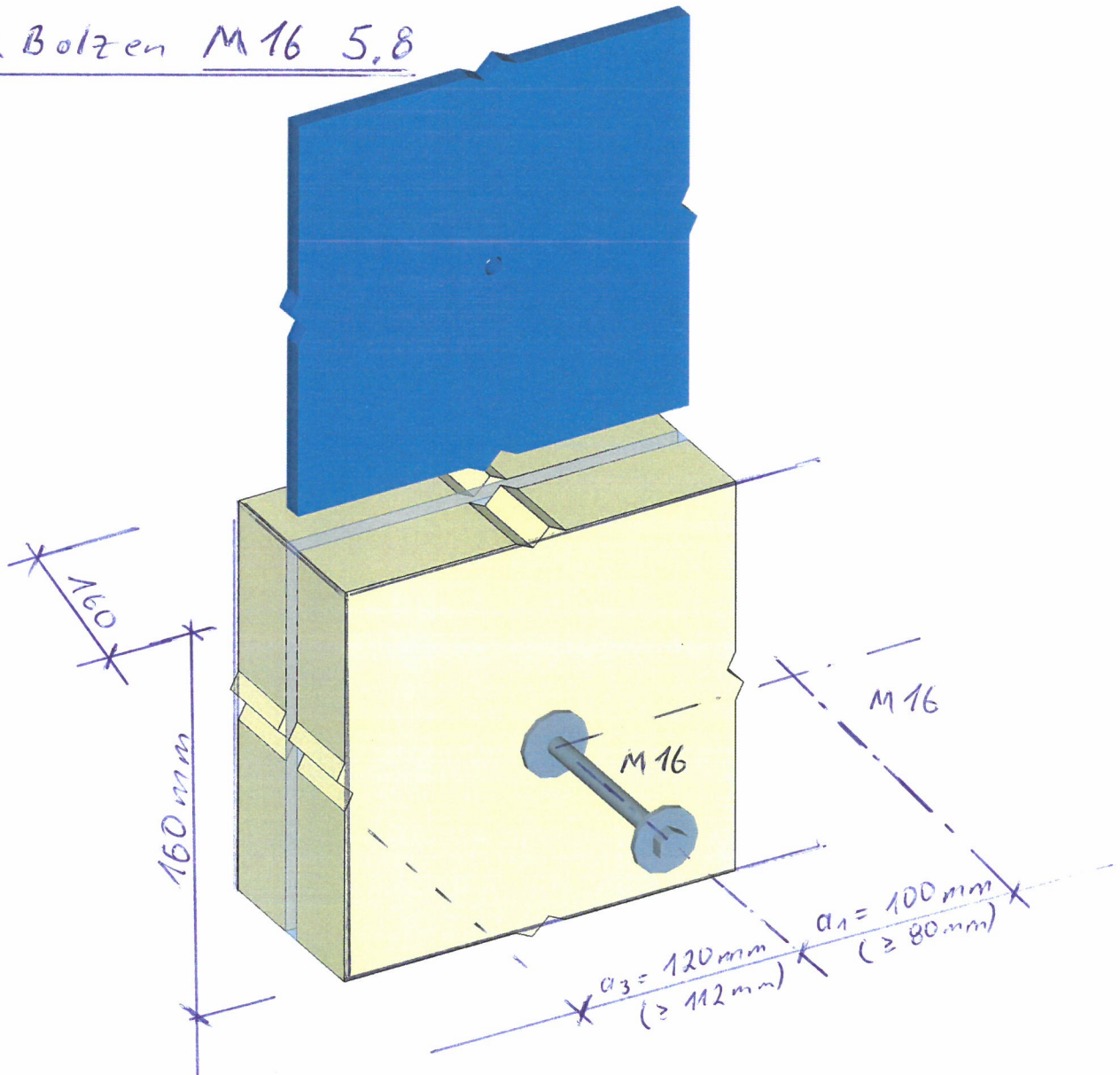
Bemessungsnorm	:	DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
Basis	:	EN 1995-1-1/A2:2014
Auszugfeste Verbindungsmittel	:	Nachweis Johansen mit Seilwirkung

Einzelnachweis Holz-Verbindungsmittel - Schichtaufbau: Stahl-Holz

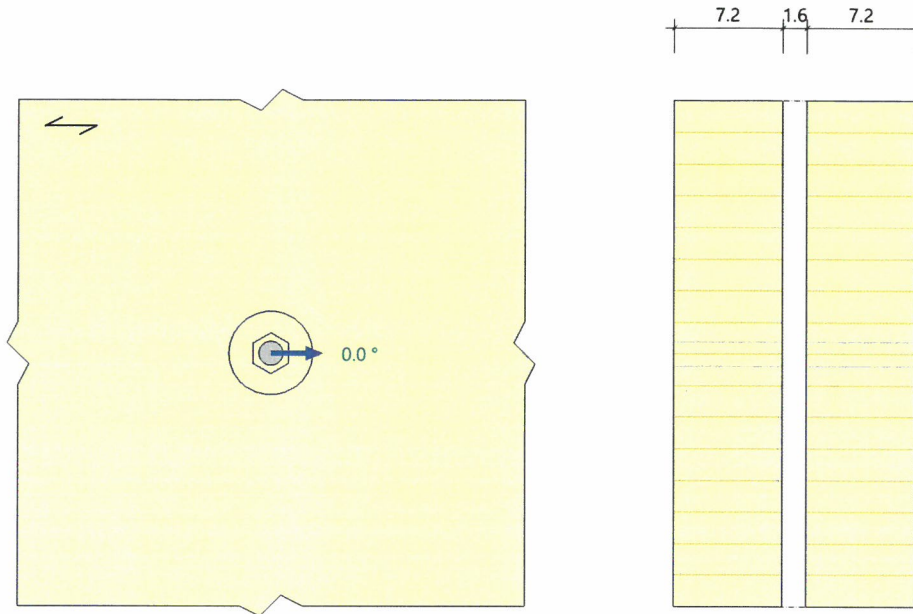
Systemgrafik Explosion

BSH 16/16

2 Bolzen M16 5.8



Systemgrafik 2D
Maßstab 1 : 5



System

Stab	Material	NKL	Teile	Breite cm	Neigung °
Bauteil A	GL30c	1	2 x	7.2	0.0

Brettschichtholz GL30c, gemäß EN 14080:2013

$f_{m,k}$ $f_{v,k}$ N/mm ²	$f_{t,0,k}$ $f_{c,0,k}$ N/mm ²	$f_{t,90,k}$ $f_{c,90,k}$ N/mm ²	$E_{0,mean}$ $E_{0,05}$ N/mm ²	$E_{90,mean}$ $E_{90,05}$ N/mm ²	G_{mean} G_{05} N/mm ²	ρ_k ρ_m kg/m ³
30.00 3.50	19.50 24.50	0.50 2.50	13000 10800	300 250	650 540	390 430

- $f_{m,k}$: charakteristischer Wert der Biegefestigkeit
- $f_{t,0,k}$: charakteristischer Wert der Zugfestigkeit parallel zur Faser
- $f_{t,90,k}$: charakteristischer Wert der Zugfestigkeit senkrecht zur Faser
- $E_{0,mean}$: Mittelwert des Elastizitätsmoduls parallel zur Faser
- $E_{90,mean}$: Mittelwert des Elastizitätsmoduls senkrecht zur Faser
- G_{mean} : Mittelwert des Schubmoduls
- ρ_k : charakteristischer Wert der Rohdichte
- $f_{v,k}$: charakteristischer Wert der Schubfestigkeit
- $f_{c,0,k}$: charakteristischer Wert der Druckfestigkeit parallel zur Faser
- $f_{c,90,k}$: charakteristischer Wert der Druckfestigkeit senkrecht zur Faser
- $E_{0,05}$: 5%-Fraktilwert des Elastizitätsmoduls parallel zur Faser
- $E_{90,05}$: 5%-Fraktilwert des Elastizitätsmoduls senkrecht zur Faser
- G_{05} : 5%-Fraktilwert des Schubmoduls
- ρ_m : Mittelwert der Rohdichte

Verbindungsmittel

Stab	Verbindungsmittel	Sorte	f_{uk} N/mm ²	$M_{y,Rk}$ Nmm	Durchmesser			Überstand (uv) mm
					d_{sa}	d_{si}	d	
Bauteil A	Bolzen	5.8	500.00	202676	56.0	17.5	16.0	0.0

Unterlegscheibe: d_{sa} - Aussendurchmesser d_{si} - Innendurchmesser

Blech - innen

Material	Anzahl	Dicke cm	Lochleibungsspiel mm	Lochart
S235	1	1.6	0.6	gebohrt

Belastung

Situation	$F_{v,Ed}$ kN	Winkel α zwischen $F_{v,Ed}$ und Faser °	$F_{ax,Ed}$ kN	KLED	k_{mod}	
P/T	15.0	= 30/2	0.00	2.0	mittel	0.80

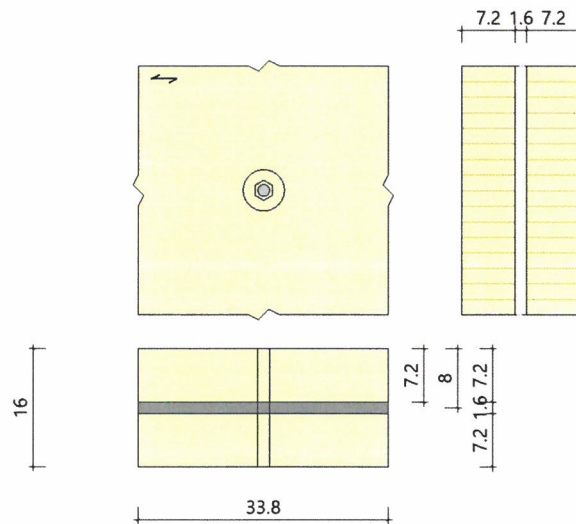
Bemessungssituationen

Situation	Beschreibung	Holz γ_M	Stahl		
			γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
P/T	ständig/vorübergehend	1.30	1.00	1.10	1.25

Ergebnisse

Hinweis : unter vorausgesetzter Einhaltung der Mindestabstände wird die Tragfähigkeit eines einzelnen Verbindungsmittels ausgewiesen.
Bauteilnachweise bzw. Nachweise im Blech sind gesondert zu führen.

Detailgrafik Bauteil A
Maßstab 1 : 10



Verbindungsmittel-Abstände Mindestabstände - Bauteil A

VM längs	VM quer	Rand längs	Rand längs	Rand quer	Rand quer
a_1 mm	a_2 mm	$a_{3,t}$ mm	$a_{3,c}$ mm	$a_{4,t}$ mm	$a_{4,c}$ mm
80	64	112	64	48	48

Tragfähigkeit der Verbindung

VM	Anzahl Fugen	α_1 °	α_2 °	M_{yk} Nmm	t_r mm	k_{ser} kN/m	$F_{v,Rd}$ kN	Ver-sagen
B	2	0.00	-	202676.4	0	24811.60	25.6	M

Verbindungsmittel : B - Bolzen
Versagen : V - Verbindungsmittel H - Holz M - Mischversagen V+H U - unbestimmt

VM	Fuge	t_o cm	t_u cm	$f_{h,k,o}$ N/mm ²	$f_{h,k,u}$ N/mm ²	Gleichung	$F_{v,Rd}$ kN	Ver-sagen
B	1	7.2	1.6	26.86	-	8.11g	12.8	M
	2	1.6	7.2	-	26.86	8.11g	12.8	M

VM	Fuge	Gleichung	$\Delta F_{v,Rk}$ kN	$F_{v,Rk}$ kN	k_{mod}	γ_M	$F_{v,Rd}$ kN	Ver- sagen
B	1	8.11f		30.9	0.80	1.30	19.0	H
		8.11g	4.2	16.6	0.80	1.30	12.8	M
		8.11h	4.2	21.5	0.80	1.30	15.8	V
	2	8.11f		30.9	0.80	1.30	19.0	H
		8.11g	4.2	16.6	0.80	1.30	12.8	M
		8.11h	4.2	21.5	0.80	1.30	15.8	V

Ausziehfestigkeit eines VM

Bemessungsmaßgebende(r) Ausziehparameter	$f_{c,90,k}$ N/mm ²	A_{eff} mm ²	A_{sp} mm ²	$F_{t,Rd}$ kN	$F_{ax,Rd}$ kN
Bolzen	2.50	2222	157.0	56.5	10.3

Schicht		$f_{c,90,k}$ N/mm ²	$F_{ax,k}$ kN
1	rand	2.50	16.7
2	rand	2.50	16.7

Verbindungsmiteleinheit

gewählt:	1 Bolzen	d = 16.0 mm	$l_{klemm} = 160.0$ mm
----------	-----------------	-------------	------------------------

Nachweis

Schertragfähigkeit			Axialtragfähigkeit			Interaktion
$F_{v,Ed}$ kN	$F_{v,Rd}$ kN	η	$F_{ax,Ed}$ kN	$F_{ax,Rd}$ kN	η	η
15.0 kN	25.6 kN	0.59	2.0 kN	10.3 kN	0.19	0.78

S-4350/24, Sporthalle CJD Erfurt

www.fischer.de

Kommentar

Dach-Detail 2
an der Giebelwand

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem
Injektionsmörtel
Befestigungselement

Rechnerische
Verankerungstiefe

Bemessungsdaten

fischer Injektionssystem FIS EM plus
FIS EM Plus 390 S
Ankerstange FIS A M 12 x 140,
galvanisch verzinkter Stahl, Festigkeitsklasse 5.8
100 mm

Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer
Bewertung ETA-17/0979, Option 1,
Erteilungsdatum 22.04.2024

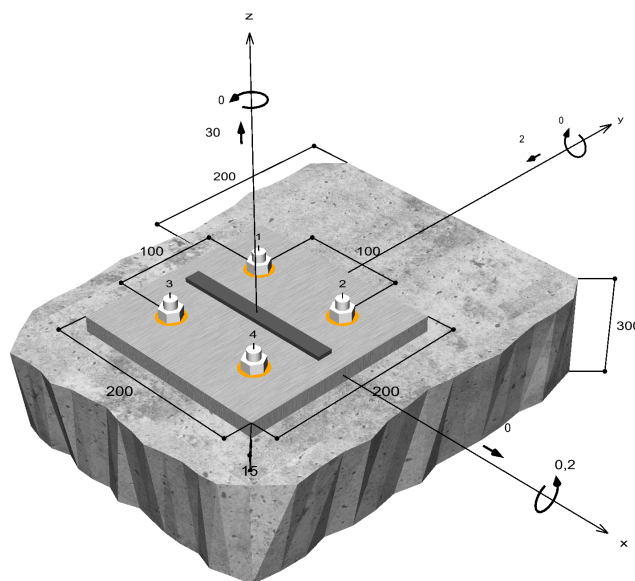


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

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

S-4350/24, Sporthalle CJD Erfurt

Eingabedaten

Bemessungsverfahren	ETAG 001, Technical Report TR029
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	200 mm x 200 mm x 15 mm
Profiltyp	Flachstahl (160 x 15 (S 235))

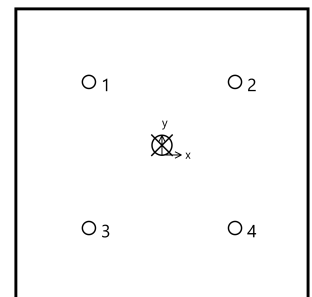
Bemessungslasten *)

#	N _{Sd} kN	V _{Sd,x} kN	V _{Sd,y} kN	M _{Sd,x} kNm	M _{Sd,y} kNm	M _{T,Sd} kNm	Belastungsart
1	30,00	0,00	-2,00	0,20	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	8,50	0,50	0,00	-0,50
2	8,50	0,50	0,00	-0,50
3	6,50	0,50	0,00	-0,50
4	6,50	0,50	0,00	-0,50



Max. Betonstauchung :	0,00 ‰
Max. Betondruckspannung :	0,0 N/mm ²
Resultierende Zugkraft :	30,00 kN , X/Y Position (0 / 7)
Resultierende Druckkraft :	0,00 kN , X/Y Position (0 / 0)

Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

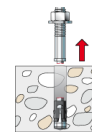
Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _N %
Stahlversagen *	8,50	28,07	30,3
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	30,00	44,59	67,3
Betonausbruch	30,00	44,75	67,0

* Ungünstigster Anker

S-4350/24, Sporthalle CJD Erfurt

Stahlversagen

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



$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,s}$ %
42,10	1,50	28,07	8,50	30,3

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	30,3	1	$\beta_{N,s;1}$
2	30,3	2	$\beta_{N,s;2}$
3	23,2	3	$\beta_{N,s;3}$
4	23,2	4	$\beta_{N,s;4}$

Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch

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



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

$$N_{Rk,p} = 38,84kN \cdot \frac{160.000mm^2}{90.000mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,012 \cdot 0,957 \cdot 1,000 = 66,89kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 12mm \cdot 100mm \cdot 10,3N/mm^2 = 38,84kN \quad \text{Gl. (5.2a)}$$

$$s_{cr,Np} = \min\left(20 \cdot d \cdot \left(\frac{\tau_{Rk,ucr}}{7,5}\right)^{0,5}; 3 \cdot h_{ef}\right) \quad \text{Gl. (5.2c)}$$

$$s_{cr,Np} = \min\left(20 \cdot 12mm \cdot \left(\frac{18,0N/mm^2}{7,5}\right)^{0,5}; 3 \cdot 100mm\right) = 300mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{300mm}{2} = 150mm \quad \text{Gl. (5.2d)}$$

$$\Psi_{s,Np} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{200mm}{150mm}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2e)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot (\Psi_{g,Np}^0 - 1) = 1,028 - \sqrt{\frac{100mm}{300mm}} \cdot (1,028 - 1) = 1,012 \geq 1 \quad \text{Gl. (5.2f)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck,cube}}}\right)^{1,5} \quad \text{Gl. (5.2g)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{4} - (\sqrt{4} - 1) \cdot \left(\frac{12mm \cdot 10,3N/mm^2}{2,3 \cdot \sqrt{100mm \cdot 30,0N/mm^2}}\right)^{1,5} = 1,028 \geq 1$$

S-4350/24, Sporthalle CJD Erfurt

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1,000 \cdot 0,957 = 0,957 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2h)}$$

$$\Psi_{ec,Npx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{300mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Npy} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 7mm}{300mm}} = 0,957 \leq 1$$

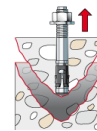
$$\Psi_{re,Np} = 1,000 \quad \text{Gl. (5.2i)}$$

N_{Rk,p} kN	γ_{Mp}	N_{Rd,p} kN	N_{Sd} kN	β_{N,p} %
66,89	1,50	44,59	30,00	67,3

Anker-Nr.	β_{N,p} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	67,3	1	β _{N,p;1}

Betonausbruch

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



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \quad \text{Gl. (5.3)}$$

$$N_{Rk,c} = 39,44kN \cdot \frac{160.000mm^2}{90.000mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 0,957 = 67,13kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{30,0N/mm^2} \cdot (100mm)^{1,5} = 39,44kN \quad \text{Gl. (5.3a)}$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{200mm}{150mm}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.3c)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (5.3d)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 0,957 = 0,957 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.3e)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{300mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 7mm}{300mm}} = 0,957 \leq 1$$

N_{Rk,c} kN	γ_{Mc}	N_{Rd,c} kN	N_{Sd} kN	β_{N,c} %
67,13	1,50	44,75	30,00	67,0

Anker-Nr.	β_{N,c} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	67,0	1	β _{N,c;1}

S-4350/24, Sporthalle CJD Erfurt

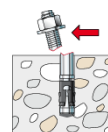
Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	0,50	20,16	2,5
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	2,00	93,14	2,1

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen ohne Hebelarm

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

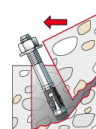


$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Sd} kN	β_{Vs} %
25,20	1,25	20,16	0,50	2,5

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	2,5	1	$\beta_{Vs,1}$
2	2,5	2	$\beta_{Vs,2}$
3	2,5	3	$\beta_{Vs,3}$
4	2,5	4	$\beta_{Vs,4}$

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

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



$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,p} = 2 \cdot 69,86kN = 139,72kN \tag{Gl. (5.7)}$$

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np} \tag{Gl. (5.2)}$$

$$N_{Rk,p} = 38,84kN \cdot \frac{160.000mm^2}{90.000mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,012 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 69,86kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 12mm \cdot 100mm \cdot 10,3N/mm^2 = 38,84kN \tag{Gl. (5.2a)}$$

$$s_{cr,Np} = \min\left(20 \cdot d \cdot \left(\frac{\tau_{Rk,ucr}}{7,5}\right)^{0,5}; 3 \cdot h_{ef}\right) \tag{Gl. (5.2c)}$$

$$s_{cr,Np} = \min\left(20 \cdot 12mm \cdot \left(\frac{18,0N/mm^2}{7,5}\right)^{0,5}; 3 \cdot 100mm\right) = 300mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{300mm}{2} = 150mm \tag{Gl. (5.2d)}$$

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.

S-4350/24, Sporthalle CJD Erfurt

$$\Psi_{s,Np} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{200mm}{150mm}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2e)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot (\Psi_{g,Np}^0 - 1) \quad \text{Gl. (5.2f)}$$

$$\Psi_{g,Np} = 1,028 - \sqrt{\frac{100mm}{300mm}} \cdot (1,028 - 1) = 1,012 \geq 1$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef}} \cdot f_{ck,cube}}\right)^{1,5} \quad \text{Gl. (5.2g)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{4} - (\sqrt{4} - 1) \cdot \left(\frac{12mm \cdot 10,3N/mm^2}{2,3 \cdot \sqrt{100mm} \cdot 30,0N/mm^2}\right)^{1,5} = 1,028 \geq 1$$

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2h)}$$

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

V _{Rk,cp} kN	Y _{Mcp}	V _{Rd,cp} kN	V _{Sd} kN	β _{V,cp} %
139,72	1,50	93,14	2,00	2,1


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

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung β _N %	Querlasten	Ausnutzung β _V %
Stahlversagen *	30,3	Stahlversagen ohne Hebelarm *	2,5
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	67,3	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	2,1
Betonausbruch	67,0		

* Ungünstigster Anker

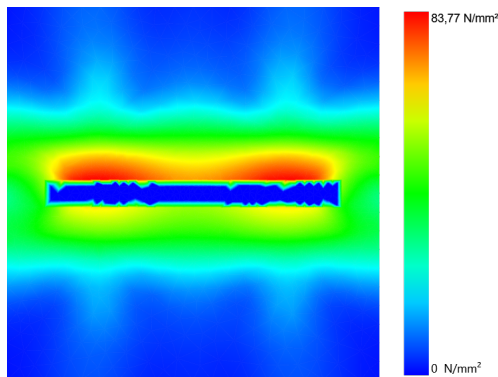
Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

$\beta_N = \beta_{N;p;1} = 0,67 \leq 1$		Nachweis erfolgreich	Gl. (5.9a)
$\beta_V = \beta_{V;s;1} = 0,02 \leq 1$			Gl. (5.9b)
$\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N;p;1}^{1,5} + \beta_{V;s;1}^{1,5} = 0,56 \leq 1$				Gl. (5.10)

S-4350/24, Sporthalle CJD Erfurt

Ankerplattendicke

Spannungsverteilung innerhalb der Ankerplatte



Ankerplattendetails

Ankerplattendicke (FE-Berechnung)	t =	15 mm
Material der Ankerplatte		S 235 (St 37)
E-Modul	E =	210.000 N/mm ²
Streckgrenze	R _{p,0,2} =	235 N/mm ²
Sicherheitsfaktor	γ _M =	1,0
Querdehnzahl	ν =	0,3
Ausnutzung	η =	36 %
Profiltyp		Flachstahl (160 x 15 (S 235))

Technische Hinweise

Wenn der Randabstand eines Ankers kleiner als der charakteristische Randabstand $C_{cr,N} = 150$ mm (Bemessungsverfahren A) ist, ist eine Längsbewehrung mit einem Durchmesser von $d = 6$ mm im Bereich der Verankerungstiefe des Ankers erforderlich.

