

Statische Berechnung

1. Nachtrag

Auftrags-Nr.: 25-01

Bauvorhaben: Neubau Schaudepot Agroneum
Ersatzbau Traglufthalle
17214 Alt Schwerin

Bauherr: Landkreis Mecklenburgische Seenplatte
Platanenstraße 43
17033 Neubrandenburg

Architekt: A & S GmbH Neubrandenburg
August-Milarch-Straße 1
17033 Neubrandenburg

Tragwerksplanung: Ingenieurbüro Schur
Talliner Straße 1
18107 Rostock
Bearbeitet: A. Schur
Gepüft: D. Schur



SSW

Rostock, der 19.03.2026

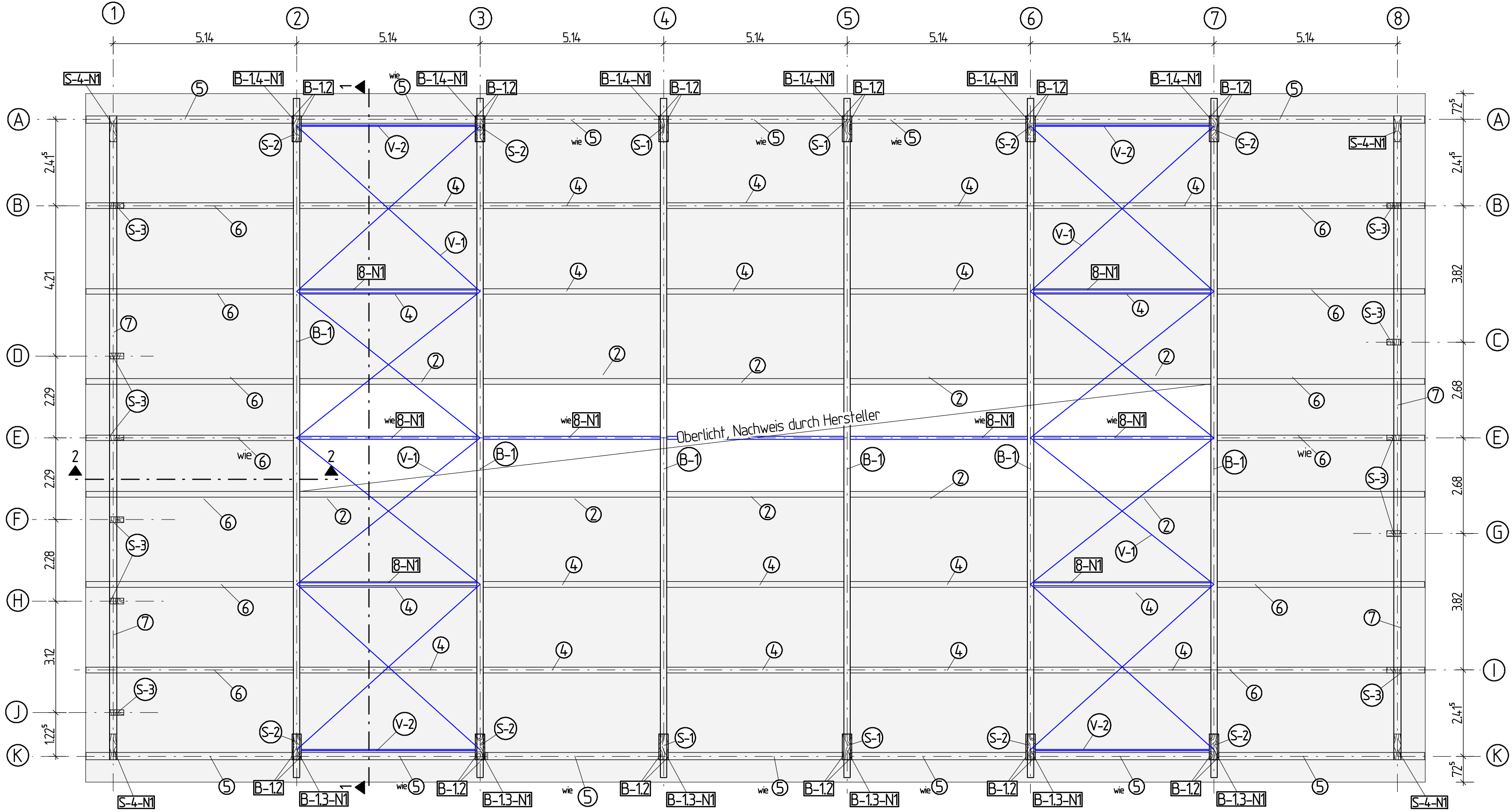
Änderung zur Genehmigungsplanung:

- Diverse Anschlüsse geändert oder ergänzt
- Stützenquerschnitt Pos. S-4 geändert (Eckstütze)
- Anpassung des Dachverbandes (Trennung von Holzpfette)

Inhaltsverzeichnis

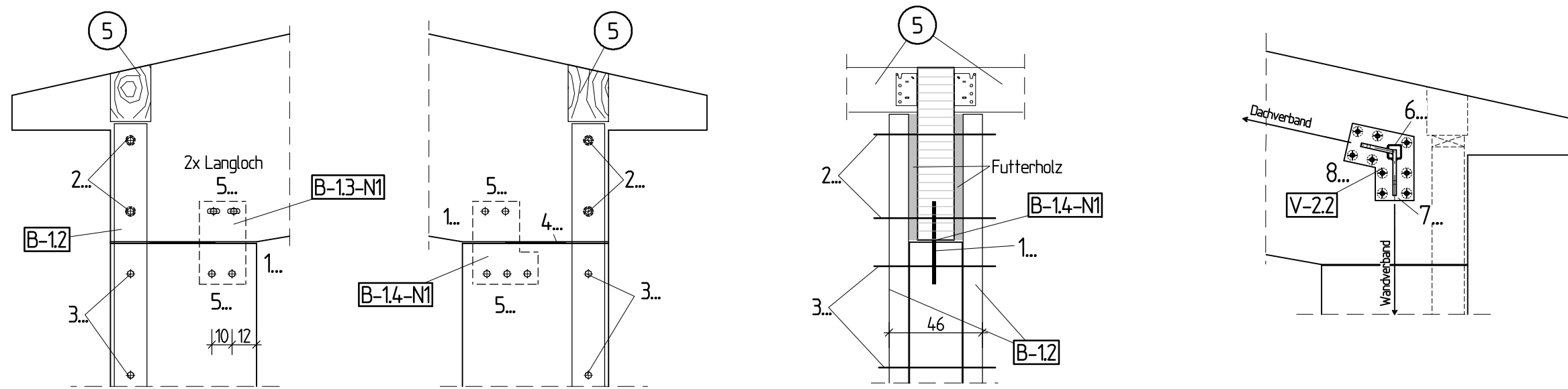
Position	Beschreibung	Seite
TB	Titelblatt	1
	Inhalt	2
P-1a	Positionsplan Dachebene	3
P-2a	Positionsplan Wandebene	4
P-3a	Positionsplan Gründung	5
P-4a	Übersicht Anschlüsse	6
5.1-N1	Anschluss an Pos. B-1	7
5.2-N1	Anschluss an Pos. 7	10
6.1-N1	Anschluss Pos. 6 Auflager A	13
6.1a	Zusatznachweis Trägersausklinkung	15
7.3-N1	Anschluss First	17
8-N1	Stahl Druckstab Dachverband	20
8.1-N1	Anschluss Dachverband an Hauptbinder	23
B-1.3-N1	Binderauflager Loslager	27
B-1.4-N1	Festlager Binder	31
S-1.1c-N1	Zusatznachweis Stützenfuß, eingespannt	35
U-1.1-N1	Anschluss Pos. U-1 an Stütze	38
U-1.2-N1	Winkelaufleger Klinker	41
U-1.2a-N1	Anschluss Konsolwinkel	42
U-1.3-N1	Anschluss Schiebetor	45
W-1-N1	Wandtafeln	48
W-1.1	Anschluss Wandtafel an Holz	51
W-1.2	Anschluss Wandtafel an Fundament	54
W-2-N1	Lamelle Wandpaneel	64
W-2.1-N1	Anschluss Wandpaneel	67

Draufsicht Dachebene



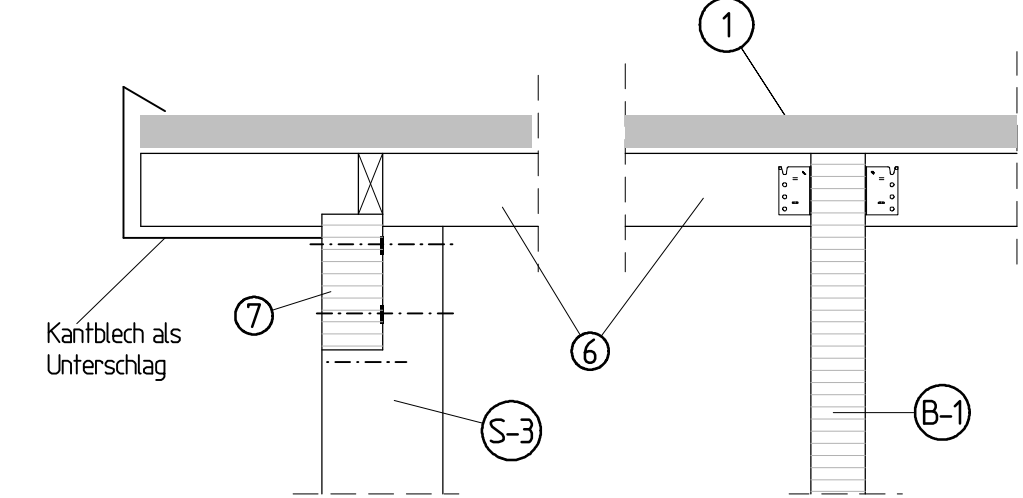
Detailschnitte Hauptstützen und Dachbinder

M1:25

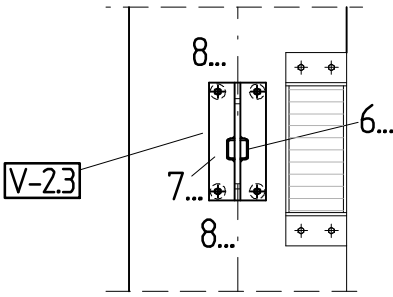


Schnitt 2 - 2

M1:25



1. Schlitzblech t=16 mm
2. Klemmbolzen Ø16 mit 36 mm Lochspiel
3. Passbolzen Ø16
4. Elastomerlager t= 5 mm
5. Stabdübel Ø 16 mm
6. MSH 70-4, warmgeformt
7. Stimplatte t=12 mm
8. Dübel Typ C2 Ø50 + Bolzen M12-4.6