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

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

Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

Allgemeine Hinweise

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

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

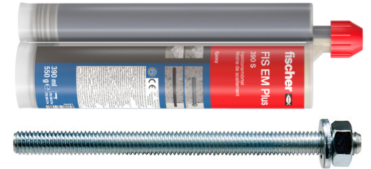
Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen fischer-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die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

S-4350/24, Sporthalle CJD Erfurt

Angaben zur Montage

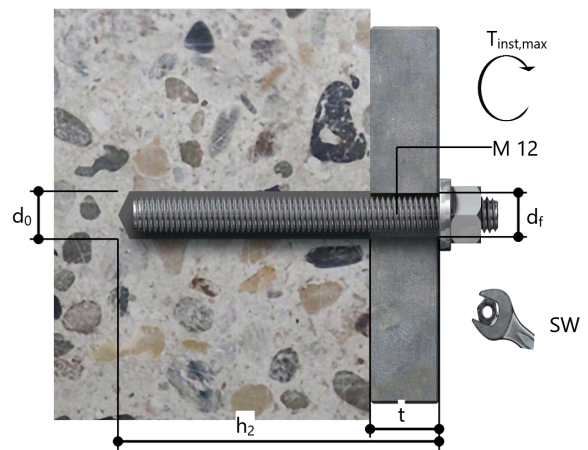
Anker

Ankersystem	fischer Injektionssystem FIS EM plus	
Injektionsmörtel	FIS EM Plus 390 S (auch in weiteren Kartuschengrößen verfügbar)	Art.-Nr. 544171
Befestigungselement	Ankerstange FIS A M 12 x 140, galvanisch verzinkter Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	Art.-Nr. 90283
Zubehör	FIS MR Plus FIS DM S Pro Druckluft-Reinigungsgerät Ölfreie Druckluft, min. 6 bar Reinigungsbürste BS 14 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. 93286 keine Lagerware Art.-Nr. 78180 Art.-Nr. 531816 Art.-Nr. 546598
Alternative Kartuschen	FIS EM Plus 585 S FIS EM Plus 1500 S Die dargestellten Kartuschen können alternativ zu den hervorgehobenen Kartuschen mit der gleichen Zulassungsnummer verwendet werden.	Art.-Nr. 544166 Art.-Nr. 544167



Montagedetails

Gewindegröße	M 12
Bohrlochdurchmesser	$d_0 = 14 \text{ mm}$
Bohrlochtiefe	$h_2 = 115 \text{ mm}$
Rechnerische Verankerungstiefe	$h_{ef} = 100 \text{ mm}$
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	2 x mit Druckluft ausblasen, 2 x bürsten, 2 x mit Druckluft ausblasen Reinigung des Bohrloches ist nicht notwendig bei Verwendung eines Hohlbohrers, z.B. fischer FHD
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Maximales Anzugsmoment	$T_{inst,max} = 40,0 \text{ Nm}$
Schlüsselweite SW	19 mm
Ankerplattendicke	$t = 15 \text{ mm}$
Gesamte Befestigungsdicke	$t_{fix} = 15 \text{ mm}$
$T_{fix,max}$	
Mörtelvolumen je Bohrloch	10 ml/5 Skalenteile



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

S-4350/24, Sporthalle CJD Erfurt

Ankerplattendetails

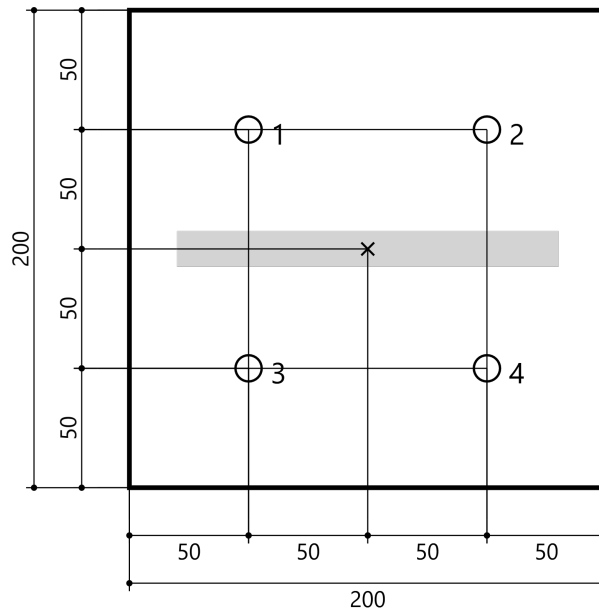
Material der Ankerplatte S 235 (St 37)
Ankerplattendicke t = 15 mm
Durchgangsloch im Anbauteil $d_f=16$ mm

Anbauteil

Profiltyp Flachstahl (160 x 15 (S 235))

Ankerkoordinaten

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

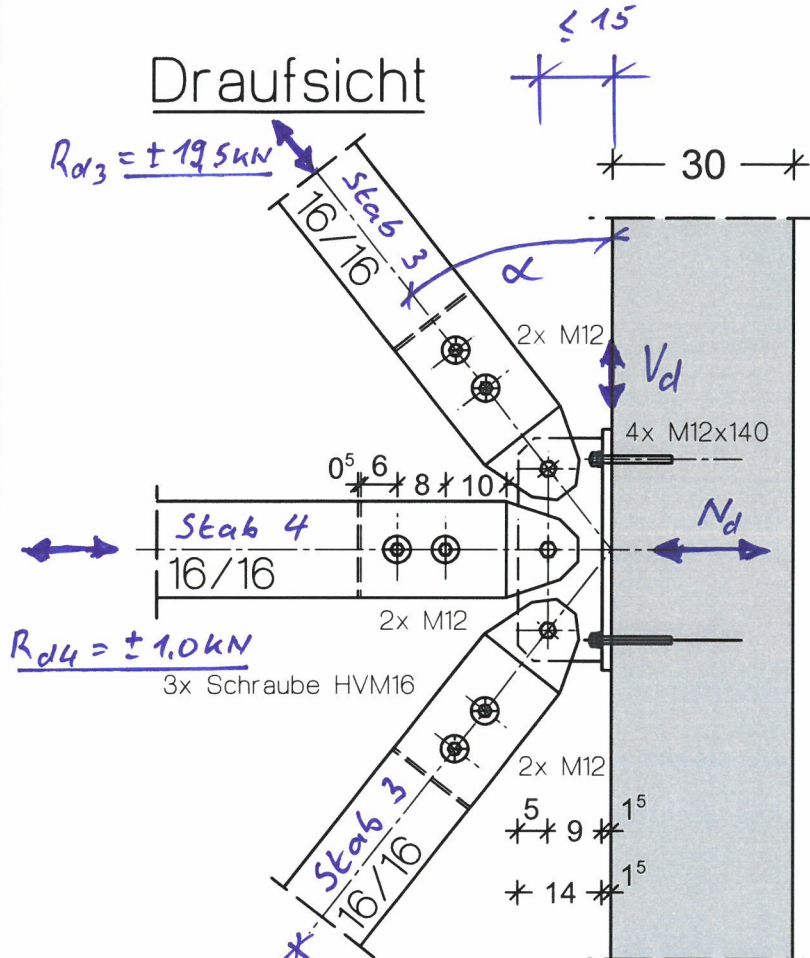


Detail 3

2x ausführen

$\alpha \approx 40^\circ$

Draufsicht



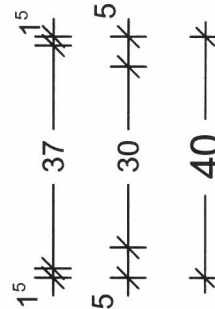
$N_d \leq 2 \times (\sin 40^\circ \times 19,5) + 1,0$

$N_d \leq 26,0 \text{ kN}$

$N_d \approx 30,0 \text{ kN}$

gewählt

$V_d \leq 20,0 \text{ kN}$



s. Detail 1

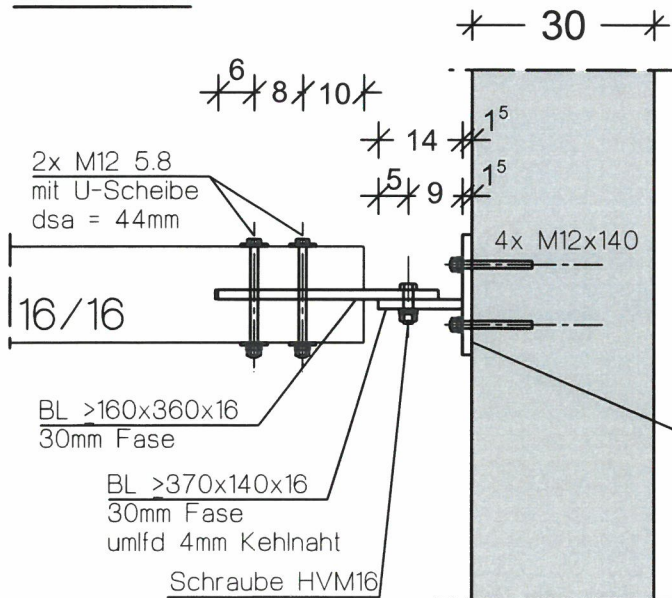
$G_{Ed} = 3 \times 1,85 = 5,55 \text{ kN}$

$G_{Ed} \approx 6,0 \text{ kN}$

$M_d \leq 6,0 \times 0,15 = 0,9$

$M_d \approx 1,0 \text{ kNm}$

Schnitt



Platte 400x200x15
Fischer Injektionssystem FIS EM plus
FIS EM Plus 390 S
4x Ankerstange FIS A M 12x140
galvanisch verzinkter Stahl
Festigkeitsklasse 5.8
Verankerungstiefe $\geq 100\text{mm}$

Position: DV-D3 DV-Detail-Anschluss 3 (Holz-Holz max Z)

Stab 3 16/16

Einzelverbindungsmittel Holz (x64) HO14+ 02/24 (FRILO R-2024-2/P03)

max $F_d = 20 \text{ kN}$

Grundparameter

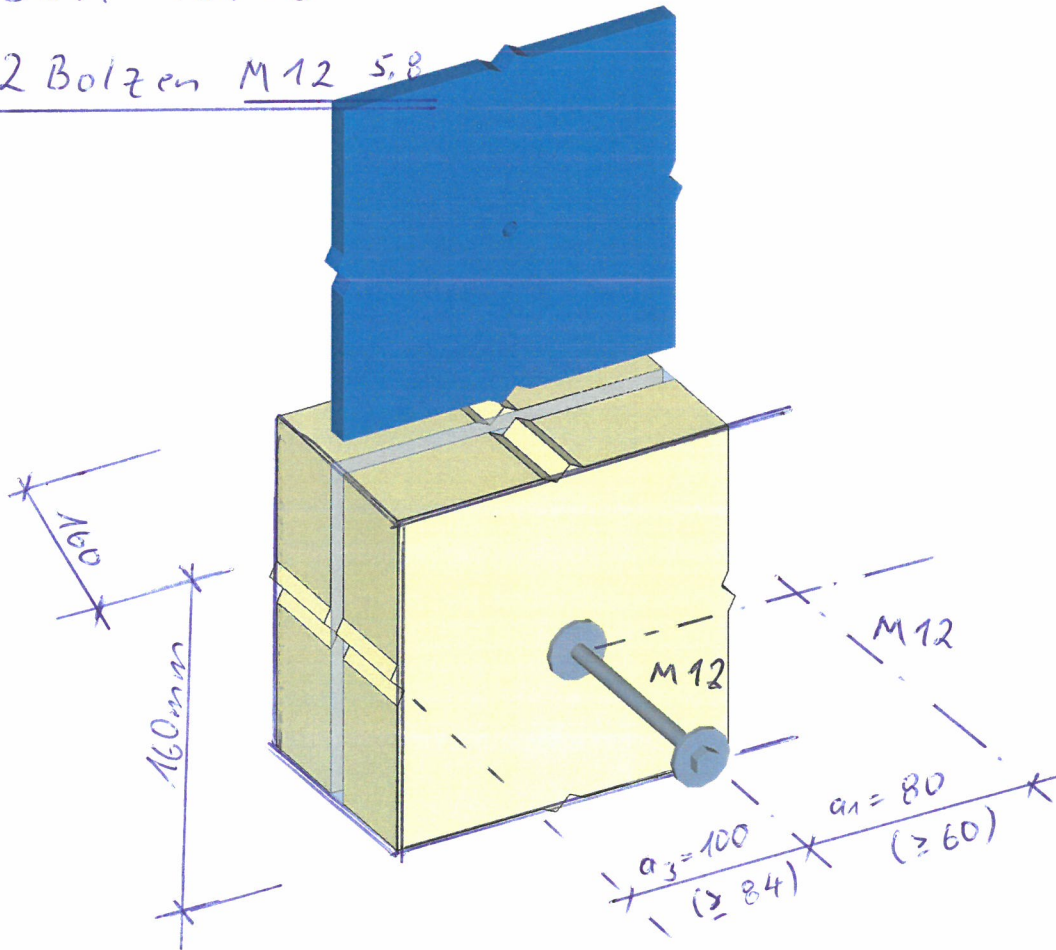
Bemessungsnorm : DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
Basis : EN 1995-1-1/A2:2014
Auszugsfeste Verbindungsmittel : Nachweis Johansen mit Seilwirkung

Einzelnachweis Holz-Verbindungsmittel - Schichtaufbau: Stahl-Holz

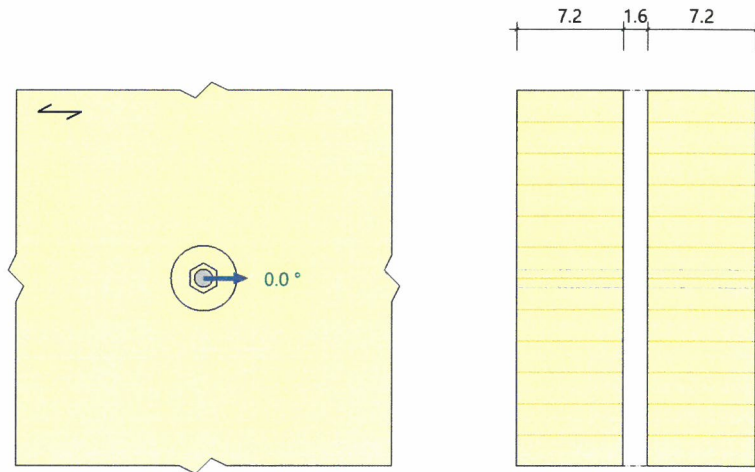
Systemgrafik Explosion

BSH 16/16

2 Bolzen M12 5.8



Systemgrafik 2D
Maßstab 1 : 5



System

Stab	Material	NKL	Teile	Breite cm	Neigung °
Bauteil A	GL30c	1	2 x	7.2	0.0

Brettschichtholz GL30c, gemäß EN 14080:2013

$f_{m,k}$ $f_{v,k}$ N/mm ²	$f_{t,0,k}$ $f_{c,0,k}$ N/mm ²	$f_{t,90,k}$ $f_{c,90,k}$ N/mm ²	$E_{0,mean}$ $E_{0,05}$ N/mm ²	$E_{90,mean}$ $E_{90,05}$ N/mm ²	G_{mean} G_{05} N/mm ²	ρ_k ρ_m kg/m ³
30.00 3.50	19.50 24.50	0.50 2.50	13000 10800	300 250	650 540	390 430

$f_{m,k}$: charakteristischer Wert der Biegefestigkeit
 $f_{t,0,k}$: charakteristischer Wert der Zugfestigkeit parallel zur Faser
 $f_{t,90,k}$: charakteristischer Wert der Zugfestigkeit senkrecht zur Faser
 $E_{0,mean}$: Mittelwert des Elastizitätsmoduls parallel zur Faser
 $E_{90,mean}$: Mittelwert des Elastizitätsmoduls senkrecht zur Faser
 G_{mean} : Mittelwert des Schubmoduls
 ρ_k : charakteristischer Wert der Rohdichte
 $f_{v,k}$: charakteristischer Wert der Schubfestigkeit
 $f_{c,0,k}$: charakteristischer Wert der Druckfestigkeit parallel zur Faser
 $f_{c,90,k}$: charakteristischer Wert der Druckfestigkeit senkrecht zur Faser
 $E_{0,05}$: 5%-Fraktilwert des Elastizitätsmoduls parallel zur Faser
 $E_{90,05}$: 5%-Fraktilwert des Elastizitätsmoduls senkrecht zur Faser
 G_{05} : 5%-Fraktilwert des Schubmoduls
 ρ_m : Mittelwert der Rohdichte

Verbindungsmittel

Stab	Verbindungsmittel	Sorte	f_{uk} N/mm ²	$M_{y,Rk}$ Nmm	Durchmesser			Überstand (uv) mm
					d_{sa}	d_{si}	d	
Bauteil A	Bolzen	5.8	500.00	95932	44.0	13.5	12.0	0.0

Unterlegscheibe: d_{sa} - Aussendurchmesser d_{si} - Innendurchmesser

Blech - innen

Material	Anzahl	Dicke cm	Lochleibungsspiel mm	Lochart
S235	1	1.6	0.6	gebohrt

Belastung

Situation	$F_{v,Ed}$ kN	Winkel α zwischen $F_{v,Ed}$ und Faser °	$F_{ax,Ed}$ kN	KLED	k_{mod}	
P/T	10.0	= 20/2	0.00	2.0	mittel	0.80

Bemessungssituationen

Situation	Beschreibung	Holz γ_M	Stahl		
			γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
P/T	ständig/vorübergehend	1.30	1.00	1.10	1.25

Ergebnisse

Hinweis : unter vorausgesetzter Einhaltung der Mindestabstände wird die Tragfähigkeit eines einzelnen Verbindungsmittels ausgewiesen.
Bauteilnachweise bzw. Nachweise im Blech sind gesondert zu führen.

Verbindungsmittel-Abstände Mindestabstände - Bauteil A

VM längs	VM quer	Rand längs	Rand längs	Rand quer	Rand quer
a1 mm	a2 mm	a3,t mm	a3,c mm	a4,t mm	a4,c mm
60	48	84	48	36	36

Tragfähigkeit der Verbindung

VM	Anzahl Fugen	α_1	α_2	M_{yk} Nmm	t_r mm	k_{ser} kN/m	$F_{v,Rd}$ kN	Ver-sagen
B	2	0.00	-	95931.8	0	18608.70	17.8	M

Verbindungsmittel : B - Bolzen
Versagen : V - Verbindungsmittel H - Holz M - Mischversagen V+H U - unbestimmt

VM	Fuge	t_o cm	t_u cm	$f_{h,k,o}$ N/mm ²	$f_{h,k,u}$ N/mm ²	Gleichung	$F_{v,Rd}$ kN	Ver-sagen
B	1	7.2	1.6	28.14	-	8.11g	8.9	M
	2	1.6	7.2	-	28.14	8.11g	8.9	M

VM	Fuge	Gleichung	$\Delta F_{v,Rk}$ kN	$F_{v,Rk}$ kN	k_{mod}	γ_M	$F_{v,Rd}$ kN	Ver-sagen
B	1	8.11f		24.3	0.80	1.30	15.0	H
		8.11g	2.6	11.9	0.80	1.30	8.9	M
		8.11h	2.6	13.1	0.80	1.30	9.6	V
	2	8.11f		24.3	0.80	1.30	15.0	H
		8.11g	2.6	11.9	0.80	1.30	8.9	M
		8.11h	2.6	13.1	0.80	1.30	9.6	V

Ausziehfestigkeit eines VM

Bemessungsmaßgebende(r) Ausziehparameter	$f_{c,90,k}$ N/mm ²	A_{eff} mm ²	A_{sp} mm ²	$F_{t,Rd}$ kN	$F_{ax,Rd}$ kN
Bolzen	2.50	1377	84.3	30.3	6.4

Schicht	$f_{c,90,k}$ N/mm ²	$F_{ax,k}$ kN
1	rand	10.3
2	rand	10.3

Verbindungsmiteleinheit

gewählt:	1 Bolzen	d = 12.0 mm	$l_{klemm} = 160.0$ mm
----------	----------	-------------	------------------------

Nachweis

Schertragfähigkeit			Axialtragfähigkeit			Interaktion
$F_{v,Ed}$ kN	$F_{v,Rd}$ kN	η	$F_{ax,Ed}$ kN	$F_{ax,Rd}$ kN	η	
10.0 kN	17.8 kN	0.56	2.0 kN	6.4 kN	0.31	0.88

S-4350 Sporthalle CJD Erfurt

www.fischer.de

Kommentar

Dach-Detail 3
an der Giebelwand

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem
Injektionsmörtel
Befestigungselement

fischer Injektionssystem FIS EM plus
FIS EM Plus 390 S
Ankerstange FIS A M 12 x 140,
galvanisch verzinkter Stahl, Festigkeitsklasse 5.8
100 mm

Rechnerische
Verankerungstiefe

Bemessungsdaten

Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer
Bewertung ETA-17/0979, Option 1,
Erteilungsdatum 22.04.2024

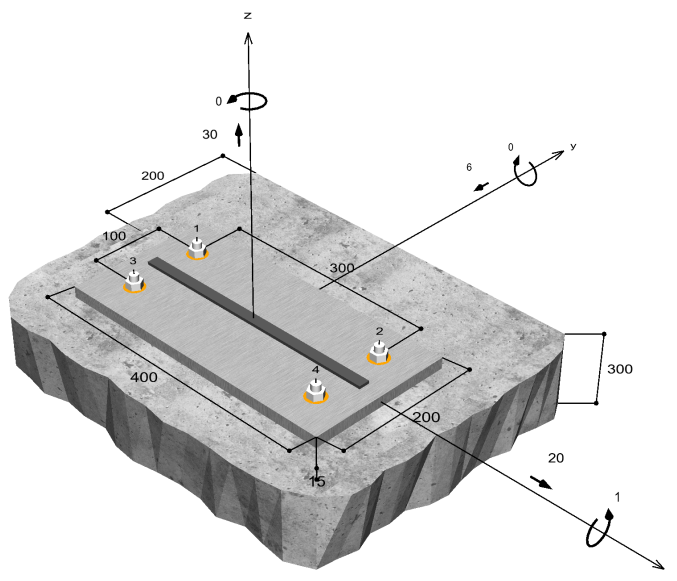


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

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

S-4350 Sporthalle CJD Erfurt

Eingabedaten

Bemessungsverfahren	ETAG 001, Technical Report TR029
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	400 mm x 200 mm x 15 mm
Profiltyp	Flachstahl (350 x 15 (S 235))

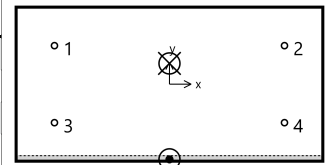
Bemessungslasten *)

#	N _{Sd} kN	V _{Sd,x} kN	V _{Sd,y} kN	M _{Sd,x} kNm	M _{Sd,y} kNm	M _{T,Sd} kNm	Belastungsart
1	30,00	20,00	-6,00	1,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	12,13	5,22	5,00	-1,50
2	12,13	5,22	5,00	-1,50
3	3,64	5,22	5,00	-1,50
4	3,64	5,22	5,00	-1,50



Max. Betonstauchung : 0,03 ‰
 Max. Betondruckspannung : 1,1 N/mm²
 Resultierende Zugkraft : 31,54 kN , X/Y Position (0 / 27)
 Resultierende Druckkraft : 1,54 kN , X/Y Position (0 / -98)

Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

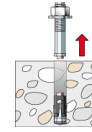
Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _N %
Stahlversagen *	12,13	28,07	43,2
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	31,54	58,84	53,6
Betonausbruch	31,54	59,44	53,1

* Ungünstigster Anker

S-4350 Sporthalle CJD Erfurt

Stahlversagen

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



$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,s}$ %
42,10	1,50	28,07	12,13	43,2

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	43,2	1	$\beta_{N,s;1}$
2	43,2	2	$\beta_{N,s;2}$
3	13,0	3	$\beta_{N,s;3}$
4	13,0	4	$\beta_{N,s;4}$

Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch

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



$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np} \tag{Gl. (5.2)}$$

$$N_{Rk,p} = 38,84kN \cdot \frac{240.000mm^2}{90.000mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,005 \cdot 0,848 \cdot 1,000 = 88,26kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 12mm \cdot 100mm \cdot 10,3N/mm^2 = 38,84kN \tag{Gl. (5.2a)}$$

$$s_{cr,Np} = \min\left(20 \cdot d \cdot \left(\frac{\tau_{Rk,ucr}}{7,5}\right)^{0,5}; 3 \cdot h_{ef}\right) \tag{Gl. (5.2c)}$$

$$s_{cr,Np} = \min\left(20 \cdot 12mm \cdot \left(\frac{18,0N/mm^2}{7,5}\right)^{0,5}; 3 \cdot 100mm\right) = 300mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{300mm}{2} = 150mm \tag{Gl. (5.2d)}$$

$$\Psi_{s,Np} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{200mm}{150mm}\right) = 1,000 \leq 1 \tag{Gl. (5.2e)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot (\Psi_{g,Np}^0 - 1) = 1,028 - \sqrt{\frac{200mm}{300mm}} \cdot (1,028 - 1) = 1,005 \geq 1 \tag{Gl. (5.2f)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck,cube}}}\right)^{1,5} \tag{Gl. (5.2g)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{4} - (\sqrt{4} - 1) \cdot \left(\frac{12mm \cdot 10,3N/mm^2}{2,3 \cdot \sqrt{100mm \cdot 30,0N/mm^2}}\right)^{1,5} = 1,028 \geq 1$$

S-4350 Sporthalle CJD Erfurt

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1,000 \cdot 0,848 = 0,848 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2h)}$$

$$\Psi_{ec,Npx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{300mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Npy} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 27mm}{300mm}} = 0,848 \leq 1$$

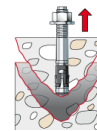
$$\Psi_{re,Np} = 1,000 \quad \text{Gl. (5.2i)}$$

N_{Rk,p} kN	γ_{Mp}	N_{Rd,p} kN	N_{Sd} kN	β_{N,p} %
88,26	1,50	58,84	31,54	53,6

Anker-Nr.	β_{N,p} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	53,6	1	β _{N,p;1}

Betonausbruch

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



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \quad \text{Gl. (5.3)}$$

$$N_{Rk,c} = 39,44kN \cdot \frac{240.000mm^2}{90.000mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 0,848 = 89,16kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{30,0N/mm^2} \cdot (100mm)^{1,5} = 39,44kN \quad \text{Gl. (5.3a)}$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{200mm}{150mm}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.3c)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (5.3d)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 0,848 = 0,848 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.3e)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{300mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 27mm}{300mm}} = 0,848 \leq 1$$

N_{Rk,c} kN	γ_{Mc}	N_{Rd,c} kN	N_{Sd} kN	β_{N,c} %
89,16	1,50	59,44	31,54	53,1

Anker-Nr.	β_{N,c} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	53,1	1	β _{N,c;1}

S-4350 Sporthalle CJD Erfurt

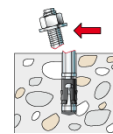
Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	5,22	20,16	25,9
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	20,88	138,80	15,0
Betonkantenbruch	10,00	102,03	9,8

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen ohne Hebelarm

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

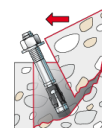


$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Sd} kN	β_{Vs} %
25,20	1,25	20,16	5,22	25,9

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	25,9	1	$\beta_{Vs,1}$
2	25,9	2	$\beta_{Vs,2}$
3	25,9	3	$\beta_{Vs,3}$
4	25,9	4	$\beta_{Vs,4}$

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

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



$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,p} = 2 \cdot 104,10kN = 208,19kN \tag{Gl. (5.7)}$$

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np} \tag{Gl. (5.2)}$$

$$N_{Rk,p} = 38,84kN \cdot \frac{240.000mm^2}{90.000mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,005 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 104,10kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 12mm \cdot 100mm \cdot 10,3N/mm^2 = 38,84kN \tag{Gl. (5.2a)}$$

$$s_{cr,Np} = \min\left(20 \cdot d \cdot \left(\frac{\tau_{Rk,ucr}}{7,5}\right)^{0,5}; 3 \cdot h_{ef}\right) \tag{Gl. (5.2c)}$$

$$s_{cr,Np} = \min\left(20 \cdot 12mm \cdot \left(\frac{18,0N/mm^2}{7,5}\right)^{0,5}; 3 \cdot 100mm\right) = 300mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{300mm}{2} = 150mm \tag{Gl. (5.2d)}$$

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.