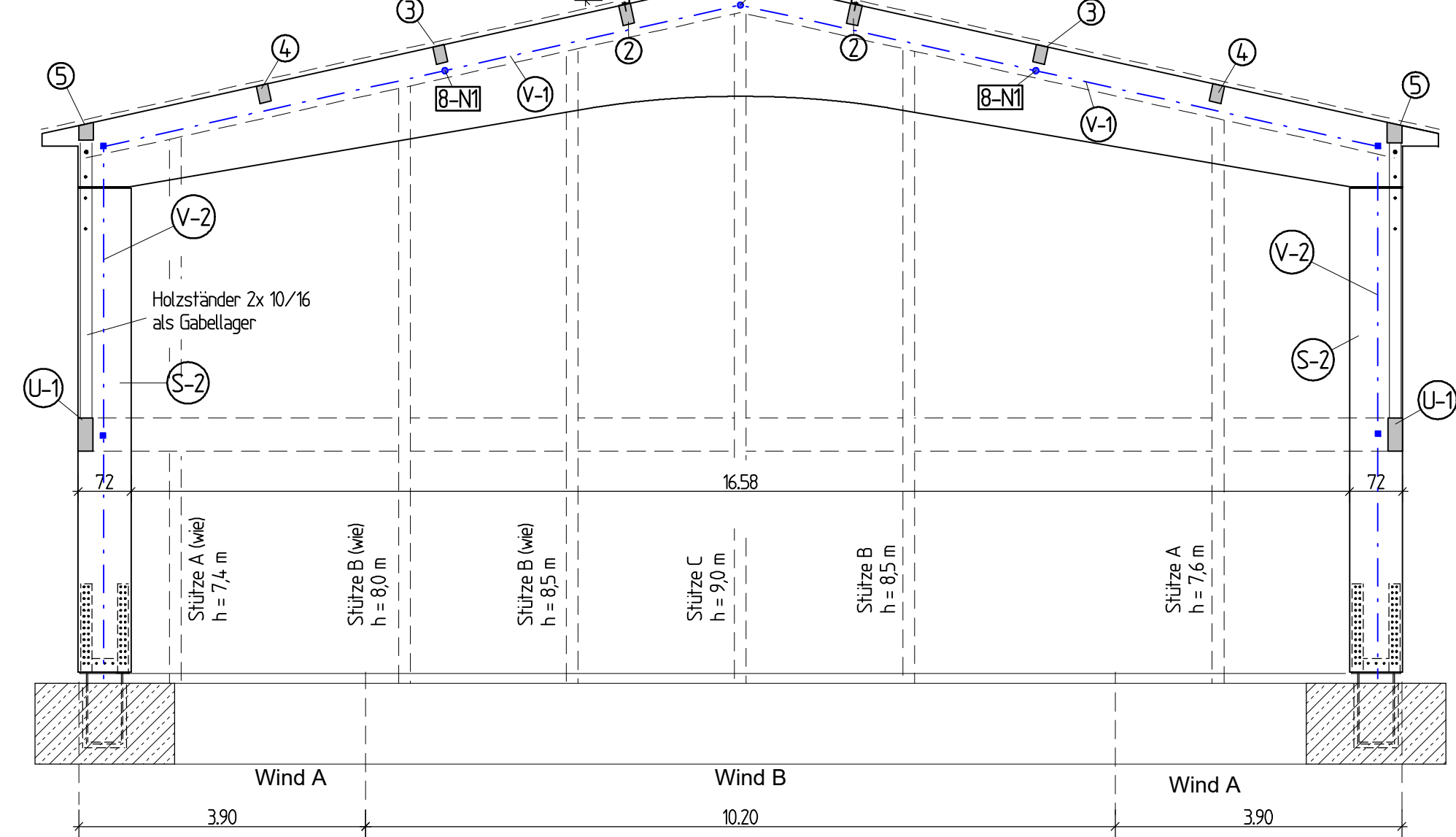


Positionsliste

Pos-Nr.	Positionstext
1	Sandwichpaneel - Metecno G4 d = 60 mm über gesamte Dachfläche
2	Holzpfette unter Oberlicht, BSH GL24h, b/h = 16/28 cm
3	entfällt
4	Holzpfette BSH GL24h, b/h = 16/24 cm
5	Traufpfette BSH GL24h, b/h = 20/24 cm
6	Holzpfette BSH GL24h, b/h = 16/24 cm
7	Giebelrähm BSH GL24h, b/h = 20/44 cm
8-N1	Stahl-Koppelstange Dachverband MSH Rohr 82.5-4.0 S235
B-1	Holz-Satteldachbinder GL30c b/h = 18/160 cm (First) und b/h = 18/80 cm (Traufe)
B-1.2	Gabellager - 2x C24 16/10 mit 4x Bolzen M16
B-1.3-N1	Anschluss - innenliegendes Schlitzblech t = 16 mm und 4x SD M16 (Loslager)
B-1.4-N1	Anschluss - innenliegendes Schlitzblech t = 16 mm und 5x SD M16 (Festlager)
S-1	Holz-Kragstütze BSH GL30c b/h = 26/72 cm
S-2	Holz-Kragstütze BSH GL30c b/h = 26/72 cm, Bemessung in Pos. V-2
S-3	Giebelstütze BSH GL24h, b/h = 16/40 cm
S-4-N1	Eckstütze BSH GL30c, b/h = 20/72 cm, Fuß eingespannt
U-1	Holzbalken BSH GL24h b/h = 20/44 cm
V-1	Dachaussteifung als Kreuzverband, Zugstabsystem BESISTA Ø20, Druckstrebe Stahl Pos. 8-N1
V-2	Wandverband - Zugstabsystem BESISTA 540 Ø20, verzinkt + MSH 70-5 als Druckstreben
V-2.2	Anschluss Wandverband Traufe
V-2.3	Anschluss Wandverband an Stütze
V-2.4	Anschluss Wandverband an Stützenfuß