S-4350 Sporthalle CJD Erfurt

$$\Psi_{s,Np} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{200mm}{150mm}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2e)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot (\Psi_{g,Np}^0 - 1) \quad \text{Gl. (5.2f)}$$

$$\Psi_{g,Np} = 1,028 - \sqrt{\frac{200mm}{300mm}} \cdot (1,028 - 1) = 1,005 \geq 1$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef}} \cdot f_{ck,cube}}\right)^{1,5} \quad \text{Gl. (5.2g)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{4} - (\sqrt{4} - 1) \cdot \left(\frac{12mm \cdot 10,3N/mm^2}{2,3 \cdot \sqrt{100mm} \cdot 30,0N/mm^2}\right)^{1,5} = 1,028 \geq 1$$

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2h)}$$

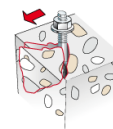
$$\Psi_{re,Np} = 1,000 \quad \text{Gl. (5.2i)}$$

V _{Rk,cp} kN	γ _{Mcp}	V _{Rd,cp} kN	V _{Sd} kN	β _{V,cp} %
208,19	1,50	138,80	20,88	15,0

Anker-Nr.	β _{V,cp} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	15,0	1	β _{V,cp,1}

Betonkantenbruch

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



$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V} \quad \text{Gl. (5.8)}$$

$$V_{Rk,c} = 40,81kN \cdot \frac{270.000mm^2}{180.000mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 2,500 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 153,05kN$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot d^\alpha \cdot h_{ef}^\beta \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{Gl. (5.8a)}$$

$$V_{Rk,c}^0 = 1,7 \cdot (12mm)^{0,071} \cdot (100mm)^{0,057} \cdot \sqrt{30,0N/mm^2} \cdot (200mm)^{1,5} = 40,81kN$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{h_{ef}}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{100mm}{200mm}} = 0,071 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{12mm}{200mm}\right)^{0,2} = 0,057 \quad \text{Gl. (5.8b/c)}$$

$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{300mm}{1,5 \cdot 200mm} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.8e)}$$

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5 \cdot 200mm}{300mm}}\right) = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (5.8f)}$$

S-4350 Sporthalle CJD Erfurt

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_V}{2,5}\right)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 90,0)^2 + \left(\frac{\sin 90,0}{2,5}\right)^2}} = 2,500 \geq 1 \quad \text{Gl. (5.8g)}$$

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_{ci}}{3 \cdot c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 200mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.8h)}$$

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

V _{Rk,c} kN	γ _{Mc}	V _{Rd,c} kN	V _{Sd} kN	β _{V,c} %
153,05	1,50	102,03	10,00	9,8


Anker-Nr.	β _{V,c} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	9,8	1	β _{V,c;1}
3, 4	7,7	2	β _{V,c;2}

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung β _N %	Querlasten	Ausnutzung β _V %
Stahlversagen *	43,2	Stahlversagen ohne Hebelarm *	25,9
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	53,6	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	15,0
Betonausbruch	53,1	Betonkantenbruch	9,8

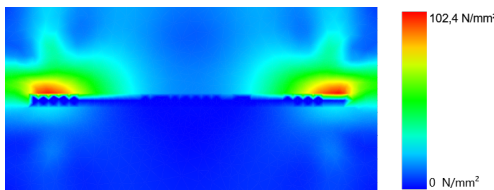
* Ungünstigster Anker

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

$\beta_N = \beta_{N;p;1} = 0,54 \leq 1$ $\beta_V = \beta_{V;s;1} = 0,26 \leq 1$ $\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N;p;1}^{1,5} + \beta_{V;s;1}^{1,5} = 0,52 \leq 1$		<p>Nachweis erfolgreich</p>	<p>Gl. (5.9a)</p> <p>Gl. (5.9b)</p> <p>Gl. (5.10)</p>
---	---	------------------------------------	---

Ankerplattendicke

Spannungsverteilung innerhalb der Ankerplatte



Ankerplattendetails

Ankerplattendicke (FE-Berechnung)	t =	15 mm
Material der Ankerplatte		S 235 (St 37)
E-Modul	E =	210.000 N/mm²
Streckgrenze	R _{p,0,2} =	235 N/mm²
Sicherheitsfaktor	γ _M =	1,0
Querdehnzahl	ν =	0,3
Ausnutzung	η =	44 %
Profiltyp		Flachstahl (350 x 15 (S 235))

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.

S-4350 Sporthalle CJD Erfurt

Technische Hinweise

Wenn der Randabstand eines Ankers kleiner als der charakteristische Randabstand $C_{cr,N} = 150$ mm (Bemessungsverfahren A) ist, ist eine Längsbewehrung mit einem Durchmesser von $d = 6$ mm im Bereich der Verankerungstiefe des Ankers erforderlich.

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

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

Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

Allgemeine Hinweise

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

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

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

S-4350 Sporthalle CJD Erfurt

Angaben zur Montage

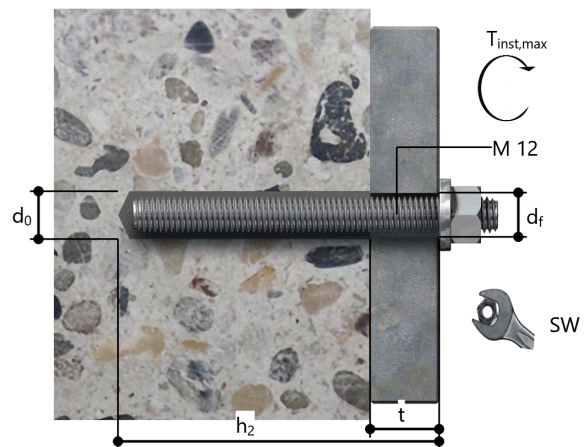
Anker

Ankersystem	fischer Injektionssystem FIS EM plus	
Injektionsmörtel	FIS EM Plus 390 S (auch in weiteren Kartuschengrößen verfügbar)	Art.-Nr. 544171
Befestigungselement	Ankerstange FIS A M 12 x 140, galvanisch verzinkter Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	Art.-Nr. 90283
Zubehör	FIS MR Plus FIS DM S Pro Druckluft-Reinigungsgerät Ölfreie Druckluft, min. 6 bar Reinigungsbürste BS 14 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. 93286 keine Lagerware Art.-Nr. 78180 Art.-Nr. 531816 Art.-Nr. 546598
Alternative Kartuschen	FIS EM Plus 585 S FIS EM Plus 1500 S Die dargestellten Kartuschen können alternativ zu den hervorgehobenen Kartuschen mit der gleichen Zulassungsnummer verwendet werden.	Art.-Nr. 544166 Art.-Nr. 544167



Montagedetails

Gewindegröße	M 12
Bohrlochdurchmesser	$d_0 = 14 \text{ mm}$
Bohrlochtiefe	$h_2 = 115 \text{ mm}$
Rechnerische Verankerungstiefe	$h_{ef} = 100 \text{ mm}$
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	2 x mit Druckluft ausblasen, 2 x bürsten, 2 x mit Druckluft ausblasen Reinigung des Bohrloches ist nicht notwendig bei Verwendung eines Hohlbohrers, z.B. fischer FHD
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Maximales Anzugsmoment	$T_{inst,max} = 40,0 \text{ Nm}$
Schlüsselweite SW	19 mm
Ankerplattendicke	$t = 15 \text{ mm}$
Gesamte Befestigungsdicke	$t_{fix} = 15 \text{ mm}$
$T_{fix,max}$	
Mörtelvolumen je Bohrloch	10 ml/5 Skalenteile



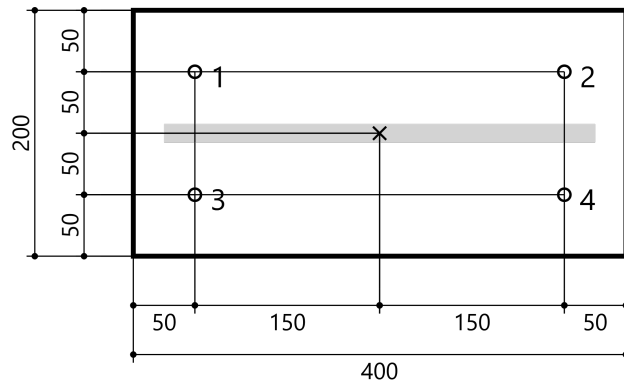
S-4350 Sporthalle CJD Erfurt

Ankerplattendetails

Material der Ankerplatte S 235 (St 37)
Ankerplattendicke t = 15 mm
Durchgangsloch im Anbauteil d_f=16 mm

Anbauteil

Profiltyp Flachstahl (350 x 15 (S 235))



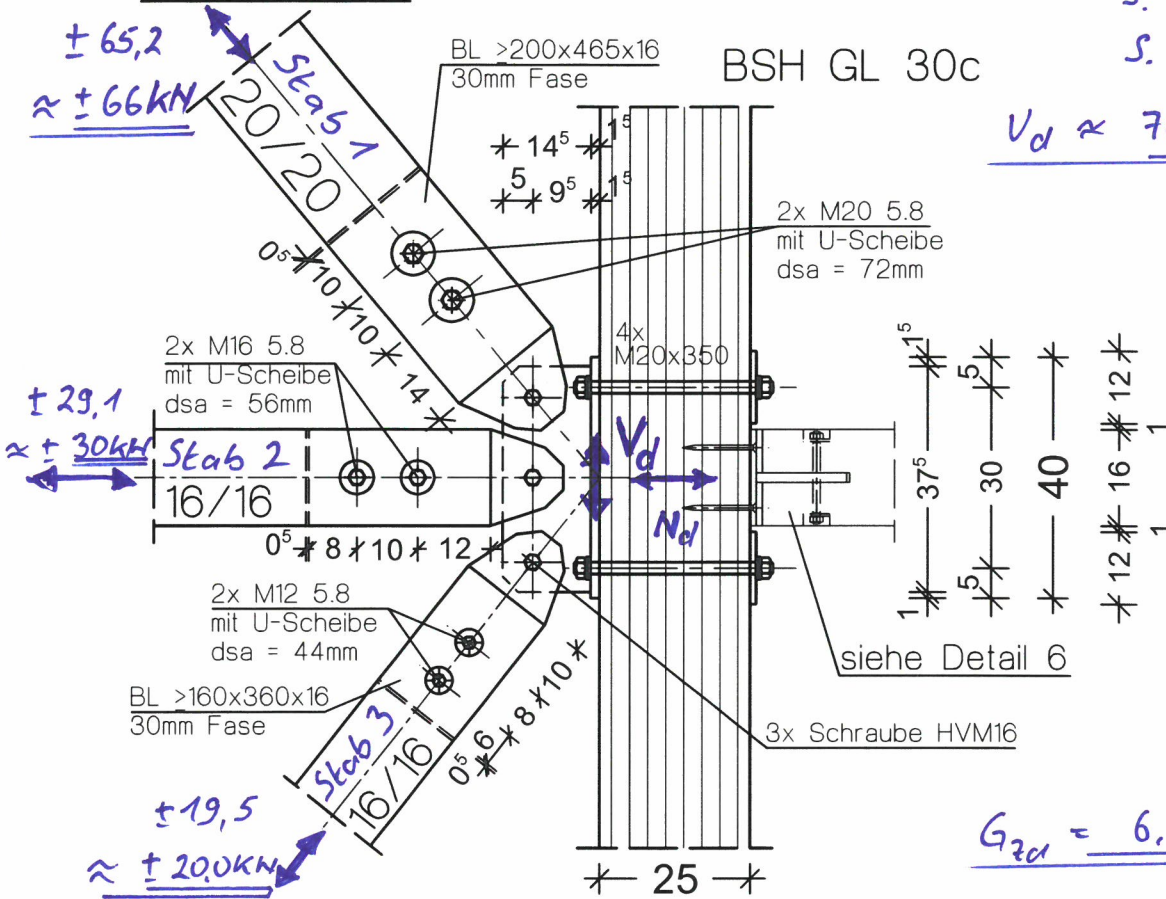
Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	-150	50
2	150	50
3	-150	-50
4	150	-50

Detail 4

4x ausführen

Draufsicht

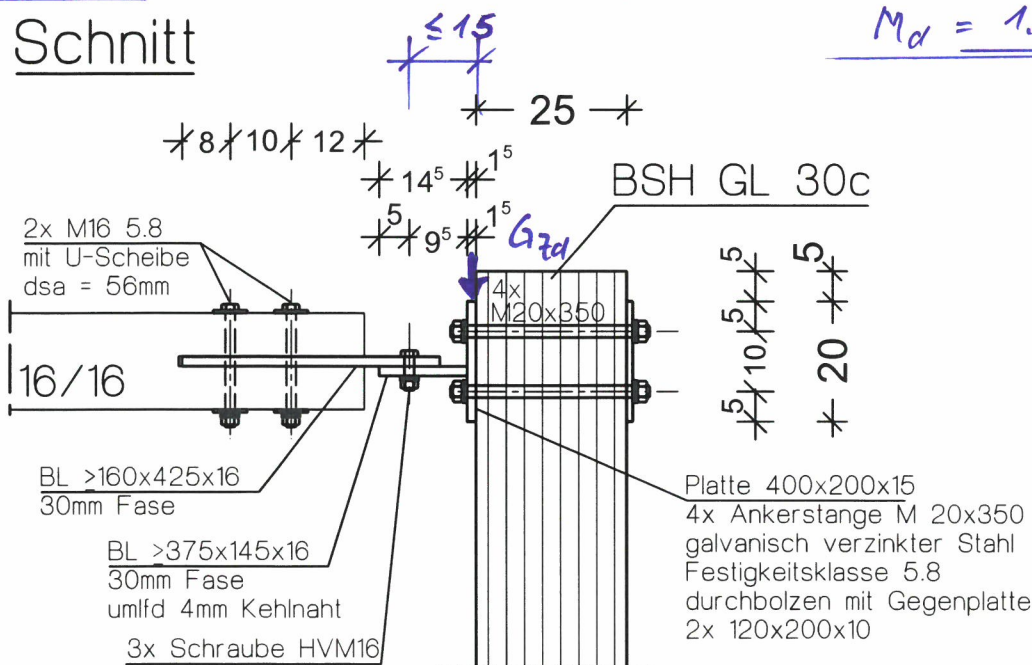


$\alpha \approx 40^\circ$
 gewählt:
 $N_d \leq 10.0 \text{ kN}$

$V_d = 65,1 \text{ kN}$
 s. Pos. DV
 S. 3-084

$V_d \approx 70,0 \text{ kN}$

Schnitt



$G_{2d} = 6,0 \text{ kN}$

$M_d = 1,0 \text{ kNm}$

S-4350 Sporthalle CJD Erfurt

www.fischer.de

Kommentar

Dach-Detail 4
am Holzbinder

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem fischer Injektionssystem FIS EM plus
 Injektionsmörtel FIS EM Plus 390 S
 Befestigungselement Ankerstange FIS A M 20 x 245,
 galvanisch verzinkter Stahl, Festigkeitsklasse 5.8
 Rechnerische 150 mm
 Verankerungstiefe
 Bemessungsdaten Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer
 Bewertung ETA-17/0979, Option 1,
 Erteilungsdatum 22.04.2024

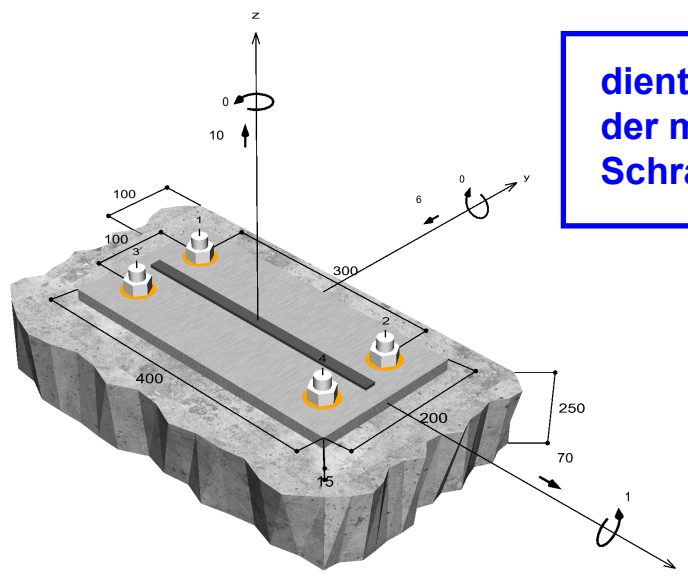


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



**dient nur zur Bestimmung
der maßgebenden
Schraubenschnittkräfte**

Nicht maßstabsgetreu

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

S-4350 Sporthalle CJD Erfurt

Eingabedaten

Bemessungsverfahren	ETAG 001, Technical Report TR029
Verankerungsgrund	C20/25, 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	400 mm x 200 mm x 15 mm
Profiltyp	Flachstahl (350 x 15 (S 235))

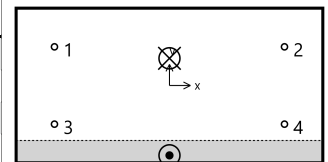
Bemessungslasten *)

#	N _{Sd} kN	V _{Sd,x} kN	V _{Sd,y} kN	M _{Sd,x} kNm	M _{Sd,y} kNm	M _{T,Sd} kNm	Belastungsart
1	10,00	70,00	-6,00	1,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	6,46	17,56	17,50	-1,50
2	6,46	17,56	17,50	-1,50
3	1,13	17,56	17,50	-1,50
4	1,13	17,56	17,50	-1,50



Z_{d1} = 6,5 kN Q_{d1} = 17,6 kN

Max. Betonstauchung : 0,03 ‰
 Max. Betondruckspannung : 0,9 N/mm²
 Resultierende Zugkraft : 15,17 kN , X/Y Position (0 / 35)
 Resultierende Druckkraft : 5,17 kN , X/Y Position (0 / -90)

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

$\beta_N = \beta_{N,c;1} = 0,30 \leq 1$		Nachweis erfolgreich	Gl. (5.9a)
$\beta_V = \beta_{V,ep;1} = 0,61 \leq 1$			Gl. (5.9b)
$\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N,c;1}^{1,5} + \beta_{V,ep;1}^{1,5} = 0,64 < 1$			Gl. (5.10)

Hinweise

Die allgemeinen und technischen Hinweise finden Sie im vollständigen Ausdruck.

Position: DV-D4 DV-Detail-Anschluss 4

Anschluss Detail 4

Einzelverbindungsmittel Holz (x64) HO14+ 02/24 (FRILO R-2024-2/P03)

Grundparameter

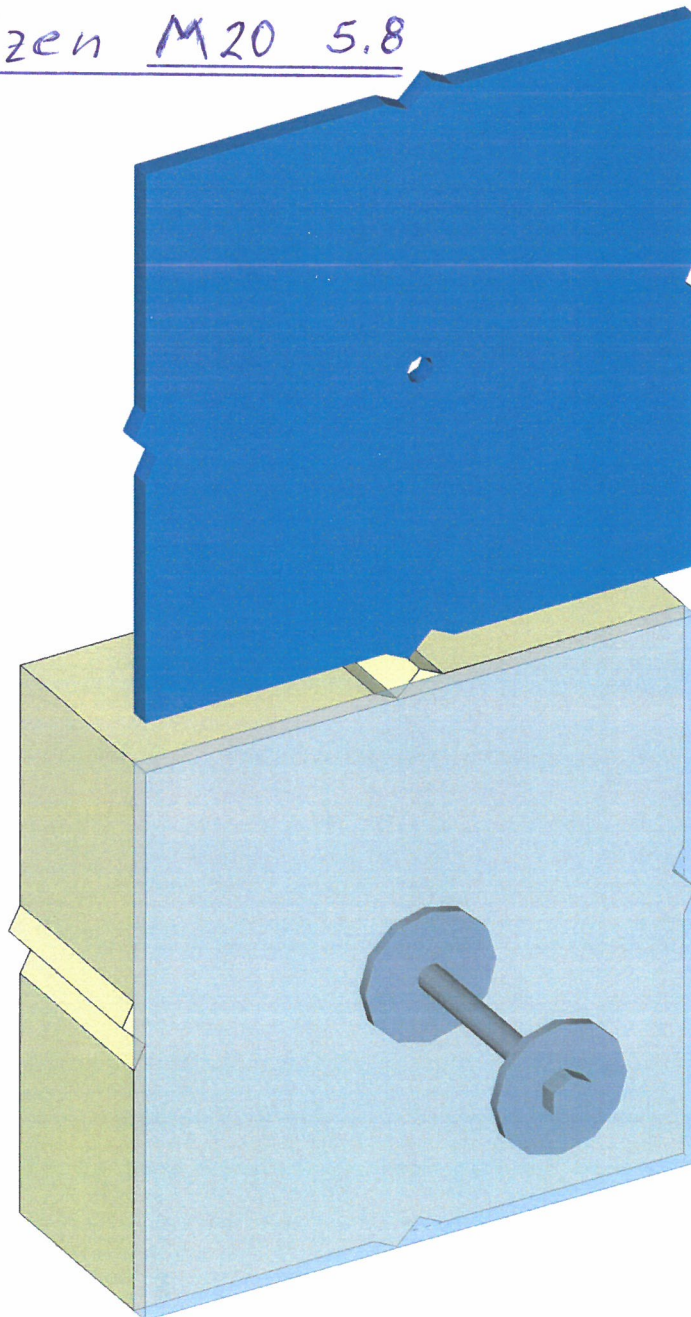
Bemessungsnorm : DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
Basis : EN 1995-1-1/A2:2014
Auszugfeste Verbindungsmittel : Nachweis Johansen mit Seilwirkung

Einzelnachweis Holz-Verbindungsmittel - Schichtaufbau: Stahl-Holz einschnittig

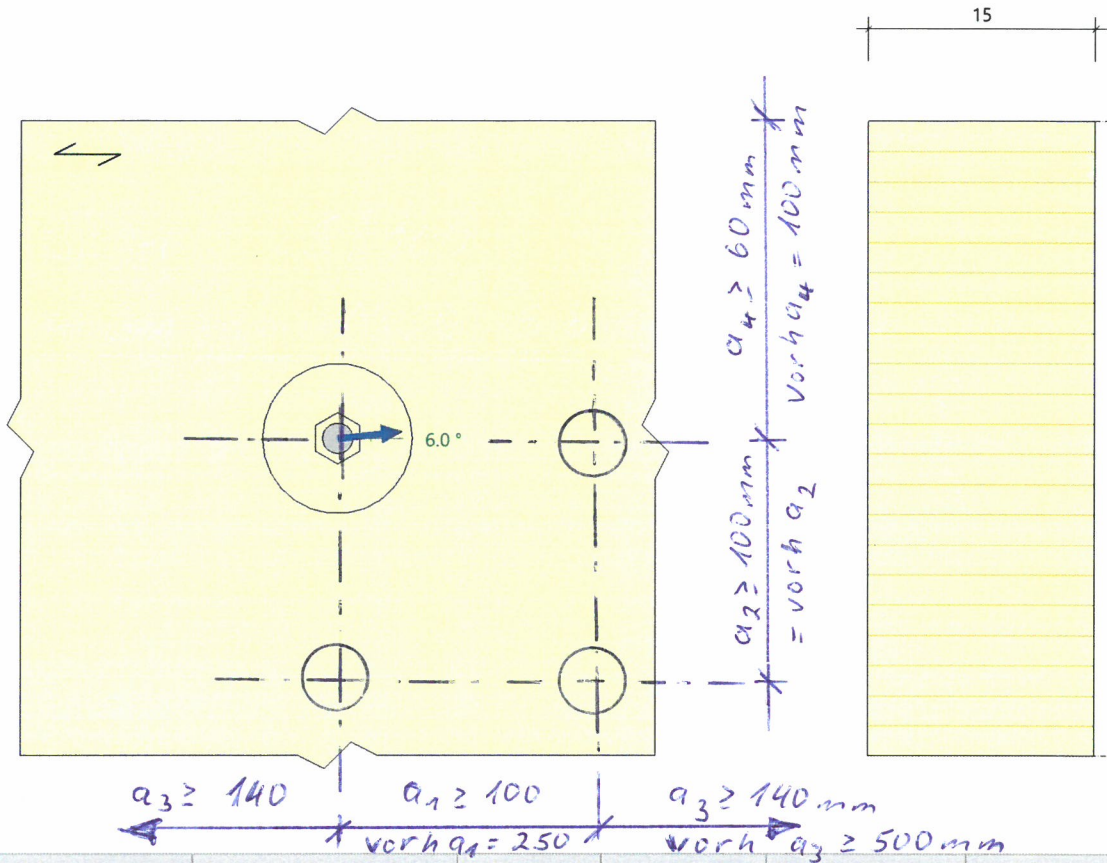
Systemgrafik Explosion

BSH 25/100

4 Bolzen M20 5.8



Systemgrafik 2D
Maßstab 1 : 5



System

Stab	Material	NKL	Teile	Breite cm	Neigung °
Bauteil A	GL30c	1	1 x	15.0	0.0

Verbindungsmittel

Stab	Verbindungsmittel	Sorte	f _{uk} N/mm ²	M _{y,Rk} Nmm	Durchmesser			Überstand (uv) mm
					d _{sa}	d _{si}	d	
Bauteil A	Bolzen	5.8	500.00	362051	100.0	25.0	20.0	0.0

Unterlegscheibe: d_{sa} - Aussendurchmesser d_{si} - Innendurchmesser

Blech - aussen/innen

Material	Anzahl	Dicke cm	Lochleibungsspiel mm	Lochart
S235	1	1.5	0.6	gebohrt

Belastung

Situation	F _{v,Ed} kN	Winkel α zwischen F _{v,Ed} und Faser °	F _{ax,Ed} kN	KLED	k _{mod}
P/T	17.6 = max Q _d	6.00	6.5	mittel	0.80

Bemessungssituationen

Situation	Beschreibung	Holz γ _M	Stahl		
			γ _{M0}	γ _{M1}	γ _{M2}
P/T	ständig/vorübergehend	1.30	1.00	1.10	1.25

Ergebnisse

Hinweis : unter vorausgesetzter Einhaltung der Mindestabstände wird die Tragfähigkeit eines einzelnen Verbindungsmittels ausgewiesen. Bauteilnachweise bzw. Nachweise im Blech sind gesondert zu führen.