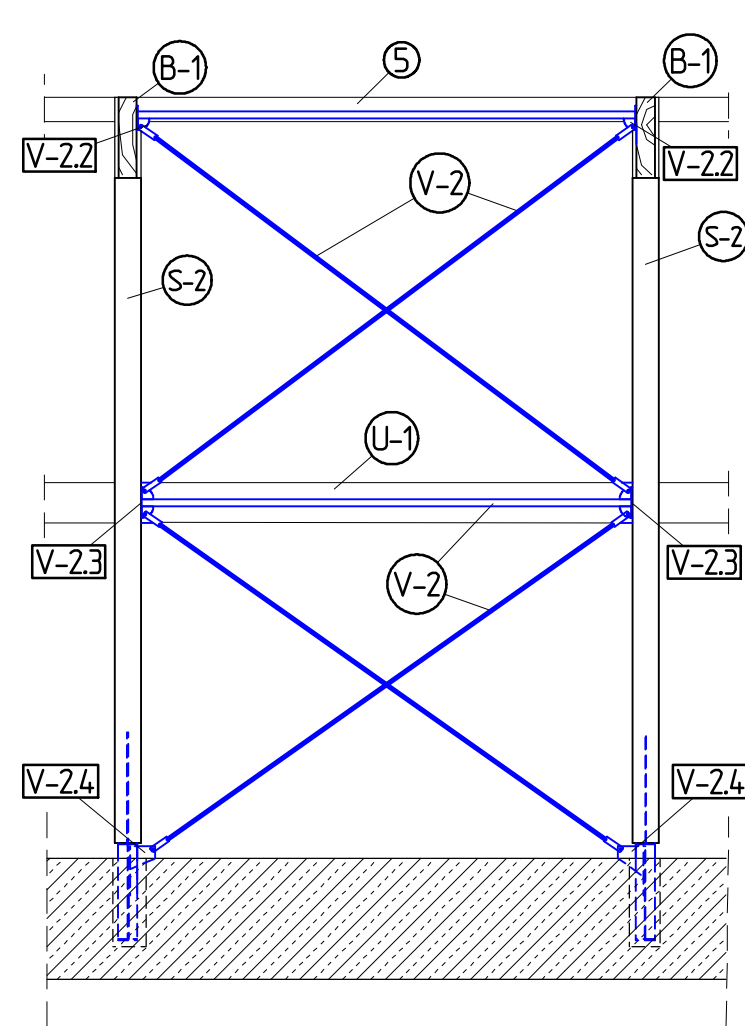
Schnitt 1 - 1

M1:75



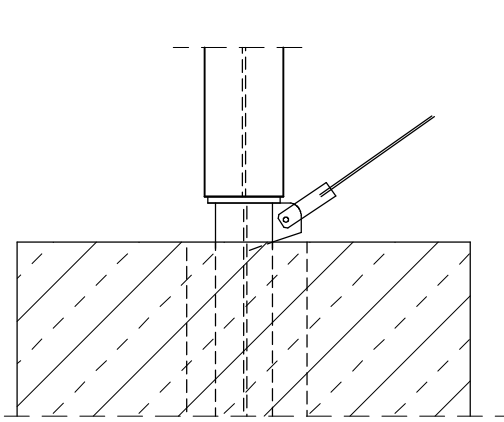
Ansicht Wandverband

M1:75

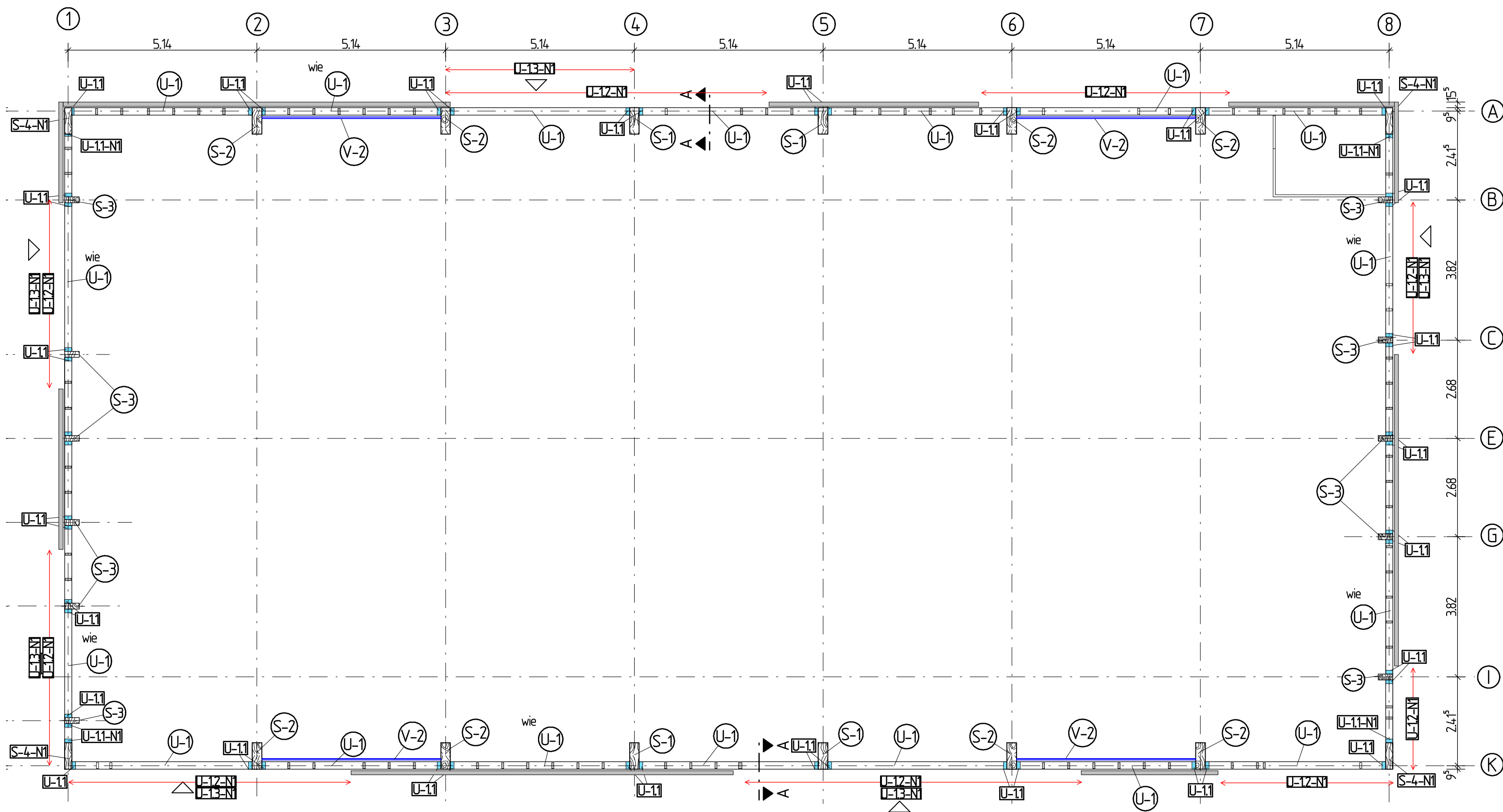


Detail Pos. 2.4

M1:25



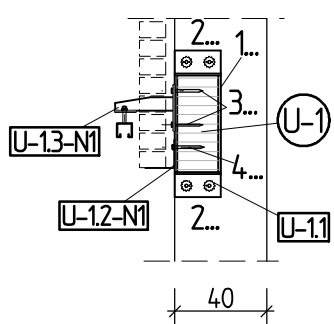
A	19.03.2026	1. Nachtrag Statik - Pos. mit N1 geändert, Anschlüsse ergänzt oder geändert
INDEX	DATUM	INHALT
Bauvorhaben: Neubau Schaudepot Agroneum 17214 Alt Schwerin, Ersatzbau Traglufthalle		
INGENIEURBÜRO SCHUR BERATUNGS INGENIEUR TRAGWERKSPLANUNG 8107 Rostock, Talliner Strasse 1 Tel. 0381/ 8774220 Fax 8776554	Bauherr:	Landkreis Mecklenburgische Seenplatte 17033 Neubrandenburg, Platanenstraße 43
	Bezeichnung:	Positionsplan Dachebene Halle
	Bearbeiter:	SCHUR
	Projekt-Nr.:	25-01
	Datum:	17.11.2025
	Maßstab:	1 : 100
		Blatt-Nr.:



Positionsliste

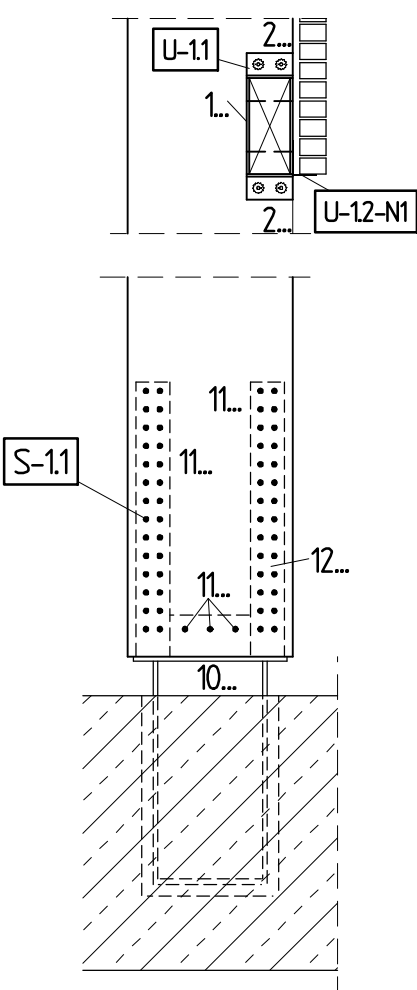
Pos-Nr.	Positionstext
S-1	Holz-Kragstütze BSH GL30c b/h = 26/72 cm
S-1.1	Anschluss - Schlitzblech mit 59x SD Ø16 + Stützenfuß IPE500, in Fundament eingespannt
S-2	Holz-Kragstütze BSH GL30c b/h = 26/72 cm, Bemessung in Pos. V-2
S-3	Giebelstütze BSH GL24h, b/h = 16/40 cm
S-3.1	Anschluss - Schlitzblech mit 13x SD Ø16 + Stützenfuß IPE240, in Fundament eingespannt
S-4-N1	Eckstütze BSH GL30c, b/h = 20/72 cm, Fuß eingespannt
U-1	Holzbalken BSH GI24h b/h = 20/44 cm
U-1.1	Anschluss - Balkenschuh umlaufend geschlossen t = 10 mm an Stütze mit 4x M12 + Dübel Typ C2 Ø50 mm und 4x Querkzugverstärkung 8x260 mm
U-1.1-N1	Balkenschuh wie U-1.1 - Anschluss an Eckstütze mit 4x Holzschrauben M 8x160 mm und 4x Querkzugverstärkung 8x260 mm
U-1.2-N1	Auflager Mauerwerk - MOSO Typ WA-MS-130-1,2 mit Würth ASSY plus Vollgewinde 10x120
U-1.3-N1	Anschluss Schiebtor - Schlosserbauteil t=6 mm
V-2	Wandverband - Zugstabsystem BESISTA 540 Ø20, verzinkt + MSH 70-5 als Druckstreben
V-2.4	Anschluss Wandverband an Stützenfuß

Stütze S-3

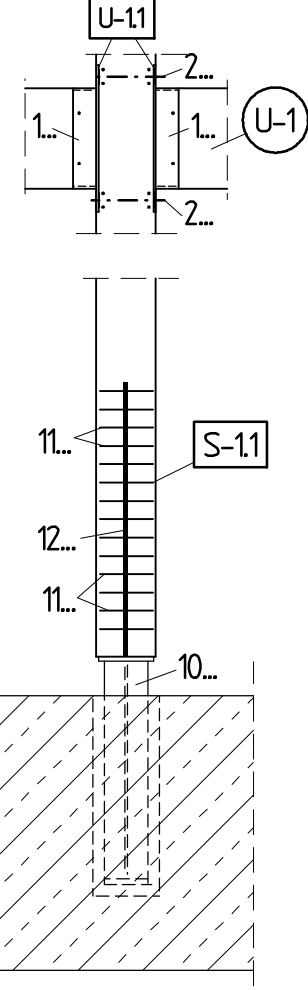


- 1... Balkenschuh t=12 mm, Schlosserbauteil
- 2... Dübel Typ C2 Ø50 + M12-4.6
- 3... Holzschraube, Vollgewinde Ø10x120
- 4... Holzschraube, Vollgewinde Ø8x120
- 10... IPE 500 mit Kopfpl. t=20 mm
- 11... 4 x 14 + 3 Stabdübel Ø 16
- 12... Bl. 16 mm
- 13... IPE 240 mit Kopfpl. t=20 mm
- 14... 2 x 6 + 1 Stabdübel Ø 16