() vorhandene Abstände

Verbindungsmittel-Abstände Mindestabstände - Bauteil A

VM längs	VM quer	Rand längs	Rand längs	Rand quer	Rand quer
a1 mm	a2 mm	a3,t mm	a3,c mm	a4,t mm	a4,c mm
(250) > 100	(100) = 100	(500) ≥ 140	(500) ≥ 80	(100) ≥ 60	(100) ≥ 60

Tragfähigkeit der Verbindung

VM	Anzahl Fugen	α1 °	α2 °	M _{yk} Nmm	t _r mm	k _{ser} kN/m	F _{v,Rd} kN	Ver-sagen
B	1	6.00	-	362050.6	0	15507.25	20.5	U

Verbindungsmittel : B - Bolzen
Versagen : V - Verbindungsmittel H - Holz M - Mischversagen V+H U - unbestimmt

VM	Fuge	t _o cm	t _u cm	f _{h,k,o} N/mm ²	f _{h,k,u} N/mm ²	Gleichung	F _{v,Rd} kN	Ver-sagen
B	1	1.5	15.0	-	25.40	8.9-10	20.5	U

VM	Fuge	Gleichung	ΔF _{v,Rk} kN	F _{v,Rk} kN	k _{mod}	γ _M	F _{v,Rd} kN	Ver-sagen
B	1	8.9-10	6.7	26.6	0.80	1.30	20.5	U

Ausziehfestigkeit eines VM

Bemessungsmaßgebende(r) Ausziehparameter	f _{c,90,k} N/mm ²	A _{eff} mm ²	A _{sp} mm ²	F _{t,Rd} kN	F _{ax,Rd} kN
Bolzen	2.50	7363	245.0	88.2	34.0

Schicht	f _{c,90,k} N/mm ²	F _{ax,k} kN
1 rand	2.50	55.2

Verbindungsmittleinheit

gewählt:	1 Bolzen	d = 20.0 mm	l _{klemm} = 165.0 mm
----------	----------	-------------	-------------------------------

Nachweis

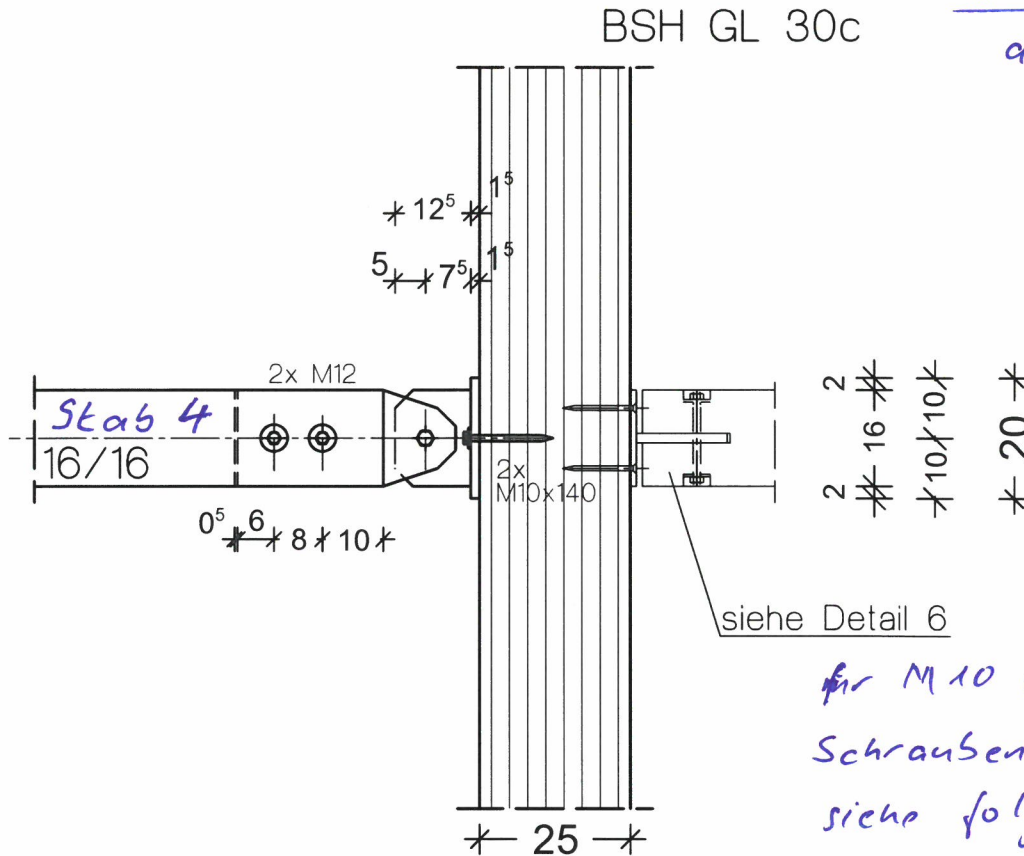
Schertragfähigkeit			Axialtragfähigkeit			Interaktion
F _{v,Ed} kN	F _{v,Rd} kN	η	F _{ax,Ed} kN	F _{ax,Rd} kN	η	η
17.6 kN	20.5 kN	0.86	6.5 kN	34.0 kN	0.19	1.05 !

Überschreitung ist statisch vertretbar, weil durchgebolzt wird mit großer Gegenplatte

Detail 5

2x ausführen

Draufsicht



$$N_d = \pm 0,4 \text{ kN}$$

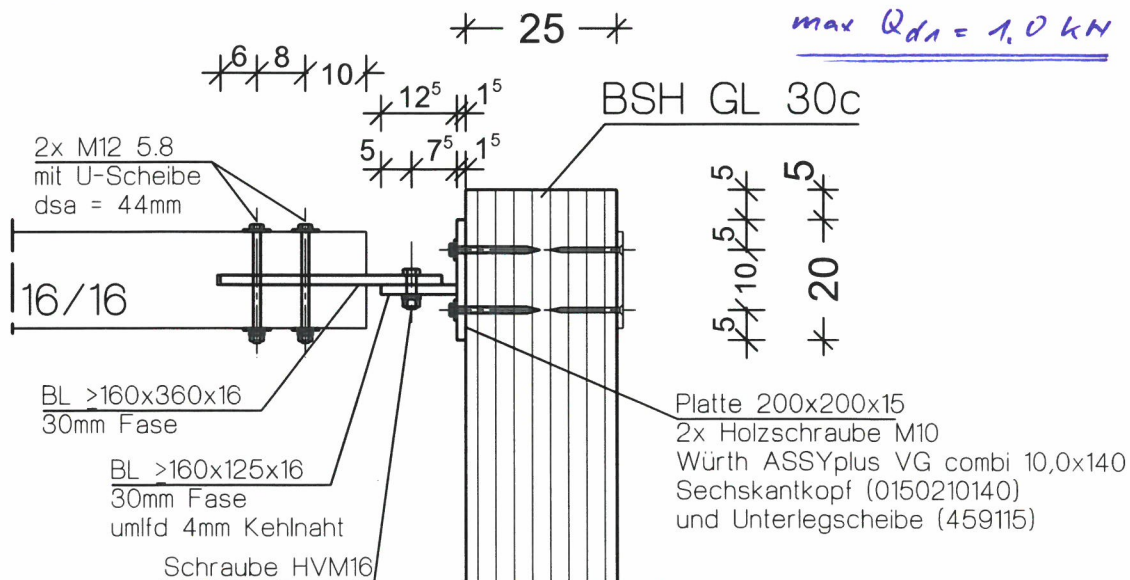
gewählt: $N_d \leq 5,0 \text{ kN}$

$$G_{zd} \leq 2,0 \text{ kN}$$

$$M_d \leq 0,2 \text{ kNm}$$

analog Detail 2

Schnitt



für M10 Holzschraube
Schrauben schnittkräfte
siehe folgende Seite

$$\max \tau_{d1} = 4,3 \approx 5,0 \text{ kN}$$

$$\max Q_{d1} = 1,0 \text{ kN}$$

S-4350 Sporthalle CJD Erfurt

www.fischer.de

Kommentar

Dach-Detail 5
am Holzbinder

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Injektionssystem FIS EM plus
Injektionsmörtel	FIS EM Plus 390 S
Befestigungselement	Ankerstange FIS A/M 10 x 110, galvanisch verzinkter Stahl, Festigkeitsklasse 5.8
Rechnerische Verankerungstiefe	60 mm
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-17/0979, Option 1, Erteilungsdatum 22.04.2024

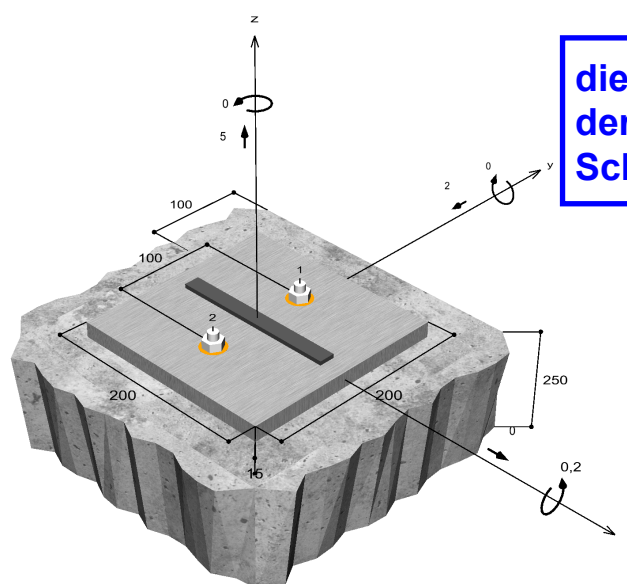


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



dient nur zur Bestimmung der maßgebenden Schraubenschnittkräfte

Nicht maßstabsgetreu

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

S-4350 Sporthalle CJD Erfurt

Eingabedaten

Bemessungsverfahren	ETAG 001, Technical Report TR029
Verankerungsgrund	C20/25, 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	200 mm x 200 mm x 15 mm
Profiltyp	Flachstahl (160 x 15 (S 235))

Bemessungslasten *)

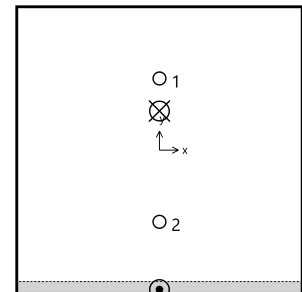
#	N _{Sd} kN	V _{Sd,x} kN	V _{Sd,y} kN	M _{Sd,x} kNm	M _{Sd,y} kNm	M _{T,Sd} kNm	Belastungsart
1	5,00	0,00	-2,00	0,20	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	4,26	1,00	0,00	-1,00
2	1,25	1,00	0,00	-1,00

Z_{d1} = 5,0 kN Q_{d1} = 1,0 kN



Max. Betonstauchung :	0,02 ‰
Max. Betondruckspannung :	0,6 N/mm ²
Resultierende Zugkraft :	5,51 kN , X/Y Position (0 / 27)
Resultierende Druckkraft :	0,51 kN , X/Y Position (0 / -97)

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

$\beta_N = \beta_{N,c;1} = 0,41 \leq 1$	 Nachweis erfolgreich	Gl. (5.9a)
$\beta_V = \beta_{V;s;1} = 0,07 \leq 1$		Gl. (5.9b)
$\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N,c;1}^{1,5} + \beta_{V;s;1}^{1,5} = 0,29 \leq 1$		Gl. (5.10)

Hinweise

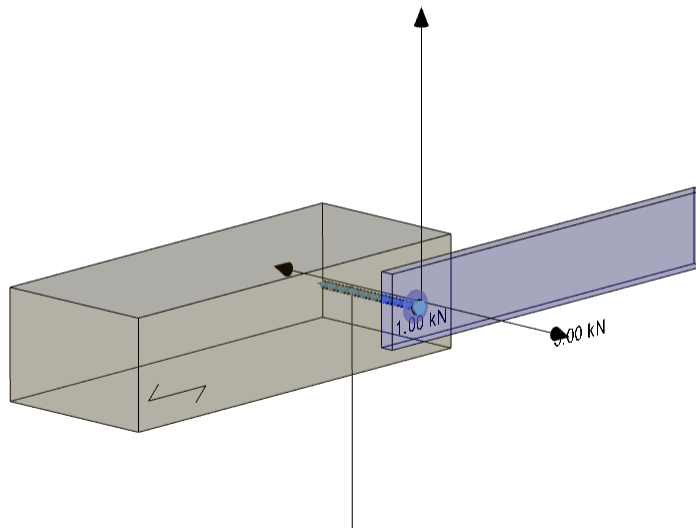
Die allgemeinen und technischen Hinweise finden Sie im vollständigen Ausdruck.

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.

Position:		Seite:	1 von 4
Datum:	13.09.2024	Benutzername:	
Programmversion:	20240717072515		

Tragfähigkeit einer auf Abscheren und/oder auf Axialzug beanspruchten Verbindung

Bemessungsvorschrift: DIN EN 1995-1-1:2010 + DIN EN 1995-1-1/NA:2013



Erforderliche Verbindungsmittel

Würth ASSYplus VG 4 combi 10,0x140 Sechskantkopf (0150210140) + Unterlegscheibe (459115)

Geometrie und Material

Bauteil 1 - Stahlasche (Verbindungsmittelkopf)

Stahlgüte		S 235
Dicke / Höhe	t_1 / h_1	= 1,5 cm / 8,0 cm
Streckgrenze	$f_{y,k}$	= 235 N/mm ²

Bauteil 2

Material		Brettschichtholz kombiniert
Festigkeitsklasse		GL30c
Dicke / Höhe	t_2 / h_2	= 18,0 cm / 12,0 cm
Kraft-Faser-Winkel	α_2	= 90,0°
Rohdichte	$\rho_{k,2}$	= 390 kg/m ³
Modifikationsbeiwert	$k_{mod,2}$	= 0,80
Löcher nicht vorgebohrt		

Mindest-Verbindungsmittelabstände (mm)

vorh. $a_2 = a_4 = 100$ mm

a_1	a_2	$a_{3,t}$	$a_{3,c}$	$a_{4,t}$	$a_{4,c}$
28	28	70	70	70	30

Lasteinwirkung

Nutzungsklasse
Lasteinwirkungsdauer
Bemessungswert Scherkraft
Bemessungswert Zugkraft

		1
		mittel
$F_{v,Ed}$	=	1,00 kN
$F_{ax,Ed}$	=	5,00 kN

Position:		Seite:	2 von 4
Datum:	13.09.2024	Benutzername:	
Programmversion:	20240717072515		

Verbindungsmittel

Gewählt Würth ASSYplus VG 4 combi 10,0x140 Sechskantkopf + Unterlegscheibe

Artikelnummer	0150210140
Artikelnummer Unterlegscheibe	459115
Bemessungsvorschrift	ETA-11/0190
Durchmesser	d = 10,0 mm
Kopfdurchmesser	d _h = 17,0 mm
Länge	l = 140 mm
Zugtragfähigkeit	F _{tens,k} = 33,0 kN
Fließmoment	M _{y,k} = 36,0 Nm
Durchmesser Unterlegscheibe	d _w = 34,0 mm
Lochdurchmesser Unterlegscheibe	d _{w,i} = 11,0 mm
Teilsicherheitsbeiwert	γ _M = 1,30

Axialtragfähigkeit eines Verbindungsmittels

Bauteil		1	2	
Effektive Gewindelänge	l _{ef,i}	---	122	mm
Winkel Verbindungsmittelachse - Faserrichtung	α _i	---	90,0	°
Winkelfaktor	k _{ax,i}	---	1,00	-
Winkelfaktor	k _{β,i}	---	1,00	-
Ausziehparameter	f _{ax,k,i}	---	11,0	N/mm ²
...Rohdichte - f _{ax,k,i}	ρ _{k,i}	---	390	kg/m ³
...zugehörige Rohdichte - f _{ax,k,i}	ρ _{a,i}	---	350	kg/m ³

Charakteristische Tragfähigkeit des Gewindes
 $F_{ax,Rk,2} = k_{ax,2} \cdot f_{ax,k,2} \cdot d \cdot l_{ef,2} / k_{\beta,2} \cdot (\rho_{k,2} / \rho_{a,2})^{0,8} = 14,6 \text{ kN}$

Charakteristische Axialtragfähigkeit
 $F_{ax,Rk} = \min\{F_{ax,Rk,2}; F_{tens,k}\} = 14,6 \text{ kN}$

Bemessungswert der Axialtragfähigkeit
 $F_{ax,Rd} = \min\{k_{mod,2} \cdot F_{ax,Rk,2}; F_{tens,k}\} / \gamma_M = 9,01 \text{ kN}$

Tragfähigkeit auf Abscheren je Verbindungsmittel und Scherfuge

Bauteil		1	2	
Einbindetiefe	t _i	15	122	mm
Winkel Verbindungsmittelachse - Faserrichtung	α _i	---	90,0	°
Rohdichte	ρ _{k,i}	---	390	kg/m ³
Charakteristische Lochleibungsfestigkeit	f _{n,k,i}	---	16,0	N/mm ²

Tragfähigkeit auf Abscheren je Scherfuge nach EN 1995-1-1, 8.2

$F_{1,v,Rk} = 19,6 = 19,6 \text{ kN} \quad (8.10 \text{ c})$
 $F_{2,v,Rk} = 8,51 + 3,66 = 12,2 \text{ kN} \quad (8.10 \text{ d})$
 $F_{3,v,Rk} = 5,52 + 3,66 = 9,18 \text{ kN} \quad (8.10 \text{ e})$

Anrechenbarer Anteil aus Seilwirkung:

$\Delta F_{v,Rk} = \min\{F_{i,v,Rk}; 0,25 \cdot F_{ax,Rk}\}$

$F_{v,Rk} = \min\{F_{1,v,Rk}; \Delta F_{v,Rk}\} = 9,18 \text{ kN}$

$F_{v,Rd} = k_{mod,2} / \gamma_M \cdot F_{v,Rk} = 5,65 \text{ kN}$

Wirksame Anzahl Verbindungsmittel

n_{v,ef} = 1
n_{ax,ef} = 1

Nachweis

$F_{v,Ed} / (n_{v,ef} \cdot F_{v,Rd})$	= 1,00 / 5,65	= 0,18	≤ 1,0
$F_{ax,Ed} / (n_{ax,ef} \cdot F_{ax,Rd})$	= 5,00 / 9,01	= 0,56	≤ 1,0
$(F_{v,Ed} / (n_{v,ef} \cdot F_{v,Rd}))^2 + (F_{ax,Ed} / (n_{ax,ef} \cdot F_{ax,Rd}))^2$	= 0,18 ² + 0,56 ²	= 0,34	≤ 1,0

Position:

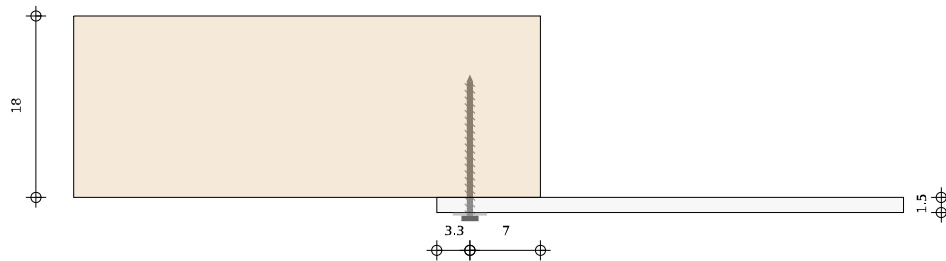
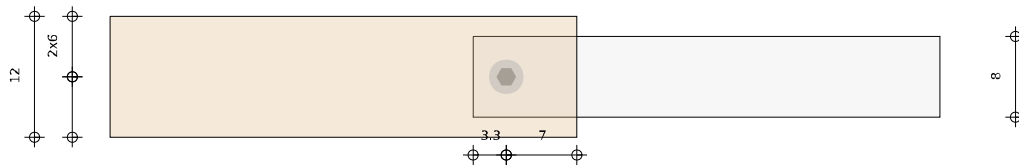
Datum: 13.09.2024
Programmversion: 20240717072515

Seite:

3 von 4

Benutzername:

Zeichnungen



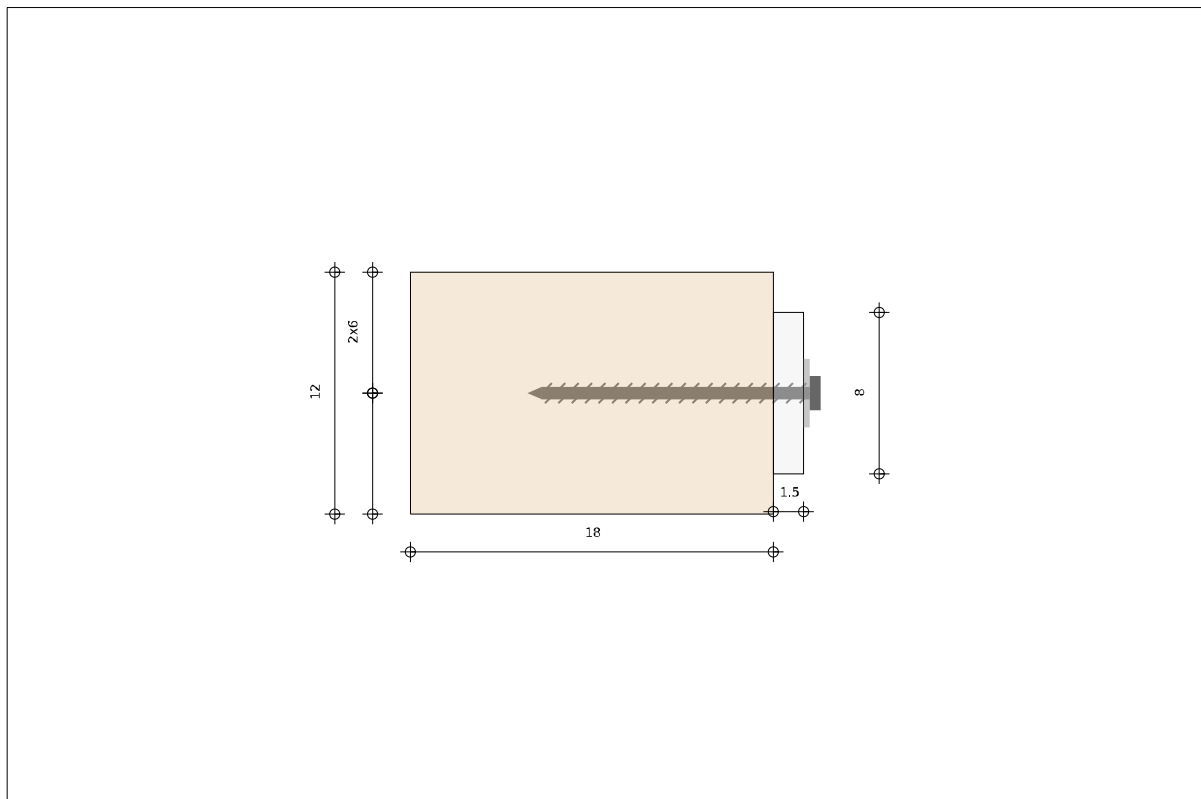
Position:

Datum: 13.09.2024
Programmversion: 20240717072515

Seite:

4 von 4

Benutzername:



Hinweise

1. Die Bemessungsgrundlage der Bemessungssoftware bildet die Zulassung ETA-11/0190.
2. Die Bemessung erfolgt je nach Programmeinstellung gemäß den Vorschriften EN 1991-1-1/3/4 und EN 1995-1-1 (Europäische Normen in Verbindung mit dem jeweiligen nationalen Anhang).
3. Die Schrauben dürfen, soweit nicht anderes angegeben, ohne Vorbohren der Bauteile eingeschraubt werden.
4. Die Berechnungsergebnisse, die Anordnung, die Menge der Schrauben und andere Inhalte beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von Holzbauschrauben, die in der Bemessungssoftware aufgezeigt werden.
5. Alle Berechnungen müssen vor der Ausführung vom verantwortlichen Tragwerksplaner geprüft und freigegeben werden.

WICHTIG

Die in der Bemessungssoftware angegebenen Maße sind in der Ergebnisausgabedatei nochmals auf ihre Richtigkeit zu prüfen.

Die empfohlenen Werte, Art und Anzahl der Schrauben sind als eine Planungshilfe anzusehen. Deren Richtigkeit muss durch einen autorisierten Planer und/oder Architekten geprüft werden.

Die jeweils gültige Nutzungsvereinbarung, die Datenschutzerklärung und die Allgemeinen Geschäftsbedingungen liegen zugrunde und wurden vom Nutzer vor dem Start der Bemessungssoftware anerkannt.

Detail 6

36x ausführen

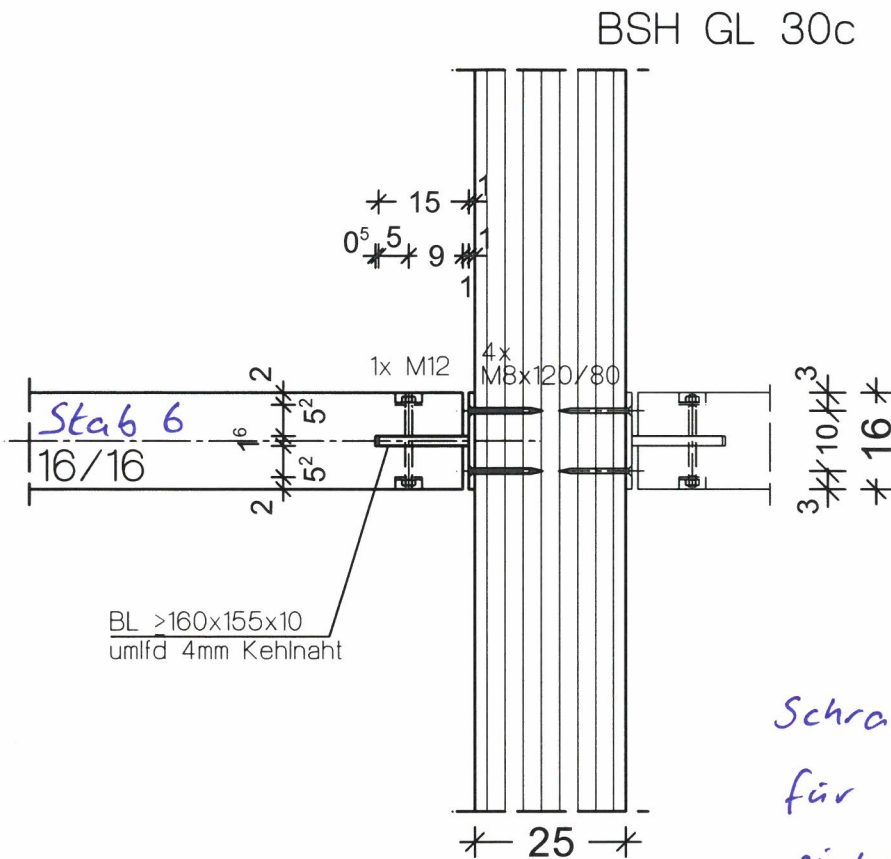
Draufsicht

$N_d \leq 5,0 \text{ kN}$

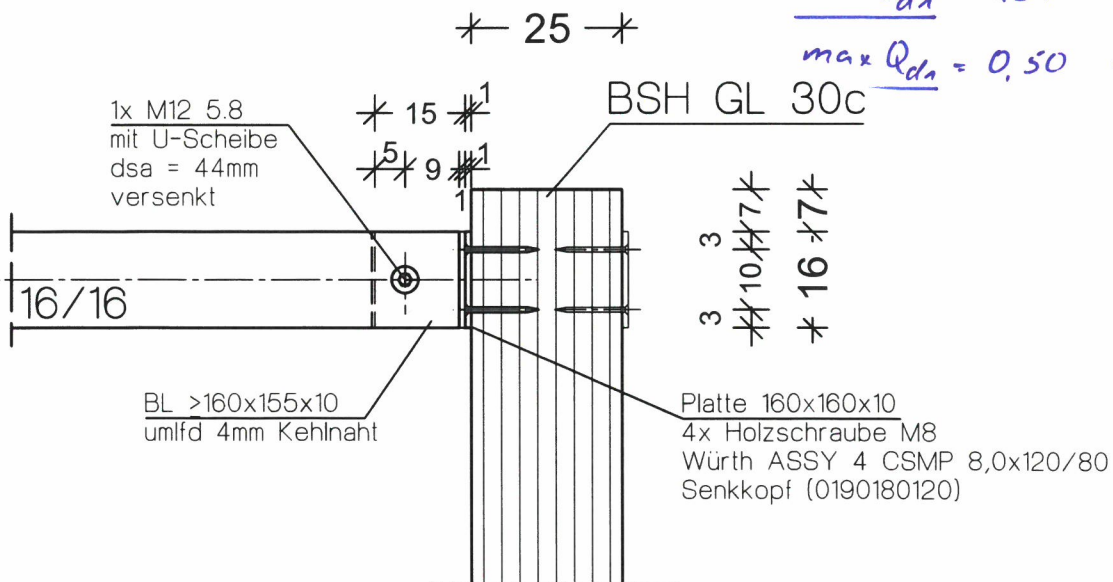
$G_{zd} \leq 2,0 \text{ kN}$

$M_d \leq 0,2 \text{ kNm}$

analog Detail 5



Schnitt



Schrauben schnittkräfte
für MB - Holzschraube
siehe folgende Seiten

$\max z_{dn} = 2,21 \leq 2,5 \text{ kN}$

$\max Q_{dn} = 0,50 \leq 1,0 \text{ kN}$

Position: DV-D6 DV-Detail-Anschluss 6 (Holz-Holz max Z) (Stab 6)

Stab 6 16/16

Einzelverbindungsmittel Holz (x64) HO14+ 02/24 (FRILO R-2024-2/P03)

Grundparameter

Bemessungsnorm : DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
Basis : EN 1995-1-1/A2:2014
Auszugsfeste Verbindungsmittel : Nachweis Johansen mit Seilwirkung

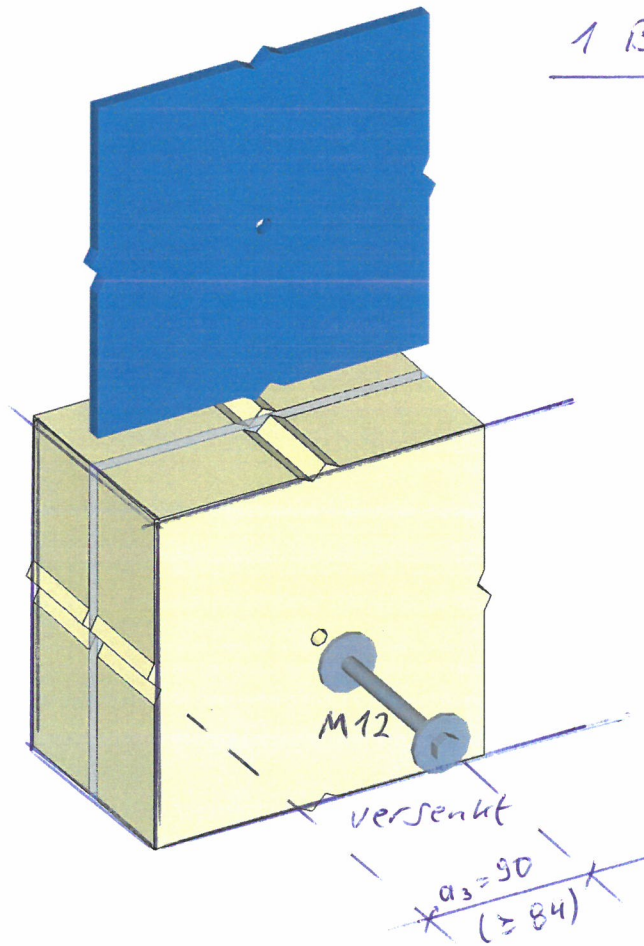
max $F_{d1} = 5 \text{ kN}$

Einzelnachweis Holz-Verbindungsmittel - Schichtaufbau: Stahl-Holz

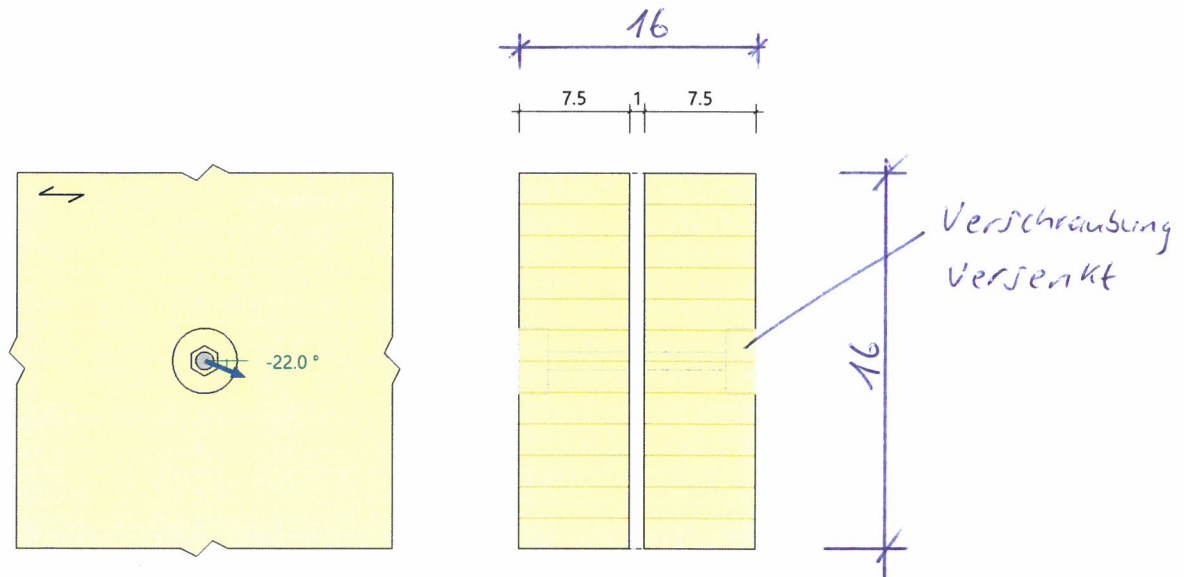
Systemgrafik Explosion

BSH 16/16

1 Bolzen M12 5.6



Systemgrafik 2D
Maßstab 1 : 5



System

Stab	Material	NKL	Teile	Breite cm	Neigung °
Bauteil A	GL30c	1	2 x	7.5	0.0

Brettschichtholz GL30c, gemäß EN 14080:2013

$f_{m,k}$ $f_{v,k}$ N/mm ²	$f_{t,0,k}$ $f_{c,0,k}$ N/mm ²	$f_{t,90,k}$ $f_{c,90,k}$ N/mm ²	$E_{0,mean}$ $E_{0,05}$ N/mm ²	$E_{90,mean}$ $E_{90,05}$ N/mm ²	G_{mean} G_{05} N/mm ²	ρ_k ρ_m kg/m ³
30.00 3.50	19.50 24.50	0.50 2.50	13000 10800	300 250	650 540	390 430

- $f_{m,k}$: charakteristischer Wert der Biegefestigkeit
- $f_{t,0,k}$: charakteristischer Wert der Zugfestigkeit parallel zur Faser
- $f_{t,90,k}$: charakteristischer Wert der Zugfestigkeit senkrecht zur Faser
- $E_{0,mean}$: Mittelwert des Elastizitätsmoduls parallel zur Faser
- $E_{90,mean}$: Mittelwert des Elastizitätsmoduls senkrecht zur Faser
- G_{mean} : Mittelwert des Schubmoduls
- ρ_k : charakteristischer Wert der Rohdichte
- $f_{v,k}$: charakteristischer Wert der Schubfestigkeit
- $f_{c,0,k}$: charakteristischer Wert der Druckfestigkeit parallel zur Faser
- $f_{c,90,k}$: charakteristischer Wert der Druckfestigkeit senkrecht zur Faser
- $E_{0,05}$: 5%-Fraktilwert des Elastizitätsmoduls parallel zur Faser
- $E_{90,05}$: 5%-Fraktilwert des Elastizitätsmoduls senkrecht zur Faser
- G_{05} : 5%-Fraktilwert des Schubmoduls
- ρ_m : Mittelwert der Rohdichte

Verbindungsmittel

Stab	Verbindungsmittel	Sorte	f_{uk} N/mm ²	$M_{y,Rk}$ Nmm	Durchmesser			Überstand (uv) mm
					d_{sa}	d_{si}	d	
Bauteil A	Bolzen	5.6 5.8	500.00	95932	44.0	13.5	12.0	-20.0

Unterlegscheibe: d_{sa} - Aussendurchmesser d_{si} - Innendurchmesser

Blech - innen

Material	Anzahl	Dicke cm	Lochleibungsspiel mm	Lochart
S235	1	1.0	0.6	gebohrt

Belastung

Situation	$F_{v,Ed}$ kN	Winkel α zwischen $F_{v,Ed}$ und Faser °	$F_{ax,Ed}$ kN	KLED	k_{mod}
P/T	6.0	-22.00	0.0	mittel	0.80

$N_d = 2d = 5kN$
 $G_d = 2kN$ } $F_{v,Ed} \leq 6.0 kN$

Bemessungssituationen

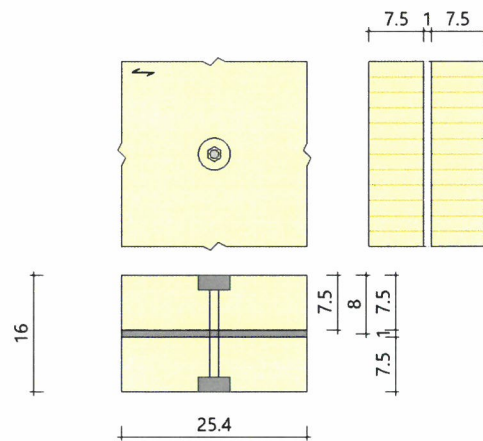
Situation	Beschreibung	Holz γ _M	Stahl		
			γ _{M0}	γ _{M1}	γ _{M2}
P/T	ständig/vorübergehend	1.30	1.00	1.10	1.25

Ergebnisse

Hinweis : unter vorausgesetzter Einhaltung der Mindestabstände wird die Tragfähigkeit eines einzelnen Verbindungsmittels ausgewiesen.
Bauteilnachweise bzw. Nachweise im Blech sind gesondert zu führen.

Detailgrafik Bauteil A

Maßstab 1 : 10



Verbindungsmittel-Abstände Mindestabstände - Bauteil A

VM längs	VM quer	Rand längs	Rand längs	Rand quer	Rand quer
a ₁ mm	a ₂ mm	a _{3,t} mm	a _{3,c} mm	a _{4,t} mm	a _{4,c} mm
59	48	(90) > 84	48	(80) > 36	(90) > 36

Tragfähigkeit der Verbindung

VM	Anzahl Fugen	α ₁ °	α ₂ °	M _{yk} Nmm	t _r mm	k _{ser} kN/m	F _{v,Rd} kN	Ver-sagen
B	2	22.00	-	95931.8	-20	18608.70	14.6	M

Verbindungsmittel : B - Bolzen
Versagen : V - Verbindungsmittel H - Holz M - Mischversagen V+H U - unbestimmt

VM	Fuge	t _o cm	t _u cm	f _{h,k,o} N/mm ²	f _{h,k,u} N/mm ²	Gleichung	F _{v,Rd} kN	Ver-sagen
B	1	7.5	1.0	26.19	-	8.11g	7.3	M
	2	1.0	7.5	-	26.19	8.11g	7.3	M

VM	Fuge	Gleichung	ΔF _{v,Rk} kN	F _{v,Rk} kN	k _{mod}	γ _M	F _{v,Rd} kN	Ver-sagen
B	1	8.11f		17.3	0.80	1.30	10.6	H
		8.11g	2.4	9.5	0.80	1.30	7.3	M
		8.11h	2.6	12.6	0.80	1.30	9.4	V
	2	8.11f		17.3	0.80	1.30	10.6	H
		8.11g	2.4	9.5	0.80	1.30	7.3	M
		8.11h	2.6	12.6	0.80	1.30	9.4	V

Ausziehfestigkeit eines VM

Bemessungsmaßgebende(r) Ausziehparameter	$f_{c,90,k}$ N/mm ²	A_{eff} mm ²	A_{sp} mm ²	$F_{t,Rd}$ kN	$F_{ax,Rd}$ kN
Bolzen	2.50	1377	84.3	30.3	6.4

Schicht		$f_{c,90,k}$ N/mm ²	$F_{ax,k}$ kN
1	rand	2.50	10.3
2	rand	2.50	10.3

Verbindungsmitteleinheit

gewählt:	1 Bolzen	d = 12.0 mm	$l_{klemm} = 120.0$ mm
----------	-----------------	-------------	------------------------

Nachweis

Schertragfähigkeit			Axialtragfähigkeit	
$F_{v,Ed}$ kN	$F_{v,Rd}$ kN	η	$F_{ax,Ed}$ kN	$F_{ax,Rd}$ kN
6.0 kN	14.6 kN	0.41	0.0 kN	6.4 kN

S-4350 Sporthalle CJD Erfurt

www.fischer.de

Kommentar

Dach-Detail 6
am Holzbinder

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem fischer Injektionssystem FIS EM plus
 Injektionsmörtel FIS EM Plus 390 S
 Befestigungselement Ankerstange FIS A M 8 x 90,
 galvanisch verzinkter Stahl, Festigkeitsklasse 5.8
 Rechnerische 60 mm
 Verankerungstiefe
 Bemessungsdaten Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer
 Bewertung ETA-17/0979, Option 1,
 Erteilungsdatum 22.04.2024



Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

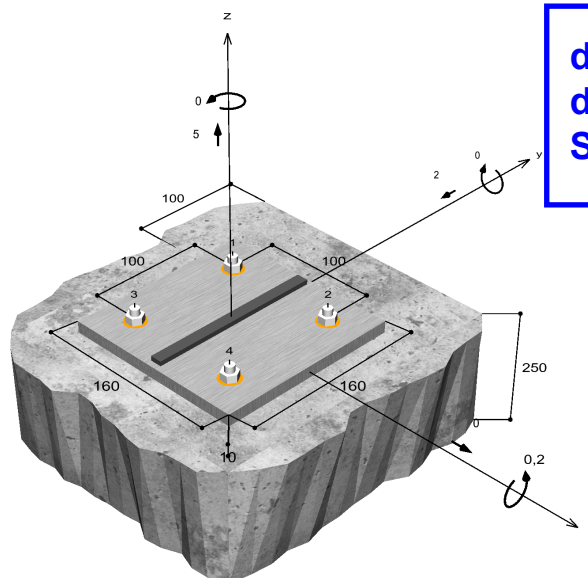
mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



dient nur zur Bestimmung
der maßgebenden
Schraubenschnittkräfte



Nicht maßstabsgetreu

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

S-4350 Sporthalle CJD Erfurt

Eingabedaten

Bemessungsverfahren	ETAG 001, Technical Report TR029
Verankerungsgrund	C20/25, 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 10 mm
Profiltyp	Flachstahl (150 x 10 (S 235))

Bemessungslasten *)

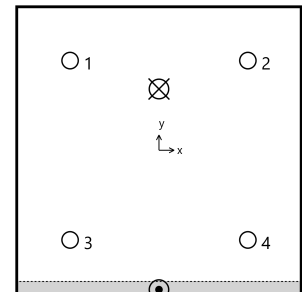
#	N _{Sd} kN	V _{Sd,x} kN	V _{Sd,y} kN	M _{Sd,x} kNm	M _{Sd,y} kNm	M _{T,Sd} kNm	Belastungsart
1	5,00	0,00	-2,00	0,20	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte


Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	2,21	0,50	0,00	-0,50
2	2,21	0,50	0,00	-0,50
3	0,42	0,50	0,00	-0,50
4	0,42	0,50	0,00	-0,50

Z_{d1} = 2,5 kN Q_{d1} = 1,0 kN



Max. Betonstauchung :	0,02 ‰
Max. Betondruckspannung :	0,5 N/mm ²
Resultierende Zugkraft :	5,26 kN , X/Y Position (0 / 34)
Resultierende Druckkraft :	0,26 kN , X/Y Position (0 / -78)

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

$\beta_N = \beta_{N,p;1} = 0,35 \leq 1$		Nachweis erfolgreich	Gl. (5.9a)
$\beta_V = \beta_{V;s;1} = 0,06 \leq 1$			Gl. (5.9b)
$\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N,p;1}^{1,5} + \beta_{V;s;1}^{1,5} = 0,22 \leq 1$			Gl. (5.10)

Hinweise

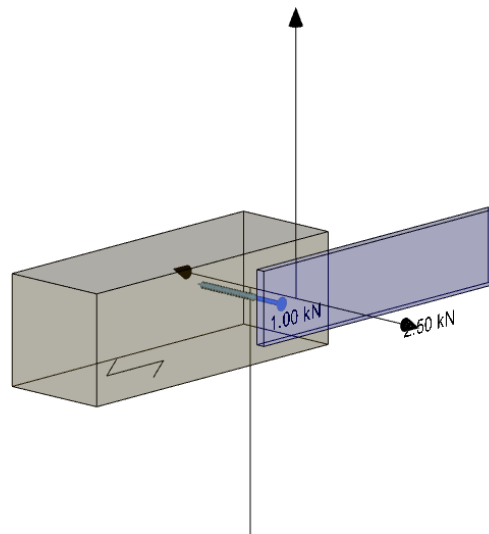
Die allgemeinen und technischen Hinweise finden Sie im vollständigen Ausdruck.

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.

Position:		Seite:	1 von 4
Datum:	12.09.2024	Benutzername:	
Programmversion:	20240717072515		

Tragfähigkeit einer auf Abscheren und/oder auf Axialzug beanspruchten Verbindung

Bemessungsvorschrift: DIN EN 1995-1-1:2010 + DIN EN 1995-1-1/NA:2013



Erforderliche Verbindungsmittel

Würth ASSY 4 CSMP 8,0x120/80 Senkkopf (0190180120)

Geometrie und Material

Bauteil 1 - Stahlasche (Verbindungsmittelkopf)

Stahlgüte		S 235
Dicke / Höhe	t_1 / h_1	= 1,0 cm / 8,0 cm
Streckgrenze	$f_{y,k}$	= 235 N/mm ²

Bauteil 2

Material		Brettschichtholz kombiniert
Festigkeitsklasse		GL30c
Dicke / Höhe	t_2 / h_2	= 12,0 cm / 12,0 cm
Kraft-Faser-Winkel	α_2	= 90,0°
Rohdichte	$\rho_{k,2}$	= 390 kg/m ³
Modifikationsbeiwert	$k_{mod,2}$	= 0,80
Löcher nicht vorgebohrt		

Mindest-Verbindungsmittelabstände (mm)

vorh. $a_1 = a_2 = a_4 = 100 \text{ mm}$

a_1	a_2	$a_{3,t}$	$a_{3,c}$	$a_{4,t}$	$a_{4,c}$
28	28	80	80	80	40

Lasteinwirkung

Nutzungsklasse
Lasteinwirkungsdauer
Bemessungswert Scherkraft
Bemessungswert Zugkraft

		1
		mittel
$F_{v,Ed}$	=	1,00 kN
$F_{ax,Ed}$	=	2,50 kN

Position:		Seite:	2 von 4
Datum:	12.09.2024	Benutzername:	
Programmversion:	20240717072515		

Verbindungsmittel

Gewählt

Würth ASSY 4 CSMP 8,0x120/80 Senkkopf

Artikelnummer

0190180120

Bemessungsvorschrift

ETA-11/0190

Durchmesser

d = 8,0 mm

Kopfdurchmesser

d_h = 15,0 mm

Länge

l = 120 mm

Zugtragfähigkeit

F_{tens,k} = 21,5 kN

Fließmoment

M_{y,k} = 23,0 Nm

Teilsicherheitsbeiwert

γ_M = 1,30

Axialtragfähigkeit eines Verbindungsmittels

Bauteil		1	2	
Effektive Gewindelänge	l _{ef,i}	---	80	mm
Winkel Verbindungsmittelachse - Faserrichtung	α _i	---	90,0	°
Winkelfaktor	k _{ax,i}	---	1,00	-
Winkelfaktor	k _{β,i}	---	1,00	-
Ausziehparameter	f _{ax,k,i}	---	11,0	N/mm ²
...Rohdichte - f _{ax,k,i}	ρ _{k,i}	---	390	kg/m ³
...zugehörige Rohdichte - f _{ax,k,i}	ρ _{a,i}	---	350	kg/m ³

Charakteristische Tragfähigkeit des Gewindes

$$F_{ax,Rk,2} = k_{ax,2} \cdot f_{ax,k,2} \cdot d \cdot l_{ef,2} / k_{\beta,2} \cdot (\rho_{k,2} / \rho_{a,2})^{0,8} = 7,68 \text{ kN}$$

Charakteristische Axialtragfähigkeit

$$F_{ax,Rk} = \min\{F_{ax,Rk,2}; F_{tens,k}\} = 7,68 \text{ kN}$$

Bemessungswert der Axialtragfähigkeit

$$F_{ax,Rd} = \min\{k_{mod,2} \cdot F_{ax,Rk,2}; F_{tens,k}\} / \gamma_M = 4,72 \text{ kN}$$

Tragfähigkeit auf Abscheren je Verbindungsmittel und Scherfuge

Bauteil		1	2	
Einbindetiefe	t _i	10	110	mm
Winkel Verbindungsmittelachse - Faserrichtung	α _i	---	90,0	°
Rohdichte	ρ _{k,i}	---	390	kg/m ³
Charakteristische Lochleibungsfestigkeit	f _{h,k,i}	---	17,1	N/mm ²

Tragfähigkeit auf Abscheren je Scherfuge nach EN 1995-1-1, 8.2

$$F_{1,v,Rk} = 15,1 = 15,1 \text{ kN} \quad (8.10 \text{ c})$$

$$F_{2,v,Rk} = 6,54 + 1,92 = 8,46 \text{ kN} \quad (8.10 \text{ d})$$

$$F_{3,v,Rk} = 4,08 + 1,92 = 6,00 \text{ kN} \quad (8.10 \text{ e})$$

Anrechenbarer Anteil aus Seilwirkung:

$$\Delta F_{v,Rk} = \min\{F_{i,v,Rk}; 0,25 \cdot F_{ax,Rk}\}$$

$$F_{v,Rk} = \min F_{i,v,Rk} = 6,00 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd} = k_{mod,2} / \gamma_M \cdot F_{v,Rk} = 3,69 \text{ kN}$$

Wirksame Anzahl Verbindungsmittel

$$n_{v,ef} = 1$$

$$n_{ax,ef} = 1$$

Nachweis

$$F_{v,Ed} / (n_{v,ef} \cdot F_{v,Rd})$$

$$F_{ax,Ed} / (n_{ax,ef} \cdot F_{ax,Rd})$$

$$(F_{v,Ed} / (n_{v,ef} \cdot F_{v,Rd}))^2 + (F_{ax,Ed} / (n_{ax,ef} \cdot F_{ax,Rd}))^2$$

$$= 1,00 / 3,69 = 0,27 \leq 1,0$$

$$= 2,50 / 4,72 = 0,53 \leq 1,0$$

$$= 0,27^2 + 0,53^2 = 0,35 \leq 1,0$$

Position:

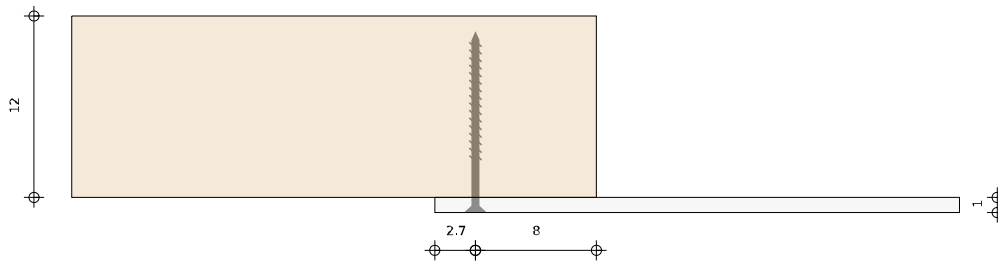
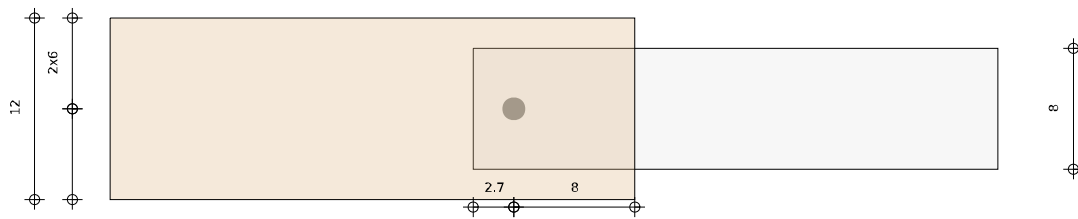
Datum: 12.09.2024
Programmversion: 20240717072515

Seite:

3 von 4

Benutzername:

Zeichnungen



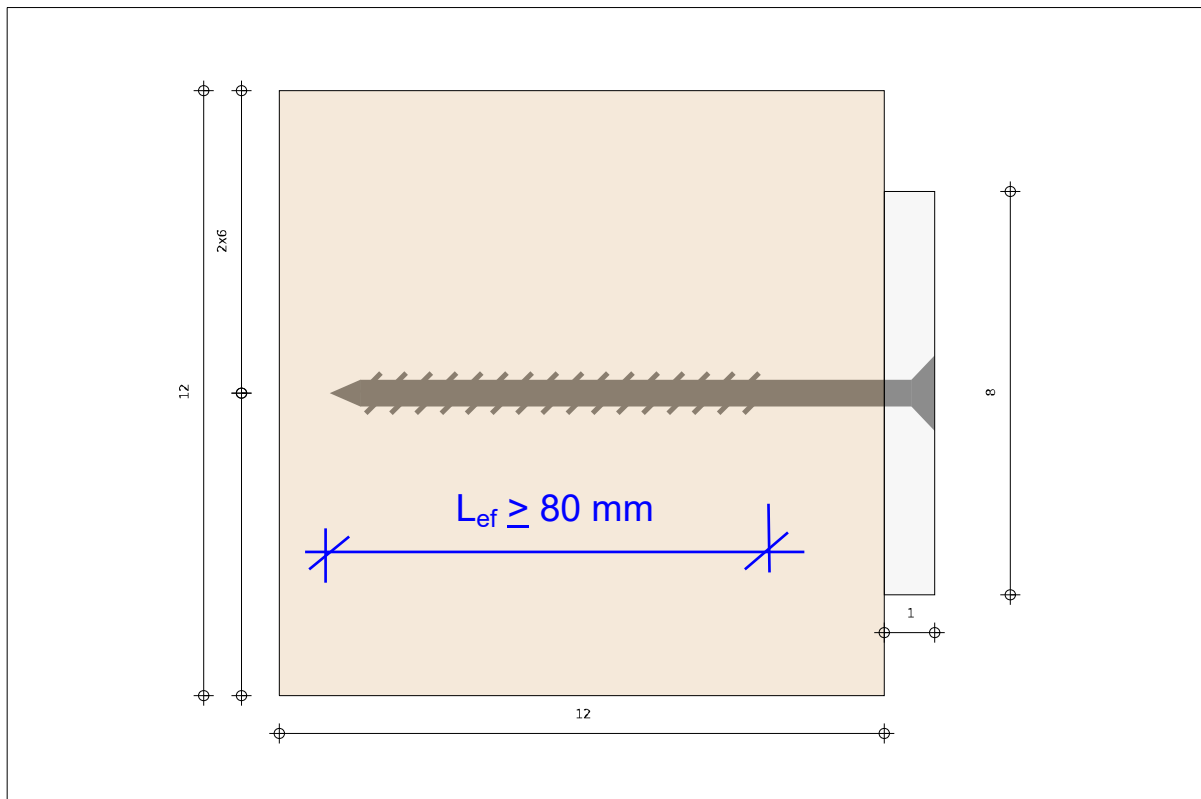
Position:

Datum: 12.09.2024
Programmversion: 20240717072515

Seite:

4 von 4

Benutzername:



Hinweise

1. Die Bemessungsgrundlage der Bemessungssoftware bildet die Zulassung ETA-11/0190.
2. Die Bemessung erfolgt je nach Programmeinstellung gemäß den Vorschriften EN 1991-1-1/3/4 und EN 1995-1-1 (Europäische Normen in Verbindung mit dem jeweiligen nationalen Anhang).
3. Die Schrauben dürfen, soweit nicht anderes angegeben, ohne Vorbohren der Bauteile eingeschraubt werden.
4. Die Berechnungsergebnisse, die Anordnung, die Menge der Schrauben und andere Inhalte beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von Holzbauschrauben, die in der Bemessungssoftware aufgezeigt werden.
5. Alle Berechnungen müssen vor der Ausführung vom verantwortlichen Tragwerksplaner geprüft und freigegeben werden.