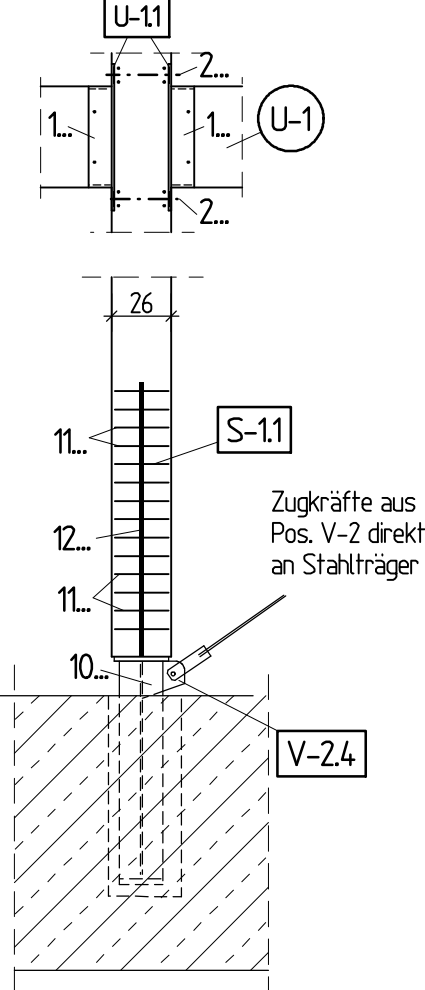
Stütze S-1 + S-2



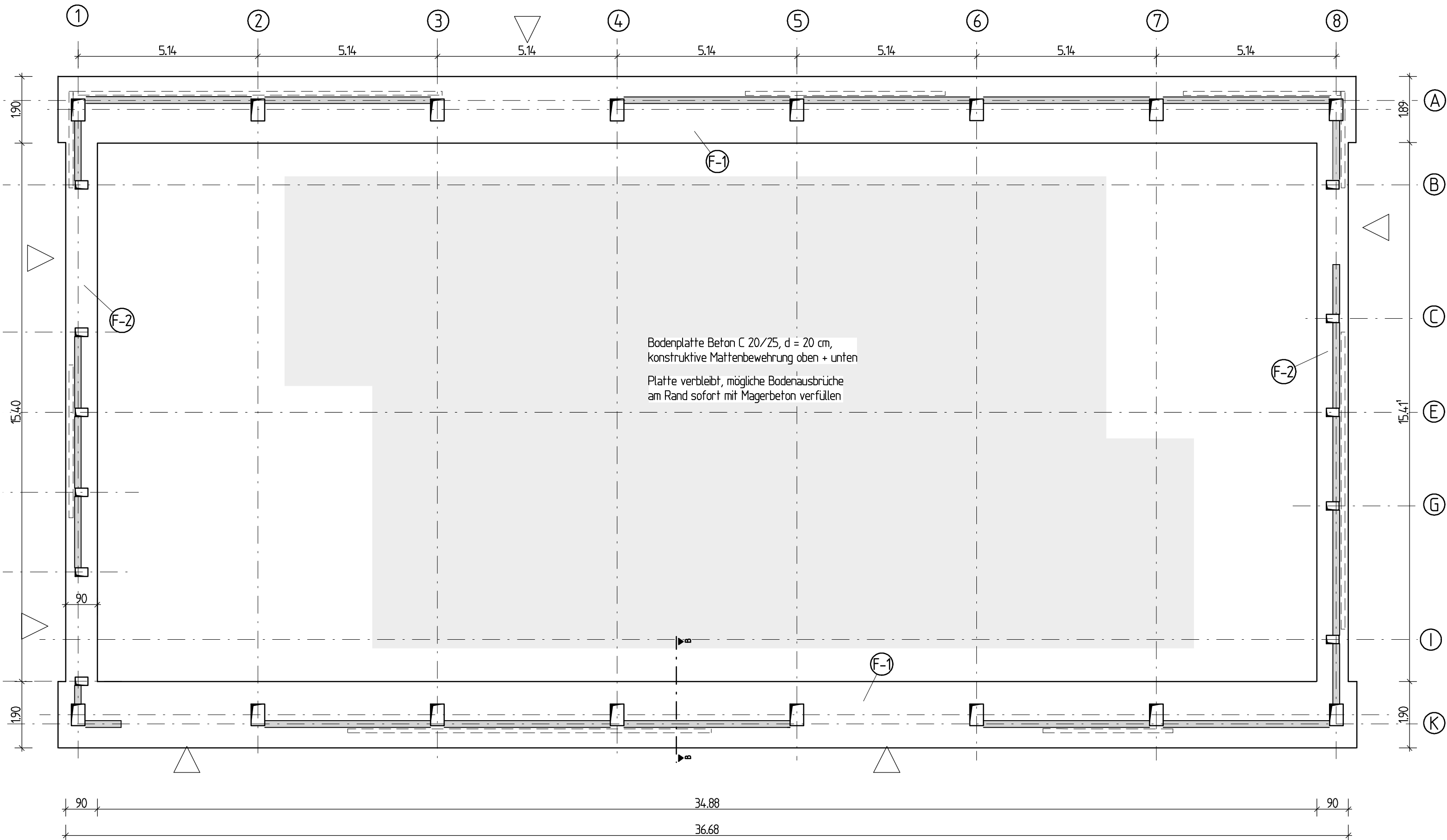
Stütze S-1



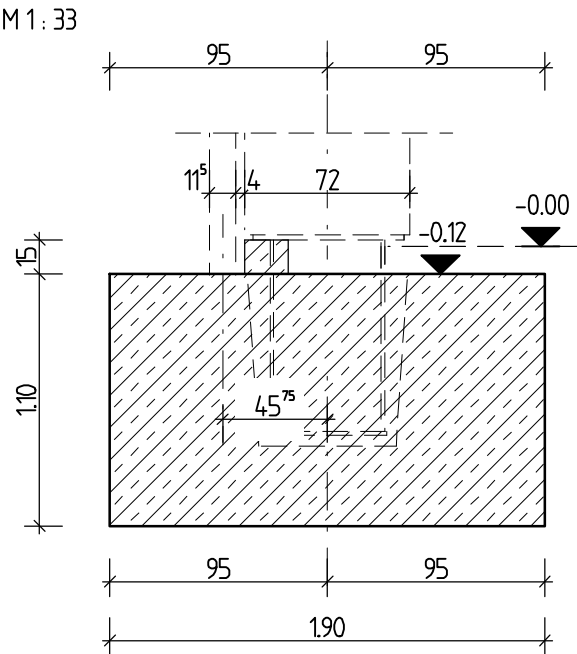
Stütze S-2



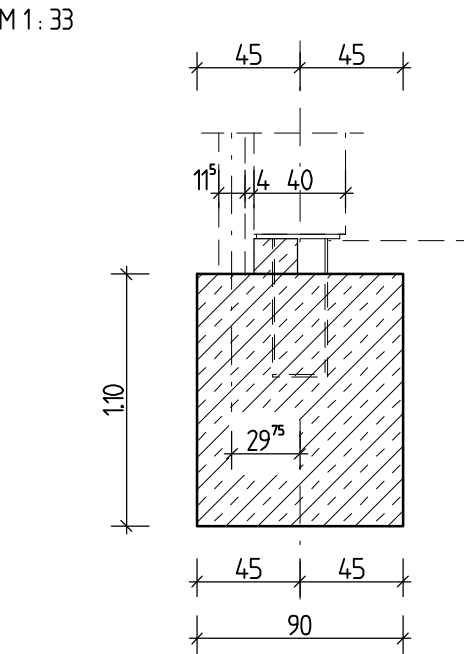
A	19.03.2026	1. Nachtrag Statik - Pos. mit N1 geändert, Anschlüsse ergänzt oder geändert
INDEX	DATUM	INHALT
Bauvorhaben:		
Neubau Schaudepot Agroneum		
17214 Alt Schwerin, Ersatzbau Traglufthalle		
INGENIEURBÜRO		Bearbeiter: <i>SBW</i>
SCHUR		Projekt-Nr.: 25-01
BERATENDE INGENIEURE TRAGWERKSPLANUNG		Datum: 17.11.2025
18107 Rostock, Talliner Strasse 1		Maßstab: 1 : 100
Tel.: 0381/ 8774220 Fax: 8776554		Blatt-Nr.: P-2a
Bezeichnung:		Positionsplan Wandebene Halle
Landkreis Mecklenburgische Seenplatte		
17033 Neubrandenburg, Platanenstraße 43		



Schnitt Längsfundament



Schnitt Giebelfundament