WICHTIG

Die in der Bemessungssoftware angegebenen Maße sind in der Ergebnisausgabedatei nochmals auf ihre Richtigkeit zu prüfen.

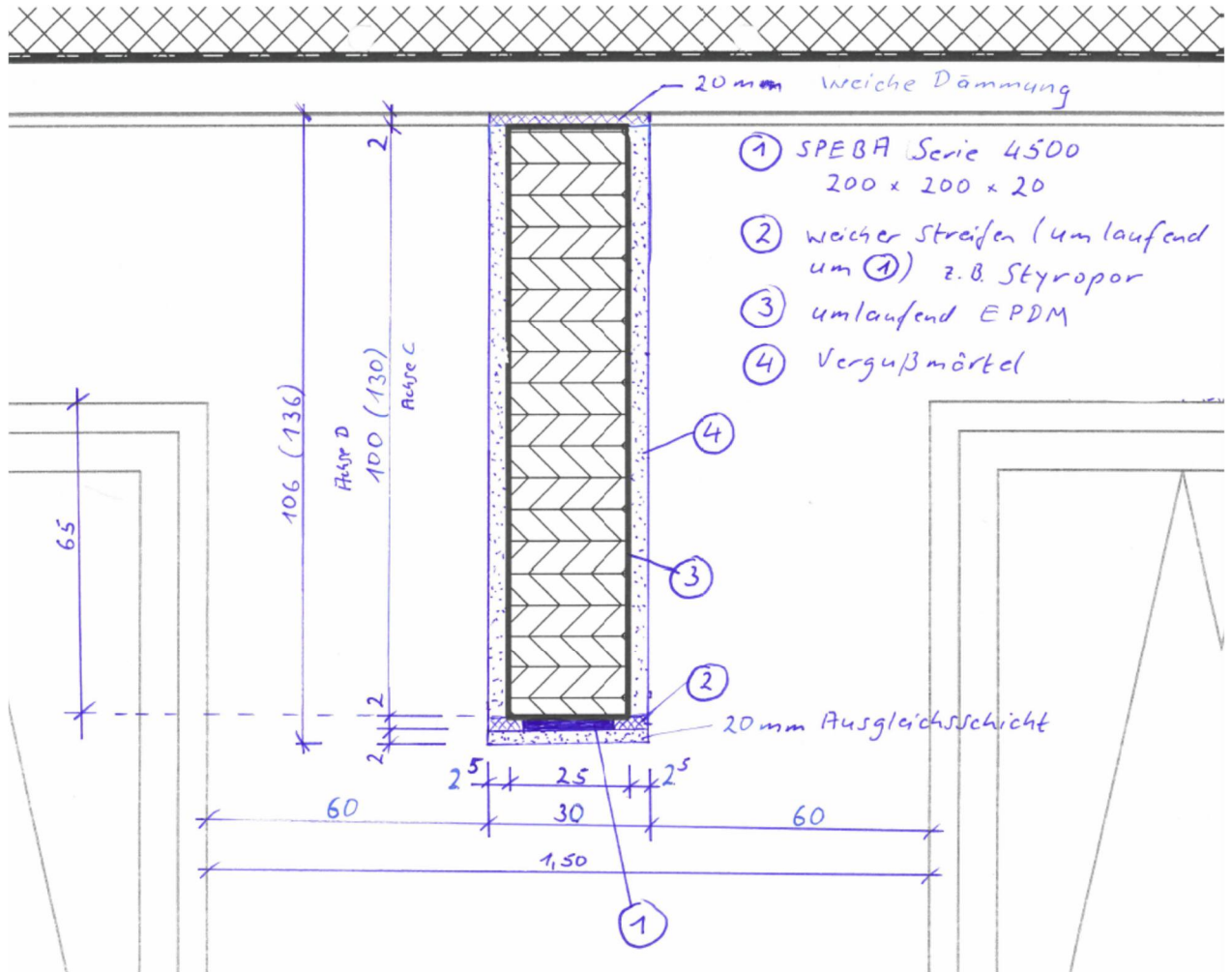
Die empfohlenen Werte, Art und Anzahl der Schrauben sind als eine Planungshilfe anzusehen. Deren Richtigkeit muss durch einen autorisierten Planer und/oder Architekten geprüft werden.

Die jeweils gültige Nutzungsvereinbarung, die Datenschutzerklärung und die Allgemeinen Geschäftsbedingungen liegen zugrunde und wurden vom Nutzer vor dem Start der Bemessungssoftware anerkannt.

3.7 Position: DB-01 Auflagerdetails (Ergänzung zu Punkt 3.3 Position DB-01 Dachbinder)

DB-01 Dachbinder / Auflagerdetails

Abmessung d/h = 25/100 - 130 (geneigte Oberkante) aus **Brettschichtholz GL 30c**



Auflagerkräfte Die maßgebenden Auflagerkräfte ergeben sich aus dem Dachbinder der Pos. DB-01-R (s. S. 3-033).

min A = 41,74 kN

min A ≈ 35,0 kN (35 kN Auflager am Trennvorhang)

max A = 164,79 kN

max A_d = 227,87 kN

max A_d ≈ 230,0 kN

$$\max N_d = 1,5 * 7,00 \text{ kN} \quad (\text{s.S.3-028})$$

$$\max N_d = 10,5 \text{ kN}$$

$$\max N_d = 12,0 \text{ kN}$$

Bemessung des Elastomerlagers erfolgt auf der folgenden Seite

Gewählt: **SPEBA Serie 4500 a / b / t = 200 / 200 / 20 mm**

Maßgebende Auflagerkräfte für Spannungsnachweis am Binderauflager

Auflagerkräfte siehe Seite 3-033	ständige Last	42,7 kN (ständig)
	Lager (Ausbau/PV)	82,9 kN (lang)
	Wind	21,9 kN (kurz)
	Schnee	17,2 kN (kurz)

Auflagerlast (KLED lang) $A_d = 42,7 \text{ kN} * 1,35 + 82,9 * 1,5 = 182 \text{ kN (lang)}$

Auflagerlast (KLED kurz) $A_d = 182 + 21,9 * 1,5 + 17,2 * 1,5 * 0,5 = 228 \text{ kN (kurz)}$

Durch Vergleichsrechnung zeigt sich, dass für das Auflager des Brettschichtenbinders $A_d = 182 \text{ kN (KLED lang)}$ maßgebend wird. Zur Sicherstellung der Auflager-spannungen werden zusätzliche Schrauben aktiviert.

$A_d \approx 200 \text{ kN}$ KLED lang

Bemessung der Auflagerverstärkung siehe folgende Seiten



Querdruckverstärkung mit

9x ASSY plus VG4 CSMP Ø12 x 600 mm

Vollgewinde / Senkkopf

Auftraggeber		Statikbüro Lochas-Forner GmbH						
Objekt		S-4350 Sporthalle CJD Erfurt						
Position		DB-01-Auflager SPEBA Serie 4500						
Stückzahl		1	Datum: 17.10.2024					
Elastomerlager Abmessungen			Leistungsdaten Verformungslager					
1.) Seite a	200,0	mm	Formfaktor S= 1,99 /					
2.) Seite b	200,0		Druckfestigkeit $R_{\perp,d}$ = 9,26 N/mm ²					
3.) Nenndicke t	20		Tragfähigkeit $\sigma_{z,Rd}$ = 7,53 N/mm ²					
4.) Bohrung	Anzahl	Durchmesser		Faktor K_{te} = 1,00 /				
	1	50	mm	Konzeptanpassung K_c = 1,10 /				
wirksam geschlossen	<input type="checkbox"/>	4,9%		Temperaturfaktor K_T = 1,0 /				
Einwirkungen auf das Lager			Momentenvergr. K_M = 1,4 /					
<u>Beanspruchung senkrecht zur Lagerebene</u>			Verdrehsteife $K_{\alpha R}$ = 0,45 /					
5.) $F_{z,max,d}$	230,0	kN	80,3%	Flächenbeiwert K_v = 0,95 /				
$\sigma_{z,Ed}$	6,05	N/mm ²		Lagerfläche A_{eff} = 38036 mm ²				
6.) $F_{z,min,d}$	35,0	kN	<u>reduzierte Teilfläche A_{red}</u>					
$\sigma_{z,min,Ed}$	0,92	N/mm ²	Lagerfläche A_{red} = 32542 mm ²					
7.) $\alpha_{a,d}$	0,0	‰	32,8%	<u>Zuschläge auf Bemessungswerte der Verdrehung</u>				
8.) $\alpha_{b,d}$	0,0			$\alpha_{imp,a,d}$	13,13	‰		
<u>Beanspruchung parallel zur Lagerebene</u>			$\alpha_{imp,b,d}$	0,00				
9.) u_{ad}	0,0	mm	73,0%	<u>Rotation</u>				
10.) u_{bd}	0,0			Verdrehwiderstand $\alpha_{a,Rd}$ = 40,00 ‰				
11.) $F_{a,qd}$	0,0			Verdrehung $\alpha_{a,Ed}$ = 13,13 ‰				
12.) $F_{b,qd}$	12,0	kN			Verdrehwiderstand $\alpha_{b,Rd}$ = 40,00 ‰			
$F_{x,y,qd}$	12,0				Verdrehung $\alpha_{b,Ed}$ = 0,00 ‰			
13.) Ausführung:	normal		Nutzungsgrad $\eta\alpha$ = 32,8%					
Berücksichtigung der Unebenheit:		100%		Rotationsfaktor K_α 1 -axial				
14.) Bewitterung:	normal		<u>Schubverformung</u>					
<div style="border: 2px solid blue; padding: 5px;"> SPEBA Serie 4500 Position: DB-01-Auflager 1 Stück Abm.: 200x200x20 mm 1x Bohrung D=50 mm nicht wirksam geschlossen Formfaktor S=1.99 Druckfestigkeit Rd=9.3 N/mm² (286.6 kN) </div>			$\tan\gamma_{xyRd}$	0,540	u_{xyRd}	10,8 mm		
			$\tan\gamma_{xyEd}$	0,329	u_{xyEd}	6,6 mm		
<u>Last-Exzentrizität</u>			<u>Reaktionskräfte parallel zur Lagerebene</u>					
e_{ad}	20,2 mm	e_{bd}	0,0 mm	$F_{a,d}$	0,0 kN	$F_{b,d}$	12,0 kN	
$M_{b,d}$	4,7 kNm	$M_{a,d}$	0,00 kNm	$F_{x,y,d}$	12,0 kN	$0,2 \times F_{z,min,d}$	7,0 kN	
<u>Spannung angrenzender Bauteile</u>			<u>Querzugkräfte -> A_{s2}</u>					
Lasteinleitungsfläche A_{c0}		30345 mm ²		Z_a	13,8 kN	Z_b	13,8 kN	
σ_d		7,6 N/mm ²		<u>Stützensenkung</u>				
				$u_{zd,inf}$	0,49 mm		$u_{zd,sup}$	11,00 mm
				$G_{d,inf}$	0,80 N/mm ²			
				$G_{d,sup}$	1,75 N/mm ²			

Bauprojektname: Sportanlage CJD Erfurt

18. Oktober 2024

Bauherr:

Noerenberg

Adresse Bauprojekt: Havannaer StraÙed 29, 99091 Erfurt

Querdruckverstärkung für DB-01

Seite 2 von 8

Eingabedaten

Gewähltes Verbindungsmittel
gewählt:

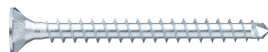
9 x ASSY® plus VG 4 CSMP Ø12 x 600 mm
Vollgewinde | Senkkopf

Artikelnummer

verzinkt, blau 0150 112 600 (VE 25 Stück)

Bewertungsnummer / Gültigkeit

ETA-11/0190 | gültig ab 23.07.2018



Träger

Material

Brettschichtholz kombiniert

Holzsorte

Fichte, Kiefer, Tanne

Festigkeitsklasse

GL30c

Abmessungen

Breite = 250 mm | Höhe = 1000 mm

Druckverteilungsplatte

Abmessungen

nicht angegeben

Endauflager

Abmessungen

Breite = 200 mm | Länge = 200 mm | Überstand = 50 mm

Lasteinwirkung

Bemessungslast

$V_{Ed} = 200,00 \text{ kN}$ | Lasteinwirkungsdauer = lang

Nutzungs-kategorie

Nutzungs-kategorie 1

Querdruckbeiwert

Manuelle Eingabe = 1,00

Verbindungsmittel

Schrauben

nicht vorgebohrt

Mindestanzahl

in Faserrichtung = 3 | quer zur Faserrichtung = 3

Mindestabstand

in Faserrichtung = 5 mm | quer zur Faserrichtung = 5 mm

Sicherheitsabstand

Schraubenspitze = 5 mm

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Mobiltelefon:

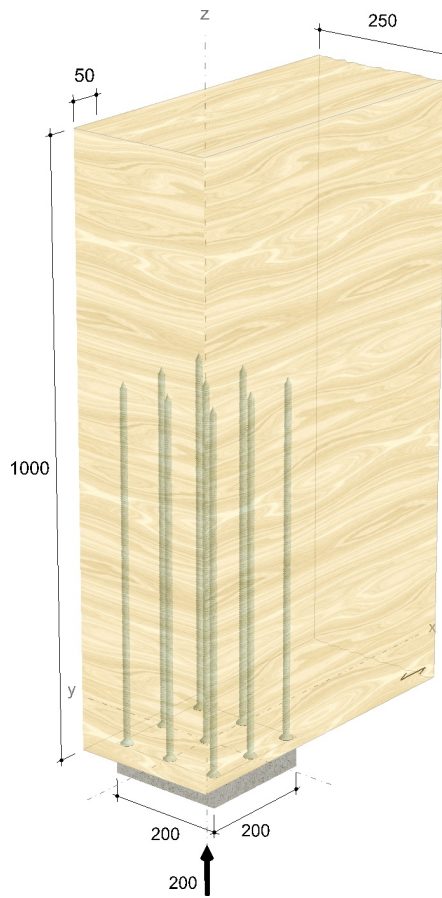
Firma: Statikbüro Lochas-Forner GmbH

E-Mail:

Position:

Internet:

Geometrie und Belastung



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Mobiltelefon:

Firma: Statikbüro Lochas-Forner GmbH

E-Mail:

Position:

Internet:

Würth Holzbaubemessung - Querdruckverstärkung - 1.0.15.32

Bauprojektname: Sportanlage CJD Erfurt

18. Oktober 2024

Bauherr:

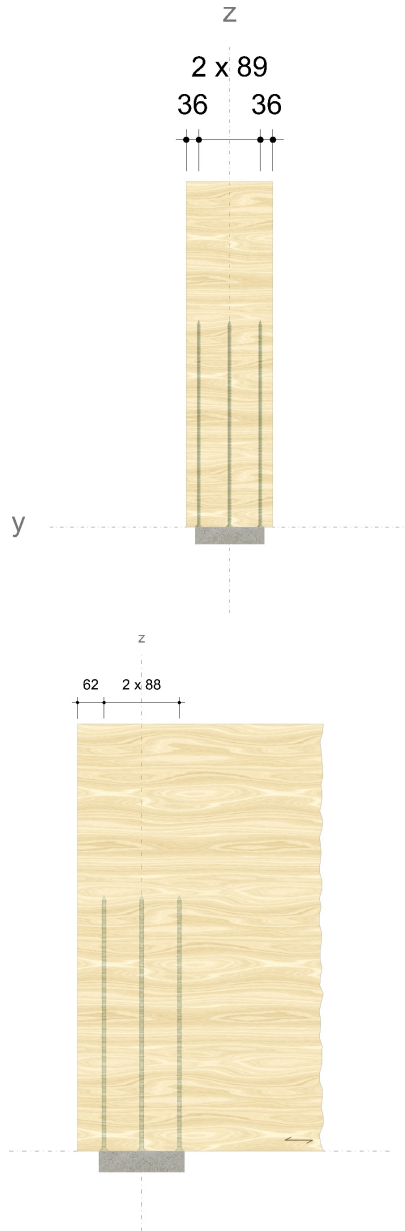
Noerenberg

Adresse Bauprojekt: Havannaer StraÙed 29, 99091 Erfurt

Seite 4 von 8

Montagedaten

Abstände [mm]		Minimum	vorhanden	
$a_{1,c}$	$5d$	60	62	ETA-11/0190
a_1	$5d$	60	88	ETA-11/0190
$a_{2,c}$	$3d$	36	36	ETA-11/0190
a_2	$2,5d$	30	89	ETA-11/0190



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Mobiltelefon:

Firma: Statikbüro Lochas-Forner GmbH

E-Mail:

Position:

Internet:

Bauprojektname: Sportname CJD Erfurt

18. Oktober 2024

Bauherr:

Noerenberg

Adresse Bauprojekt: Havannaer StraÙed 29, 99091 Erfurt

Seite 5 von 8

Nachweise

Übersicht

Bemessungsvorschriften

- EN 338 (2016-07) + EN 14080 (2013-09)
- EN 1990 (2010-12) + DIN EN 1990/NA (2010-12) + DIN EN 1990/NA/A1 (2012-08)
- EN 1991-1-1 (2010-12) + DIN EN 1991-1-1/NA (2010-12)
- EN 1993-1-1 (2010-12) + DIN EN 1993-1-1/NA (2010-12)
- EN 1995-1-1 (2010-12) + EN 1995-1-1/A2 (2014-07) + DIN EN 1995-1-1/NA (2013-08)
- ETA-11/0190 (2018-07-23)

Quellen

- [1] Bejtka I. (2005). Verstärkung von Bauteilen aus Holz mit Vollgewindeschrauben. Dissertation. Universität Karlsruhe.
- [2] Bejtka I. und Blaß H.J. (2006). Self-tapping screws as reinforcement in beam supports. Paper 39-7-2, CIB-W18 Meeting 39, Florenz.
- [3] Blaß H.J. und Sandhaas C. (2016). Ingenieurholzbau - Grundlagen der Bemessung. KIT Scientific Publishing, Karlsruhe.

Zusammenfassung

Lastkombinationen

Bemessungslast $V_{Ed} = 200,00 kN$

Nachweise	Ausnutzung
Auflagerdruck ohne Verstärkung	285,71 %
Querdruckverstärkung des Auflagers	93,21 %

Nachweise erfolgreich durchgeführt!

Auflagerdruck ohne Verstärkung

$F_{c,90,d} = 200,00 kN$

$a_l = 50 mm$

EN 1995-1-1
6.1.5 (1)

$l = 200 mm$

EN 1995-1-1
6.1.5 (1)

$l_1 = -$

EN 1995-1-1
6.1.5 (1)

$l_t = \text{Min}(30 mm ; a_l ; l) = 30 mm$

EN 1995-1-1
6.1.5 (1)

$l_r = \text{Min}(30 mm ; l ; l_1 / 2) = 30 mm$

EN 1995-1-1
6.1.5 (1)

$l = l_t + l_r = 260 mm$

EN 1995-1-1
6.1.5 (1)

$b = 200 mm$

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Mobiltelefon:

Firma: Statikbüro Lochas-Forner GmbH

E-Mail:

Position:

Internet:

Bauprojektname: Sportanlage CJD Erfurt
Bauherr:
Adresse Bauprojekt: Havannaer Straße 29, 99091 Erfurt

18. Oktober 2024
Noerenberg
Seite 6 von 8

$$A_{ef} = l \cdot b = 52.000 \text{ mm}^2$$

EN 1995-1-1
6.1.5 (1)

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A_{ef}} = 3,85 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

EN 1995-1-1
6.1.5 (1) (6.4)

$$k_{c,90} = 1,00$$

$$k_{mod} = 0,70$$

DIN EN 1995-1-1/NA
NCI 3.1.3
(NA.3)(NA.4)

$$f_{c,90,k} = 2,50 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

EN 338 5
EN 14080 5.1.4.3
(4)(5)

$$\gamma_M = 1,30$$

DIN EN 1995-1-1/NA
NDP 2.4.1(1)P

$$f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c,90,k}}{\gamma_M} = 1,35 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

EN 1995-1-1
2.4.1 (1)P (2.14)

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,90,d}}{k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}} \right) \cdot 100\% = \underline{285,71\%}$$

EN 1995-1-1
6.1.5 (1)P (6.3)

Eine Verstärkung des Auflagers ist erforderlich!

Querdruckverstärkung des Auflagers

$$F_{c,90,d} = 200,00 \text{ kN}$$

$$k_{c,90} = 1,00$$

$$B = 200 \text{ mm}$$

$$a = 50 \text{ mm}$$

ETA-11/0190

$$l = 200 \text{ mm}$$

EN 1995-1-1
6.1.5 (1)

$$l_1 = -$$

EN 1995-1-1
6.1.5 (1)

$$l_l = \text{Min}(30 \text{ mm} ; a ; d) = 30 \text{ mm}$$

EN 1995-1-1
6.1.5 (1)

$$l_r = \text{Min}(30 \text{ mm} ; l ; l_1/2) = 30 \text{ mm}$$

EN 1995-1-1
6.1.5 (1)

$$l_{ef,l} = l_l + l + l_r = 260 \text{ mm}$$

EN 1995-1-1
6.1.5 (1)

$$k_{mod} = 0,70$$

EN 1995-1-1
6.1.5 (1)

$$f_{c,90,k} = 2,50 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

DIN EN 1995-1-1/NA
NCI 3.1.3
(NA.3)(NA.4)

$$\gamma_M = 1,30$$

EN 338 5
EN 14080 5.1.4.3
(4)(5)

$$f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c,90,k}}{\gamma_M} = 1,35 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

DIN EN 1995-1-1/NA
NDP 2.4.1(1)P

$$n = 9$$

EN 1995-1-1
2.4.1 (1)P (2.14)

Hineindrücken des Schraubengewindes

$$\alpha = 90^\circ$$

ETA-11/0190

$$k_{ax} = 1,0$$

ETA-11/0190

$$f_{ax,k} = 10,00 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

ETA-11/0190

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Mobiltelefon:

Firma: Statikbüro Lochas-Forner GmbH

E-Mail:

Position:

Internet:

Bauprojektname: Sportanlage CJD Erfurt
 Bauherr:
 Adresse Bauprojekt: Havannaer StraÙed 29, 99091 Erfurt

18. Oktober 2024
 Noerenberg
 Seite 7 von 8

$d = 12,0\text{ mm}$	ETA-11/0190
$l_{ef} = 559\text{ mm}$	
$k_{\beta} = 1,0$	ETA-11/0190
$\rho_k = 390 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	EN 338 5 EN 14080 5.1.4.3 (4)(5)
$\rho_{k,ETA,max} = 590 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	ETA-11/0190
$\rho_{k,ETA} = \min(\rho_k; \rho_{k,ETA,max}) = 390 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	ETA-11/0190
$\rho_a = 350 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	ETA-11/0190
$F_{ax,a,Rk} = \frac{k_{ax} \cdot f_{ax,k} \cdot d \cdot l_{ef}}{k_{\beta}} \cdot (\rho_k)^{0,8} = 73,15\text{ kN}$	ETA-11/0190
$F_{ax,a,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{F_{ax,a,Rk}}{\gamma_M} = 39,39\text{ kN}$	EN 1995-1-1 2.4.3 (1)P (2.17)

Ausknicken der Schrauben

$d_1 = 7,10\text{ mm}$	ETA-11/0190
$f_{y,k} = 1.000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$	ETA-11/0190
$N_{pl,k} = \pi \cdot \frac{d_1^2}{4} \cdot f_{y,k} = 39,59\text{ kN}$	ETA-11/0190
$d = 12,0\text{ mm}$	ETA-11/0190
$\rho_k = 390 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	EN 338 5 EN 14080 5.1.4.3 (4)(5)
$\alpha = 90^\circ$	
$c_h = (0,19 + 0,012 \cdot d) \cdot \rho_k \cdot \left(\frac{90^\circ + \alpha}{180^\circ}\right) = 130,26 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$	ETA-11/0190
$E_S = 210.000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$	ETA-11/0190
$I_S = \frac{\pi \cdot d_1^4}{64} = 124,74\text{ mm}^4$	ETA-11/0190
$N_{ki,k} = \sqrt{c_h \cdot E_S \cdot I_S} = 58,41\text{ kN}$	ETA-11/0190
$\lambda_k = \sqrt{\frac{N_{pl,k}}{N_{ki,k}}} = 0,82$	ETA-11/0190
$k = 0,5 \cdot [1 + 0,49 \cdot (\lambda_k - 0,2) + \lambda_k^2] = 0,99$	ETA-11/0190
$\kappa_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_k^2}} = 0,65$	ETA-11/0190
$F_{ki,Rk} = \kappa_c \cdot N_{pl,k} = 25,64\text{ kN}$	ETA-11/0190
$\gamma_{M1} = 1,10$	DIN EN 1993-1-1/NA NDP 6.1(1) 2B
$F_{ki,Rd} = \frac{F_{ki,Rk}}{\gamma_{M1}} = 23,31\text{ kN}$	ETA-11/0190
$l_{ef} = 559\text{ mm}$	ETA-11/0190
$n_0 = 3$	ETA-11/0190
	ETA-11/0190

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:	Mobiltelefon:
Firma: Statikbüro Lochas-Forner GmbH	E-Mail:
Position:	Internet:
Würth Holzbaubemessung - Querdruckverstärkung - 1.0.15.32	

Bauprojektname: Sportname CJD Erfurt

18. Oktober 2024

Bauherr:

Noerenberg

Adresse Bauprojekt: Havannaer StraÙed 29, 99091 Erfurt

Seite 8 von 8

$$a_1 = 88 \text{ mm}$$

$$a_{1,c} = 62 \text{ mm}$$

ETA-11/0190

$$l_{ef,2} = l_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1 + \min(l_{ef}; a_{1,c}) = 797 \text{ mm}$$

ETA-11/0190

$$F_{90,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{c,90} \cdot B \cdot l_{ef,1} \cdot f_{c,90,d} + n \cdot \min(F_{ax,Rd}; F_{ki,Rd}) \\ B \cdot l_{ef,2} \cdot f_{c,90,d} \end{array} \right\} = 214,58 \text{ kN}$$

ETA-11/0190

$$\eta = \left(\frac{F_{c,90,d}}{F_{90,Rd}} \right) \cdot 100 \% = 93,21 \%$$

Die Ebene der Schraubenspitzen ist massgebend.

Hinweise

- Dies ist eine Vorbemessung/Empfehlung. Ohne eine Prüfung und Freigabe der Bemessung durch den zuständigen Planer/Statiker darf das Verbindungsmittel nicht eingebaut werden!
- Die Druckkraft muss gleichmäßig auf die Schrauben verteilt werden.
- Der Schubspannungsnachweis ist separat zu führen.
- Es ist sicherzustellen, dass die Stützweite größer oder gleich der doppelten Trägerhöhe ist.
- Die Schrauben dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen verwendet werden.
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.
- Eine Verstärkung des Auflagers ist erforderlich!
- Die Druckkraft muss gleichmäßig auf die Schrauben verteilt werden.

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:

Mobiltelefon:

Firma: Statikbüro Lochas-Forner GmbH

E-Mail:

Position:

Internet:

S-04 Außenstütze am Eingang Achse A

Bauteildicke $b/h = 32/74$ $h \leq 3,50$ m

Betondeckung erf. nom $c = 2,5 + 1,5$ cm = 4,00 cm
gewählt: **nom $c \geq 4,0$ cm**

Beton (gewählt) **C25/30**

Lastzusammenstellung

Stützeigenlast wird vom Programm automatisch berücksichtigt

Last aus Erdgeschossdecke (Dachdecke) Pos. D-EG

Ständige Last – LF 1 $G = 69,9$ kN

$G \approx 70,0$ kN

Verkehrslast – LFK 5 $P = 10,6$ kN

$P \approx 15,0$ kN

Schnee – LFK 6 $S = 5,4$ kN

$P \approx 5,0$ kN

Windlast - Stütze

Winddruck Bereich A - C $0,46$ kN/m² $b \leq 0,80$ m

$W_D = 0,4$ kN/m

Windsog Bereich A $-0,76$ kN/m² $b \leq 0,80$ m

$W_S = -0,7$ kN/m

Anpralllast der Feuerwehr

LKW Anprallhöhe $h = 1,25$ m (ab OK Gelände)

$H = 100$ kN (mit LKW befahrenen Hofflächen)

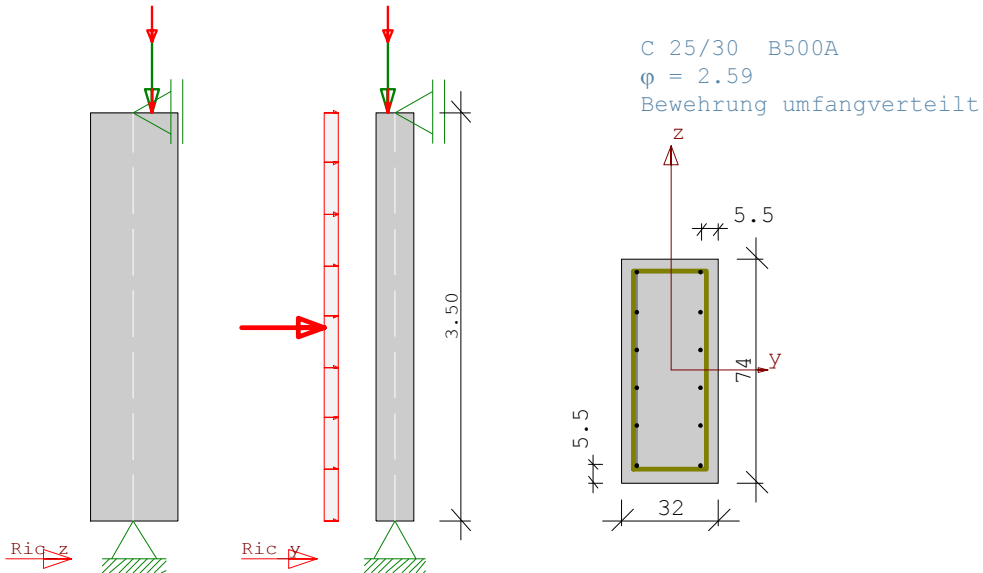
Position: S-04-a Stütze am Vordach im Eingangsbereich (Querschnitt angepasst)

Stahlbetonstütze B5 01/2019/F (FRILO R-2024-2/P03)

PENDELSTÜTZE, Rechteck, 2-achsig beansprucht

Berechnungsgrundlage: DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

$E = 31000 \text{ N/mm}^2$ $\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$



1 $M_{cry} = 74.91 \text{ kNm}$ $M_{crz} = 32.39 \text{ kNm}$

KNOTEN - LASTEN :

LfNr	KNr	V (kN)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz EWG (kNm)	Zus	Alt	
1	2	70.00	-6.0	15.0	.	.	.	.	.	g
		15.00	-6.0	15.0	.	.	.	E	.	p	
2	2	5.00	-6.0	15.0	.	.	.	J	.	p	
		20.72 (Eigengewicht)									

STAB - LASTEN :

LfNr	SNr	Typ	Ric	g1 (kN/m)	g2 (kN)	Abst (m)	Lang EWG (m)	Zus	Alt
3	.	Gleichlast	y	1.10	1.10	.00	3.50	I	p
4	.	Einzellast	y	100.00		1.65		O	p

Einwirkungen:

Nr	KI	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
E	1	Lagerräume	1.00	0.90	0.80	1.50
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00	1.50
O		außergewöhnliche Lasten	1.00	1.00	1.00	1.00

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.

Weitere Berechnungsgrundlagen:

Genauigkeit Gkn = 4.90e-11
Anzahl der Unterelemente je Stababschnitt: 6
Arbeitslinie des Betons für die Verf.-Berechnung EN 1992-1-1 3.1.5
Berechnung der Betondruckkraft ohne Abzug der Bewehrung.
Bei $n > -0.10$: eff EI nach EN2 7.4.2 (7.19)
Kriechen wird durch eine verzerrte Spannungsdehnungslinie berücksichtigt.
 $\phi_{eff} = \phi_0 * M_0 / Med$ (M_0 aus quasi-ständ. Kombination mit ei)
Die eff. Steifigkeit wurde mit Faktor 0.14 abgemindert.
Schadensfolgeklasse nach EN 1990 Tab B.1 CC2 -> KFi = 1.0 (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.158

erf As = 11.77 cm² (Tragsicherheit)
erf As = 13.56 cm² (Brandschutz R 30)

KNICKLÄNGEN, Schlankheiten, ungewollte - und Kriech - Ausmitten :

Lf-Komb	Stab Nr.	sky (m)	skz (m)	λ_y	λ_z	+eiy (cm)	+eiz (cm)	ϕ_{eff}
	8 1	3.50	3.50	37.8	16.4	.00	.00	.00
λlim: EN 1992-1-1				90.8	90.8			

Knicksicherheitsnachweis ist nicht erforderlich: $\lambda < \lambda_{lim}$

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	3.500	-152.5	-18.68	7.47	0.022	0.53*	13.56
8	2.917	-90.7	-8.75	31.17	0.096	2.28	13.56
8	2.333	-90.7	-7.00	58.11	0.270	6.39	13.56
8	1.750	-90.7	-5.25	84.94	0.462	10.94	13.56
8	1.650	-90.7	-4.95	89.53	0.497	11.77	13.56
8	1.167	-90.7	-3.50	63.38	0.302	7.15	13.56
8	.583	-90.7	-1.75	31.70	0.098	2.31	13.56
1	.000	-152.5	.00	.00	0.022	0.53*	13.56

* Mindestlängsbewehrung nach 9.5.2 (2)

BRANDSCHUTZNACHWEIS für Feuerwiderstandsdauer 30 EN 1992-1-2 2010

4-seitig beflammt.
Temperatur im Schwerpunkt der Bewehrung: 168 Grad $f_{yk,F} = 90\%$
Der Nachweis wird mit der 'häufigen' Kombination geführt.
Schiefstellung begrenzt auf $\leq 1/500$
Stützenfuß und -kopf volleingespannt gerechnet
Temperaturprofil mit FL-FEM gerechnet: Version 1.3.1.0
Alpha = 25.00 W/(m²*K)
AlphaAussen = 5.00 W/(m²*K)
Emissionsbeiwert = 0.70
Feuchte Beton = 3.00 %
Leitfähigkeit Beton obere Grenze
Rohdichte = 2400 kg/m³
Elementgröße = 0.60 cm
Betonzuschlag quarzhaltig, Betonstahl kaltverformt
Grenzwert für Abbruch der Iteration: $\eta_{Ki} = 1.10$ vorh. $\eta_{Ki} = 88.93$

Bei $\rho < 2\%$ gilt: $effEI = effEI * \rho / 0.02$.
Der Nachweis wird mit Berücksichtigung der thermischen Dehnung geführt.
Zusatziteration von eff EI bis $N < -1677$ kN und $M > 19.18$ kNm

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm2)	Asvor (cm2)
5	3.500	-104.2	.00	.00	0.015	0.36*	13.56
5	2.917	-104.2	.00	.00	0.015	0.36*	13.56
5	2.333	-104.2	.00	.00	0.015	0.36*	13.56
5	1.750	-104.2	.00	.00	0.015	0.36*	13.56
5	1.650	-104.2	.00	.00	0.015	0.36*	13.56
5	1.167	-104.2	.00	.00	0.015	0.36*	13.56
5	.583	-104.2	.00	.00	0.015	0.36*	13.56
5	.000	-104.2	.00	.00	0.015	0.36*	13.56

* Mindestlängsbewehrung nach 9.5.2 (2)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm2)	Asvor (cm2)
5	3.500	-104.2	-.09	.09	0.015	0.36*	13.56
5	2.917	-104.2	-.05	.05	0.015	0.36*	13.56
5	2.333	-104.2	-.05	.05	0.015	0.36*	13.56
5	1.750	-104.2	-.09	.09	0.015	0.36*	13.56
5	1.650	-104.2	-.09	.09	0.015	0.36*	13.56
5	1.167	-104.2	-.05	-.05	0.015	0.36*	13.56
5	.583	-104.2	.05	-.05	0.015	0.36*	13.56
5	.000	-104.2	.09	-.09	0.015	0.36*	13.56

* Mindestlängsbewehrung nach 9.5.2 (2)

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: mit ea, Th.2.O.

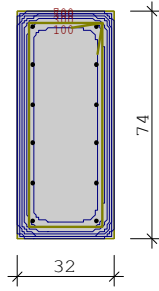
Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm2)	Asvor (cm2)
1	3.500	-103.7	.09	-.09	0.573	13.56	13.56
1	2.917	-103.7	.05	-.05	0.573	13.56	13.56
1	2.333	-103.7	-.05	.05	0.573	13.56	13.56
1	1.750	-103.7	-.09	.09	0.573	13.56	13.56
1	1.650	-103.7	-.09	.09	0.573	13.56	13.56
1	1.167	-103.7	-.05	.05	0.573	13.56	13.56
1	.583	-103.7	.05	-.05	0.573	13.56	13.56
1	.000	-103.7	.09	-.09	0.573	13.56	13.56

12 d 12

Vorhandene Längsbewehrung im Stützenabschnitt

Stab Nr.	d (mm)	Af (cm2)	y1 (cm)	z1 (cm)	T (°)	fyk (%)
1	12	1.1	10.6	31.6	168	90
2	12	1.1	10.6	19.0	104	90
3	12	1.1	10.6	6.3	104	90
4	12	1.1	10.6	-31.6	168	90
5	12	1.1	10.6	-19.0	104	90
6	12	1.1	10.6	-6.3	104	90
7	12	1.1	-10.6	31.6	168	90
8	12	1.1	-10.6	19.0	104	90
9	12	1.1	-10.6	6.3	104	90
10	12	1.1	-10.6	-31.6	168	90
11	12	1.1	-10.6	-19.0	104	90
12	12	1.1	-10.6	-6.3	104	90

vorh As = 13.56 cm2 Umfang



Bügel $d = 8 \text{ mm}$

Betondeckung: $c1 = 4.0 \text{ cm}$

Bewehrungslage: $b1 = 5.4 \text{ cm}$

$d1 = 5.4 \text{ cm}$

Bemessung kalt: erf $A_s = 11.77 \text{ cm}^2$

heiss: erf $A_s = 13.56 \text{ cm}^2$

Attika Attika auf dem Anbau

Abmessung $b = 36,5 \text{ cm}$

$h = 1,26 \text{ m}$ aus Porotonsteinen mit oberen Ringbalken

Belastung Die maßgebende Belastung ergibt sich aus der Windlast auf die Attika. Diese kann ohne einen statisch wirksamen Ringbalken und lastabtragende Kragstützen nicht aufgenommen werden.

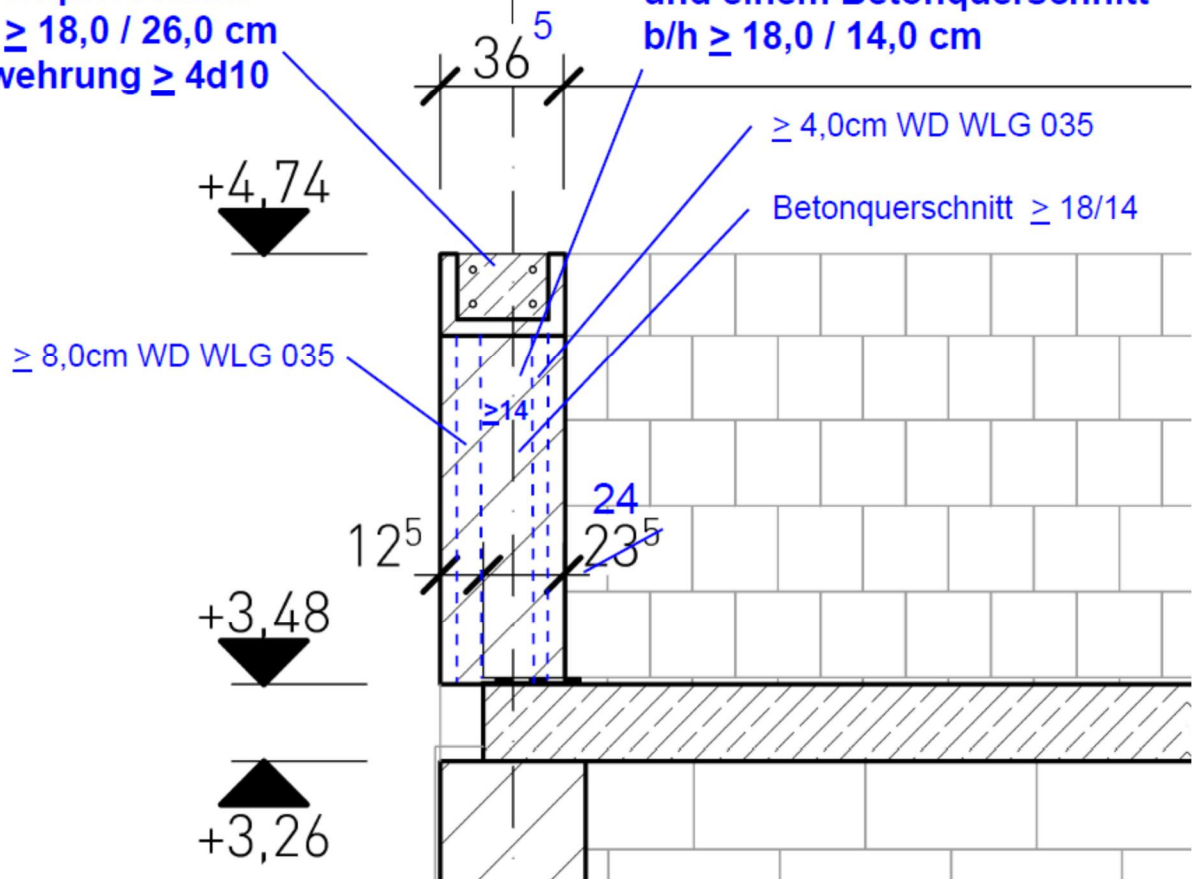
Im Folgenden werden hierzu die notwendigen Nachweise geführt.

Die maßgebenden Windlasten können der Pos. LWS-Attika entnommen werden (Attika bzw. maßgebende Wandlasten)

Windlast der Attika	Bereich A+B	$w = 1,06 \text{ kN/m}^2$	$b = 2,50 \text{ m}$
	Bereich C	$w = 0,83 \text{ kN/m}^2$	$b = 2,50 \text{ m}$
	Bereich D	$w = 0,71 \text{ kN/m}^2$	$b = \text{Rest}$

**Stahlbetonringbalken
in einer U-Schale 36,5cm
ohne Wärmedämmung
Betonquerschnitt
 $b/h \geq 18,0 / 26,0 \text{ cm}$
Bewehrung $\geq 4d10$**

**Stahlbetonkragstütze
in einer U-Schale 36,5cm
mit $\geq 4,0 \text{ cm}$ Wärmedämmung
und einem Betonquerschnitt
 $b/h \geq 18,0 / 14,0 \text{ cm}$**



Position: LWS-Attika Windlasten der Attika auf dem Anbau

Lasten aus Wind und Schnee (x64) LWS+ 02/24B (FRILO R-2024-2/P03)

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		990** Erfurt
Geländehöhe	hNN =	236.00 m
Klimaregion		Zentral-Ost
Schneezone		2
Windzone		2
Geländekategorie		Mischkategorie Binnenland

(Eine Gemeindezuordnung ist in den Schnee- und Windnormen nicht rechtsverbindlich geregelt!)

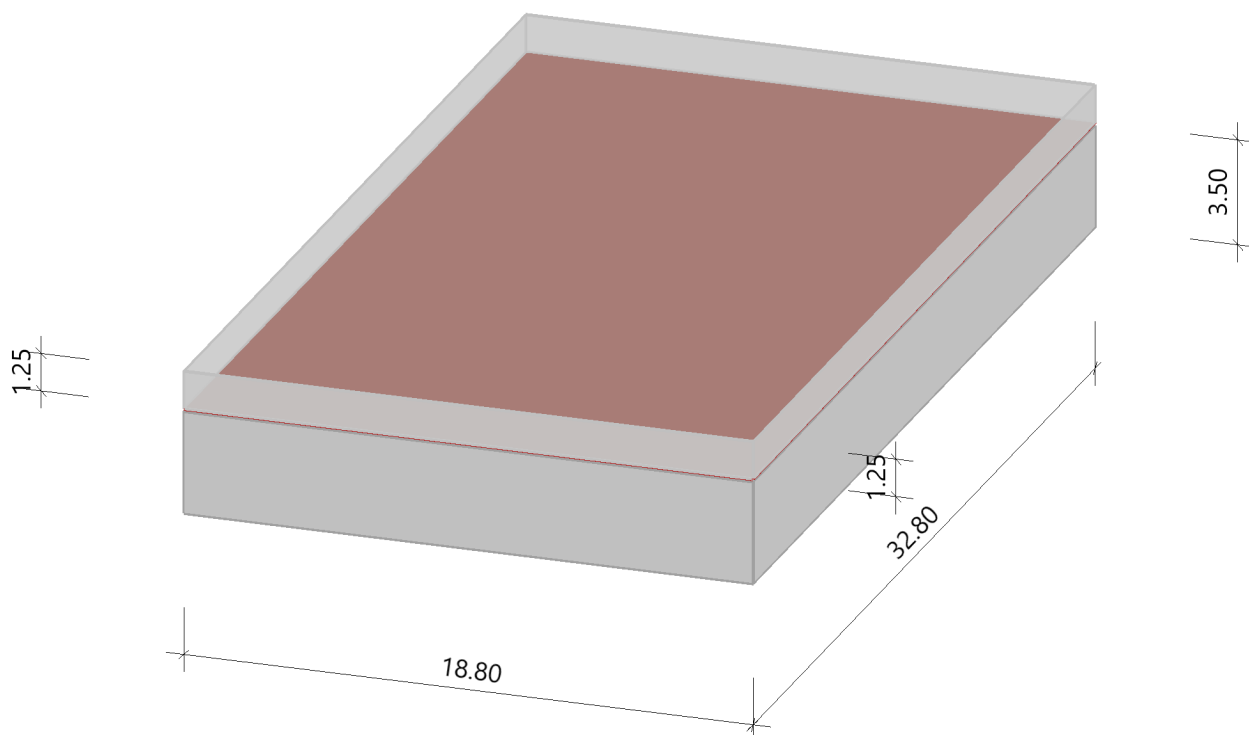
Beiwerte

Faktor für Schneetraufast $k = 0.40$

Geometrie Flachdach

Gebäudehöhe	$h = 3.50$ m	
Gebäuelänge	$l = 32.80$ m	
Gebäudebreite	$b = 18.80$ m	
mit Flachdach - mit Attika umlaufend		
Dachneigung	$\alpha_{li} = 0.0$ °	
Überstand	$\ddot{u}_{li} = 0.00$ m	$\ddot{u}_{re} = 0.00$ m
Überstand	$\ddot{u}_1 = 0.00$ m	$\ddot{u}_2 = 0.00$ m
Dachbreite/länge	$dx = 18.80$ m	$dy = 32.80$ m
Attikahöhe	$h_p = 1.25$ m	

Grafik



Lasten

Bodenschneelast $sk = 0.85 \text{ kN/m}^2$
 Basiswindgeschwindigkeit $vb0 = 25.0 \text{ m/s}$
 Basisgeschwindigkeitsdruck $qb0 = 0.39 \text{ kN/m}^2$
 Referenzhöhe $ze = 4.75 \text{ m}$
 Geschwindigkeitsstaudruck $qp,0(h) = 0.59 \text{ kN/m}^2$
 Geschwindigkeitsstaudruck $qp,90(h) = 0.59 \text{ kN/m}^2$

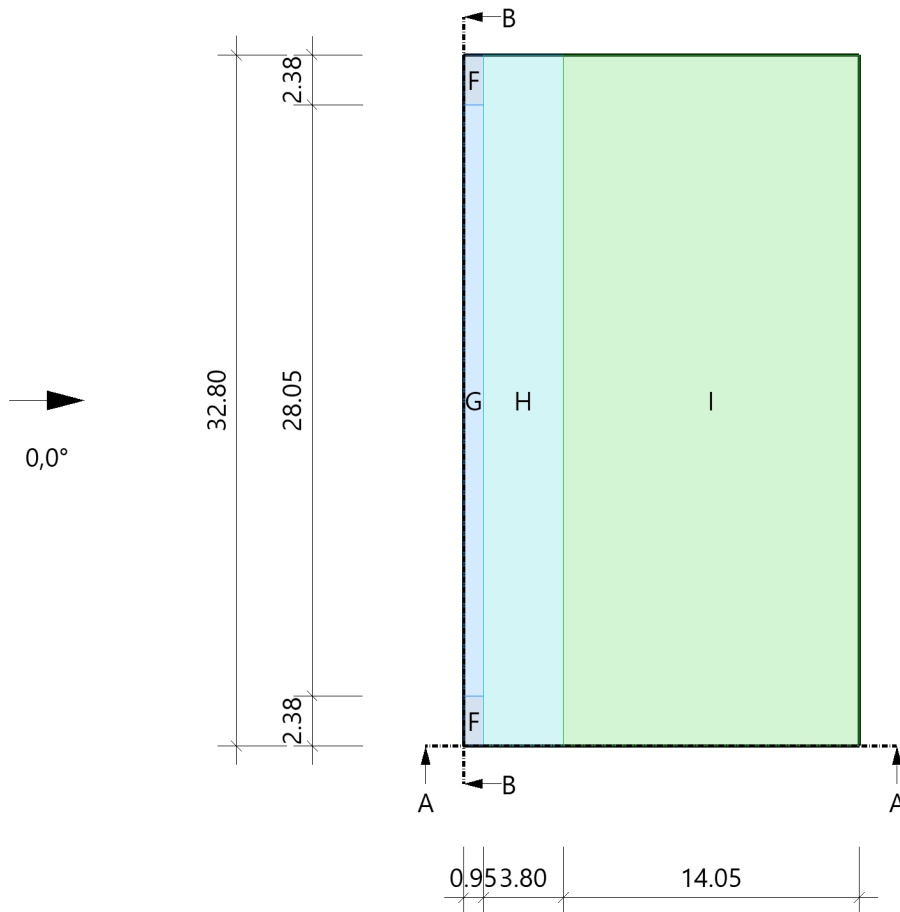
Ergebnisse

Wind

Hinweis

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

Grafik, 0°, Draufsicht



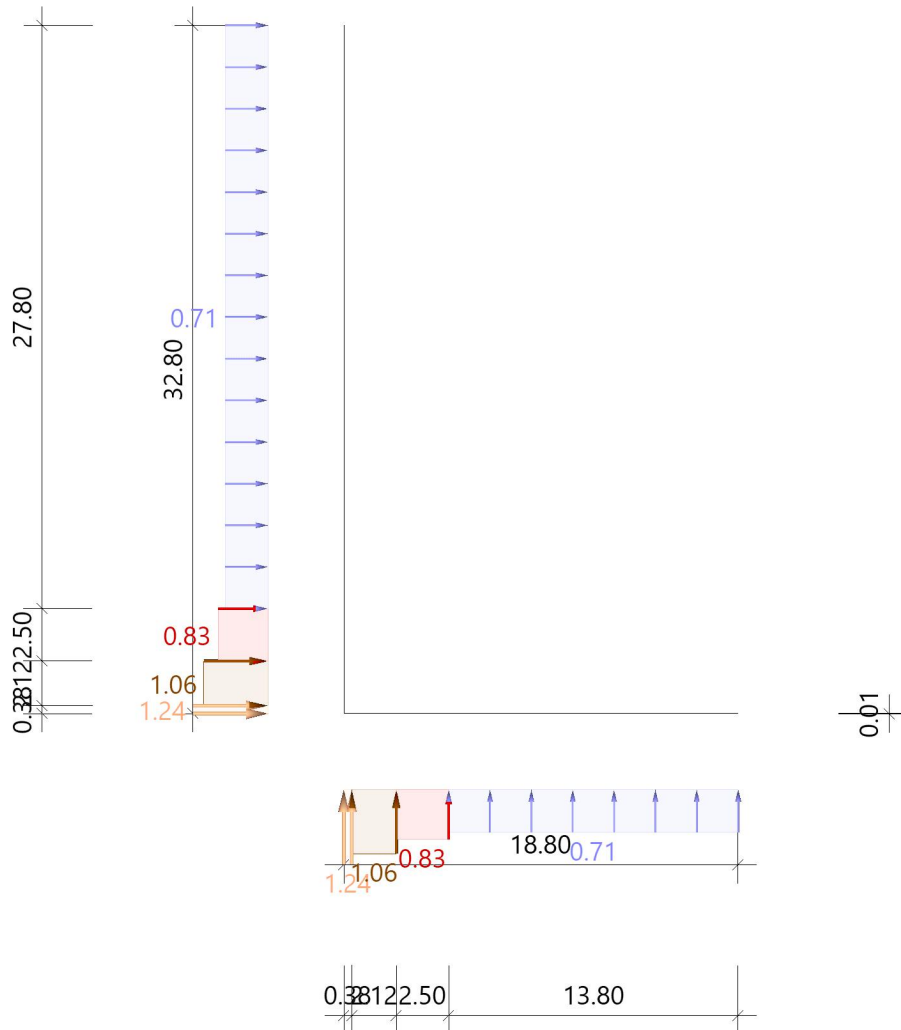
Tabelle, 0°, Draufsicht

Referenzeinflussbreite $e = 9.50 \text{ m}$ $hp/h = 0.357$

Bereich	Bauteil	$C_{pe,10+}$	$C_{pe,10-}$	$C_{pe,1+}$	$C_{pe,1-}$	$W_{e,10+}$ [kN/m ²]	$W_{e,10-}$ [kN/m ²]	$W_{e,1+}$ [kN/m ²]	$W_{e,1-}$ [kN/m ²]	l_x [m]	l_y [m]
F	DF	0.00	-1.20	0.00	-1.80	0.00	-0.71	0.00	-1.06	0.95	2.38
G	DF	0.00	-0.80	0.00	-1.40	0.00	-0.47	0.00	-0.83	0.95	28.05
H	DF	0.00	-0.70	0.00	-1.20	0.00	-0.41	0.00	-0.71	3.80	32.80
I	DF	0.20	-0.60	0.20	-0.60	0.12	-0.35	0.12	-0.35	14.05	32.80

Alle Werte sind charakteristische Werte.

Grafik, Attika



Tabelle, Attika

Wand l/h = 15.04 l_A = 0.38 m l_B = 2.13 m l_C = 2.50 m l_D = 13.80 m
 Schenkel l/h = 26.24 l_A = 0.38 m l_B = 2.13 m l_C = 2.50 m l_D = 27.80 m

Bauteil	Bereich	C _{p+}	C _{p-}	w ⁺ [kN/m ²]	w ⁻ [kN/m ²]
Wand	A	2.10	-2.10	1.24	-1.24
	B	1.80	-1.80	1.06	-1.06
	C	1.40	-1.40	0.83	-0.83
	D	1.20	-1.20	0.71	-0.71
Schenkel	A	2.10	-2.10	1.24	-1.24
	B	1.80	-1.80	1.06	-1.06
	C	1.40	-1.40	0.83	-0.83
	D	1.20	-1.20	0.71	-0.71

Alle Werte sind charakteristische Werte.

RB-Attika Ringbalken der Attika auf dem Anbau

Abmessung Betonquerschnitt $b/h \geq 26,0 / 18,0$ cm in einer 36,5-U-Schale

Belastung	Windlast der Attika	Bereich A+B	$w = 1,06 \text{ kN/m}^2$	$b = 2,50\text{m}$
		Bereich C	$w = 0,83 \text{ kN/m}^2$	$b = 2,50\text{m}$
		Bereich D	$w = 0,71 \text{ kN/m}^2$	$b = \text{Rest}$

Im Rand- und Eckbereich müssen die Kragstützen im Raster von $a < 5,00\text{m}$ und im Normalbereich im Raster von $a \leq 7,00$ m ausgebildet werden.

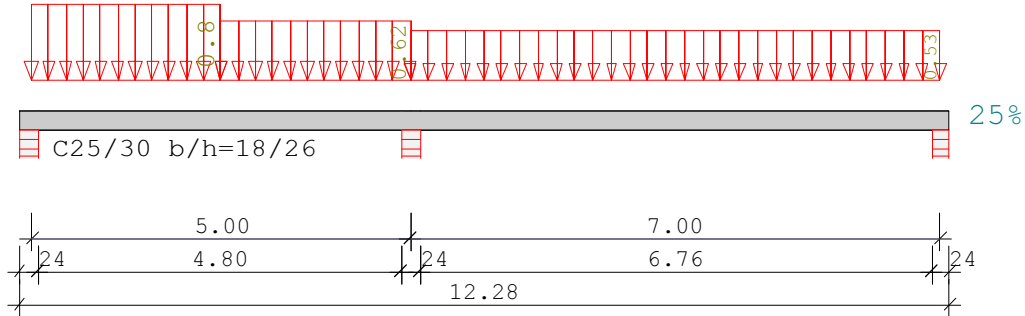
Die Windeinflußweite (Höhe) wird dabei mit 75cm berücksichtigt.

Die maximale Windlastkraft an der Kragstütze ergibt sich damit mit **max $A_w = 4,45$ kN**

Position: RB-R Ringbalken Anbau - Rand-/Eckbereich

Durchlaufträger DLT10 02/2022/D (FRILO R-2024-2/P03)

Maßstab 1 : 100



Stahlbetonträger über 2 Felder C25/30 E = 31000 N/mm²
DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

System	Länge	Querschnittswerte					
Feld	L (m)	bo	ho	b0	h0	bu	hu
1	5.00	konstant		18.0	26.0		
2	7.00	konstant		18.0	26.0		

Stützeinspannung an den Endauflagern

links :	0.0 %
rechts :	25.0 %

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L			2=Einzellast bei a			3=Einzelmoment bei a			4=Trapezlast von a - a+b			5=Dreieckslast über L			6=Trapezlast über L		
		Feld	Typ	EG	Gr	g _{l/r}	q _{l/r}	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi							
	4	I	1	0.00	1.06	0.75	0.00	2.50		Wind									
				0.00	1.06														
	4	I	1	0.00	0.83	0.75	2.50	2.50		Wind									
				0.00	0.83														
	1	I	1	0.00	0.71	0.75				Wind									

Einwirkungen:

Nr	Kl	Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2	γ
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> K_{FI} = 1.0 Tab. B3

Ergebnisse für 1-fache Lasten

Feldmomente Maximum		(kNm , kN)					
Feld		Mf	M li	M re	V li	V re	
1	x0 = 1.70	1.15	0.00	-2.64	1.35	-2.19	
2	x0 = 4.05	1.72	-2.64	-0.60	2.16	-1.57	

Stützmomente Maximum						(kNm , kN)	
Stütze	M li	M re	V li	V re	max F	min F	
1	0.00	0.00	0.00	1.35	1.35	0.00	
2	-2.64	-2.64	-2.19	2.16	4.35	0.00	
3	-0.60	0.00	-1.57	0.00	1.57	0.00	

Auflagerkräfte							(kN)
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min	
1	0.00	1.35	0.00	1.35	1.35	0.00	
2	0.00	4.35	0.00	4.35	<u>4.35</u>	0.00	
3	0.00	1.57	0.00	1.57	1.57	0.00	
Summe:	0.00	7.27	0.00	7.27	7.27	0.00	

Auflagerkräfte							(kN)
EG	Stütze 1		Stütze 2		Stütze 3		
	max	min	max	min	max	min	
g	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
l	1.4	0.0	4.3	0.0	1.6	0.0	
Sum	1.4	0.0	4.3	0.0	1.6	0.0	

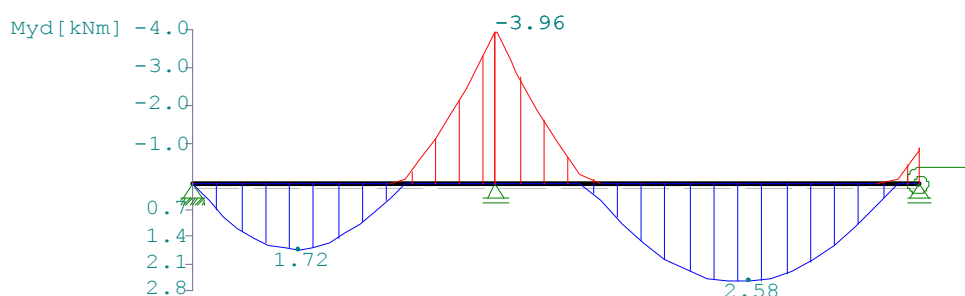
Durchbiegungen in Zustand I gerechnet!						
Feld Nr.	x (m)	maximale		minimale		
		f (cm)	Komb	x (m)	f (cm)	
1	2.00	0.02	2	4.75	0.00	2
2	3.85	0.08	2	0.00	0.00	0

Ergebnisse für γ -fache Lasten
 Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G * K_{Fi} = 1.35$ über Trägerlänge konstant

Feldmomente Maximum						(kNm , kN)	
Feld		Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re	
1	x0 = 1.70	1.73	0.00	-3.96	2.03	-3.29	
2	x0 = 4.05	2.59	-3.96	-0.90	3.23	-2.36	

Stützmomente Maximum						(kNm , kN)	
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F	
1	0.00	0.00	0.00	2.03	2.03	0.00	
2	-3.96	-3.96	-3.29	3.23	6.52	0.00	
3	-0.90	0.00	-2.36	0.00	2.36	0.00	

Maßstab 1 : 125



Bemessung DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
 FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.158
 C25/30 B500A normalduktil

Betondeckung: $c_v = 3.0 \text{ cm} \geq \text{erf } c_v$
 Bewehrungslage: $d_o = 4.4 \text{ cm}$ $d_B = 8$ $d_S = 12$
 $d_u = 4.4 \text{ cm}$ $d_B = 8$ $d_S = 12$

Die Feldbewehrung ist nicht gestaffelt.
 Die Duktilitätsbewehrung nach 9.2.1.1 ist in erf As enthalten.

Kriechbeiwert: $\phi = 2.90$ $\epsilon_{cs} = 0.40 \text{ ‰}$ $h_0 = 22.50 \text{ cm}$

Alle Auflager gleich : Mauerwerk $b = 24.0 \text{ cm}$

Abminderung der Stützmomente $\leq 15 \text{ ‰}$

Mindestbewehrung EN2 9.2.1.1 (9.1) $f_{ctm} = 2.56 \text{ N/mm}^2$

Q.Nr.	min Mu (kNm)	erf As (cm ²)	min Mo (kNm)	erf As (cm ²)	
1	5.20	0.54	-5.20	0.54	18.0/26.0

Feldbewehrung

Feld Nr.	x (m)	Myd (kNm)	min Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm ²)	Aso (cm ²)
1	1.70	1.7		21.6	0.04	0.5	0.0 *
	3.50	-0.1	-0.1	21.6	0.01	0.0	0.5 *
2	4.05	2.6		21.6	0.05	0.5	0.0 *
	0.70	-1.9	-1.9	21.6	0.04	0.0	0.5 *

$\geq 4 d_{10}$

* Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1 9.2.1.1 (1)
 Am ersten Auflager sind mindestens 0.5 cm² zu verankern.
 Am letzten Auflager sind mindestens 0.5 cm² zu verankern.
 Querkraft VK-Lager ist mit $F = V_{Ed} * \cot(\Theta) / 2$ berücksichtigt.

Stützbewehrung DIN EN 1992:2015 5.5

Stütze Nr.	x (m)	Myd (kNm)	Bem. Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm ²)	Aso (cm ²)
1 re	0.00	0.0					
2 li	0.00	-4.0	-3.8	21.6	0.06	0.0	0.5 *
2 re	0.00	-4.0	-3.8	21.6	0.06	0.0	0.5 *
3 li	0.00	-0.9	-0.8	21.6	0.02	0.0	0.5 *

* Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1 9.2.1.1 (1)

Querkraftbewehrung B500A DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 6.2

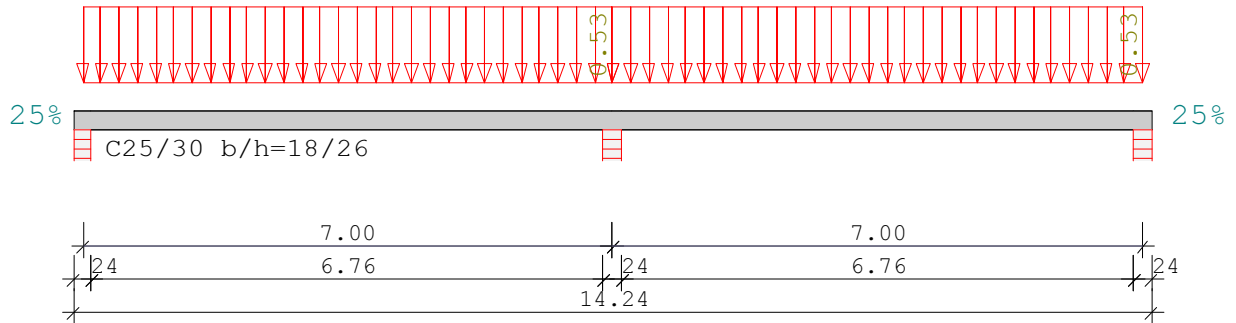
Stütze Nr.	Abst (m)	kz	V _{Ed} (kN)	Θ (°)	V _{Rd,c} (kN)	V _{Rd,max} (kN)	a _{max} (cm)	asw (cm ² /m)
1 re	0.30	0.69	1.7	18.4	18.7	84.9	18.2	1.5~
1 *	0.51	0.69	1.4	18.4	18.7	84.9	18.2	1.5~
2 li	0.34	0.69	-3.0	18.4	18.7	84.9	18.2	1.5~
2 *	0.55	0.69	-2.8	18.4	18.7	84.9	18.2	1.5~
2 re	0.34	0.69	3.0	18.4	18.7	84.9	18.2	1.5~
2 *	0.55	0.69	2.8	18.4	18.7	84.9	18.2	1.5~
3 li	0.34	0.69	-2.1	18.4	18.7	84.9	18.2	1.5~
3 *	0.55	0.69	-1.9	18.4	18.7	84.9	18.2	1.5~

~ am Zeilenende: Mindestbügelbewehrung
 Der max. Bügelabstand wird mit $\Theta \geq 40^\circ$ ermittelt (Heft 525 DAFStb).

Position: RB-N Ringbalken Anbau - Normabereich

Durchlaufträger DLT10 02/2022/D (FRILO R-2024-2/P03)

Maßstab 1 : 100



Stahlbetonträger über 2 Felder C25/30 E = 31000 N/mm²
 DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

System	Länge	Querschnittswerte					
Feld	L (m)	bo	ho	b0	h0	bu	hu
1	7.00	konstant		18.0	26.0		
2	7.00	konstant		18.0	26.0		

Stützeinspannung an den Endauflagern

links :	25.0 %
rechts :	25.0 %

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L		2=Einzellast bei a						
		3=Einzelmoment bei a		4=Trapezlast von a - a+b		5=Dreieckslast über L				
Feld	Typ	EG	Gr	g _l /r	q _l /r	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	1	I	1	0.00	0.71	0.75				Wind
2	1	I	1	0.00	0.71	0.75				Wind

Einwirkungen:

Nr	Kl	Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2	γ
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> K_{Fi} = 1.0 Tab. B3

Ergebnisse für 1-fache Lasten

Feldmomente Maximum (kNm , kN)							
Feld		Mf	M li	M re	V li	V re	
1	x0 =	2.84	1.61	-0.54	-2.99	1.51	-2.21
2	x0 =	4.16	1.61	-2.99	-0.54	2.21	-1.51

Stützmomente Maximum (kNm , kN)

Stütze	M li	M re	V li	V re	max F	min F
1	0.00	-0.54	0.00	1.51	1.51	0.00
2	-2.99	-2.99	-2.21	2.21	4.43	0.00
3	-0.54	0.00	-1.51	0.00	1.51	0.00

Auflagerkräfte (kN)						
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min
1	0.00	1.51	0.00	1.51	1.51	0.00
2	0.00	4.43	0.00	4.43	<u>4.43</u>	0.00
3	0.00	1.51	0.00	1.51	1.51	0.00
Summe:	0.00	7.45	0.00	7.45	7.45	0.00

Auflagerkräfte (kN)						
EG	Stütze 1		Stütze 2		Stütze 3	
	max	min	max	min	max	min
g	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
l	1.5	0.0	4.4	0.0	1.5	0.0
Sum	1.5	0.0	4.4	0.0	1.5	0.0

Durchbiegungen in Zustand I gerechnet!

Feld Nr.	x (m)	maximale		minimale		
		f (cm)	Komb	x (m)	f (cm)	
1	3.15	0.07	2	0.00	0.00	0
2	3.85	0.07	2	0.00	0.00	0

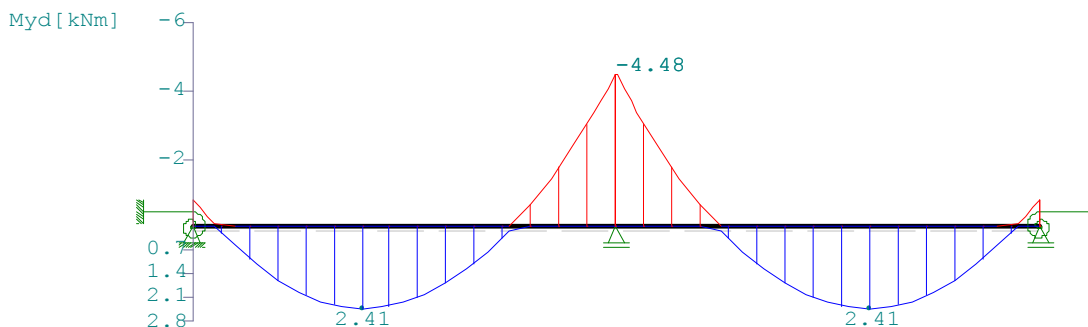
Ergebnisse für γ-fache Lasten

Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G * K_{Fi} = 1.35$ über Trägerlänge konstant

Feldmomente Maximum (kNm , kN)							
Feld		Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re	
1	x0 = 2.84	2.41	-0.82	-4.48	2.27	-3.32	
2	x0 = 4.16	2.41	-4.48	-0.82	3.32	-2.27	

Stützmomente Maximum (kNm , kN)						
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F
1	0.00	-0.82	0.00	2.27	2.27	0.00
2	-4.48	-4.48	-3.32	3.32	6.64	0.00
3	-0.82	0.00	-2.27	0.00	2.27	0.00

Maßstab 1 : 125



Bemessung DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.158

C25/30 B500A normalduktil

Betondeckung: $c_v = 3.0 \text{ cm} \geq \text{erf } c_v$
 Bewehrungslage: $d_o = 4.4 \text{ cm}$ $d_B = 8$ $d_S = 12$
 $d_u = 4.4 \text{ cm}$ $d_B = 8$ $d_S = 12$
 Die Feldbewehrung ist nicht gestaffelt.
 Die Duktilitätsbewehrung nach 9.2.1.1 ist in erf As enthalten.

Kriechbeiwert: $\phi = 2.90$ $\epsilon_{cs} = 0.40 \text{ ‰}$ $h_0 = 22.50 \text{ cm}$

Alle Auflager gleich : Mauerwerk $b = 24.0 \text{ cm}$

Abminderung der Stützmomente $\leq 15 \text{ ‰}$

Mindestbewehrung EN2 9.2.1.1 (9.1) $f_{ctm} = 2.56 \text{ N/mm}^2$

Q.Nr.	min Mu (kNm)	erf As (cm ²)	min Mo (kNm)	erf As (cm ²)	
1	5.20	0.54	-5.20	0.54	18.0/26.0

Feldbewehrung

Feld Nr.	x (m)	Myd (kNm)	min Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm ²)	Aso (cm ²)
1	2.84	2.4		21.6	0.04	0.5	0.0 *
	5.60	-0.6	-0.6	21.6	0.02	0.0	0.5 *
2	4.16	2.4		21.6	0.04	0.5	0.0 *
	0.70	-2.4	-2.4	21.6	0.04	0.0	0.5 *

$\geq 4 d_{10}$

* Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1 9.2.1.1 (1)
 Am ersten Auflager sind mindestens 0.5 cm² zu verankern.
 Am letzten Auflager sind mindestens 0.5 cm² zu verankern.
 Querkraft VK-Lager ist mit $F = V_{Ed} * \cot(\Theta) / 2$ berücksichtigt.

Stützbewehrung DIN EN 1992:2015 5.5

Stütze Nr.	x (m)	Myd (kNm)	Bem. Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm ²)	Aso (cm ²)
1 re	0.00	-0.8	-0.7	21.6	0.02	0.0	0.5 *
2 li	0.00	-4.5	-4.3	21.6	0.06	0.0	0.5 *
2 re	0.00	-4.5	-4.3	21.6	0.06	0.0	0.5 *
3 li	0.00	-0.8	-0.7	21.6	0.02	0.0	0.5 *

* Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1 9.2.1.1 (1)

Querkraftbewehrung B500A DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 6.2

Stütze Nr.	Abst (m)	kz	VEd (kN)	Θ (°)	VRd,c (kN)	VRd,max (kN)	a_max (cm)	asw (cm ² /m)
1 re	0.34	0.69	2.0	18.4	18.7	84.9	18.2	1.5~
1 *	0.55	0.69	1.8	18.4	18.7	84.9	18.2	1.5~
2 li	0.34	0.69	-3.1	18.4	18.7	84.9	18.2	1.5~
2 *	0.55	0.69	-2.9	18.4	18.7	84.9	18.2	1.5~
2 re	0.34	0.69	3.1	18.4	18.7	84.9	18.2	1.5~
2 *	0.55	0.69	2.9	18.4	18.7	84.9	18.2	1.5~
3 li	0.34	0.69	-2.0	18.4	18.7	84.9	18.2	1.5~
3 *	0.55	0.69	-1.8	18.4	18.7	84.9	18.2	1.5~

~ am Zeilenende: Mindestbügelbewehrung
 Der max. Bügelabstand wird mit $\Theta \geq 40^\circ$ ermittelt (Heft 525 DAfStb).

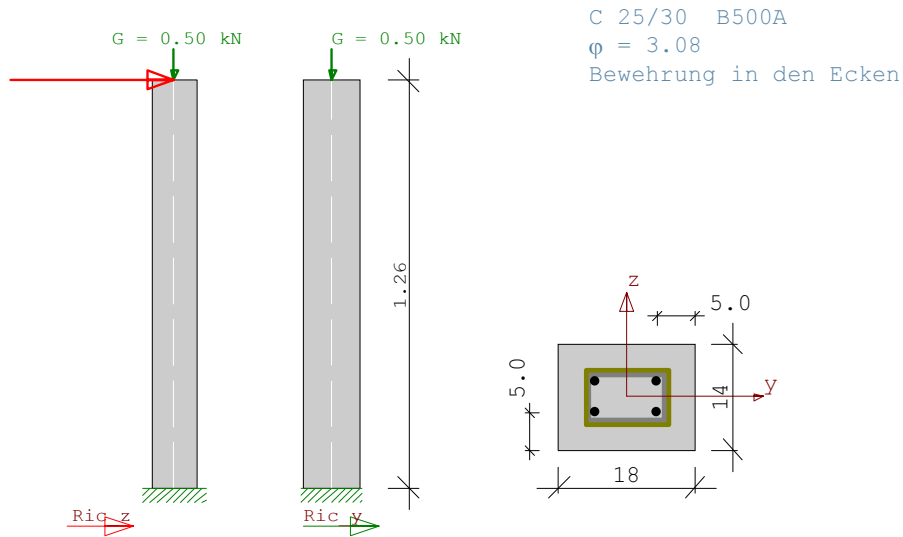
6.12 Position: RB-S Kragstütze für Ringbalken der Attika

Stahlbetonstütze B5 01/2019/F (FRILO R-2024-2/P03)

KRAGSTÜTZE, Rechteck, 2-achsig beansprucht

Berechnungsgrundlage: DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

E = 31000 N/mm² ρ = 2500 kg/m³



Auf Grund der kleinen Betonierhöhe von ca. 1,00 m ist die kleine Stützenabmessung von 14/18 statisch vertretbar.

gewählte Bewehrung: Stützenbewehrung 4d14 und Bügelbewehrung d8/10

1 Mcry = 1.51 kNm Mcrz = 1.94 kNm

Für Stützen mit Vollquerschnitt, die vor Ort (senkrecht) betoniert werden, darf die kleinste Querschnittsabmessung 200 mm nicht unterschreiten. (NCI zu 9.5.1 (1))

KNOTEN - LASTEN :

LfNr	KNr	V (kN)	ey (cm)	ez (cm)	Py (kN)	Pz (kN)	My (kNm)	Mz EWG (kNm)	Zus	Alt
1	2	.50	.	.	.	.	.	.	.	g
2	2	.79 (Eigengewicht)	.	.	.	4.45	.	.	l	p

Einwirkungen:

Nr	KI	Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2	γ
l	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.

Weitere Berechnungsgrundlagen:

Genauigkeit Gkn = 3.39e-9
 Anzahl der Unterelemente je Stababschnitt: 6
 Arbeitslinie des Betons für die Verf.-Berechnung EN 1992-1-1 3.1.5
 Berechnung der Betondruckkraft ohne Abzug der Bewehrung.
 Bei $n > -0.10$: eff EI nach EN2 7.4.2 (7.19)
 Kriechen wird durch eine verzerrte Spannungsdehnungslinie berücksichtigt.
 $\phi_{eff} = \phi_0 * M_0 / M_{ed}$ (M_0 aus quasi-ständ. Kombination mit ei)
 Schadensfolgeklasse nach EN 1990 Tab B.1 CC2 -> $K_{Fi} = 1.0$ (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.158

KNICKLÄNGEN, Schlankheiten, ungewollte - und Kriech - Ausmitten :

Lf- Komb	Stab Nr.	sky (m)	skz (m)	λ_y	λ_z	+eiy (cm)	+eiz (cm)	ϕ_{eff}
1	1	.01	.01	.2	.2	.00	.00	.00
λlim: EN 1992-1-1				265.8	265.8			

Knicksicherheitsnachweis ist nicht erforderlich:

$$\lambda < \lambda_{lim}$$

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf- Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm ²)	Asvor (cm ²)
1	1.260	-1.7	.00	.00	0.002	0.01*	6.16
1	1.050	-1.3*	-1.40	.00	0.176	0.44	6.16
1	.840	-1.3*	-2.80	.00	0.403	1.02	6.16
1	.630	-1.3*	-4.21	.00	0.743	1.87	6.16
1	.420	-1.3*	-5.61	.00	1.246	3.14	6.16
1	.210	-1.3*	-7.01	.00	1.813	4.57	6.16
1	.000	-1.3*	-8.41	.00	2.420	6.10	6.16

* bei Nd -> $\gamma_G = 1.0$ ist massgebend.

* Mindestlängsbewehrung nach 9.5.2 (2)