Positionsliste

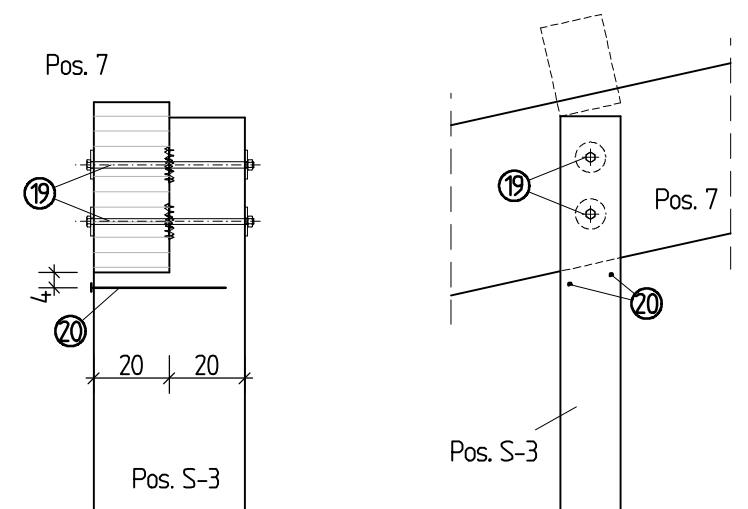
Pos.-Nr.	Positionstext
F-1	Stb.-Streifenfundament b/h = 190/110 cm C25/30 XC2, XF, WF
F-2	Stb.-Streifenfundament b/h = 90/110 cm C25/30 XC2, XF, WF

A	19.03.2026	Geometrie Aufkantung geändert und Stützen in Achse Fundament geschoben
INDEX	DATUM	INHALT
Bauvorhaben:		
Neubau Schaudepot Agroneum		
17214 Alt Schwerin, Ersatzbau Traglufthalle		
INGENIEURBÜRO SCHUR		Bearbeiten: <i>SGW</i>
BERATENDE INGENIEURE TRAGWERKSPANUNG 18107 Rostock, Talliner Strasse 1 Tel. 0381/ 8774220 Fax 8776554		Projekt-Nr.: 25-01
Bauherr:		Datum: 17.11.2025
Landkreis Mecklenburgische Seenplatte 17033 Neubrandenburg, Platanenstraße 43		Maßstab: 1: 100
Bezeichnung:		Blatt-Nr.: P-3a
Positionsplan Gründung		

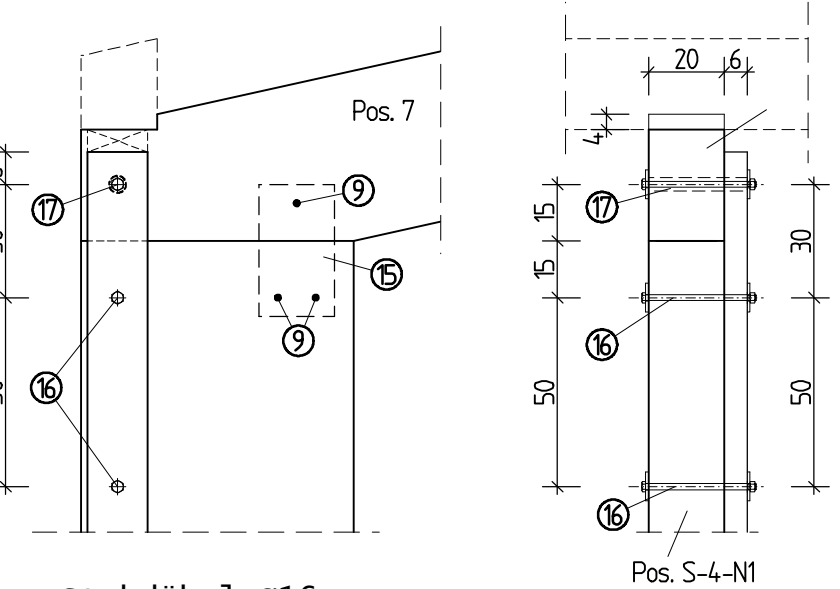
Draufsicht Dachebene



Pos. 7.1
M 1: 20

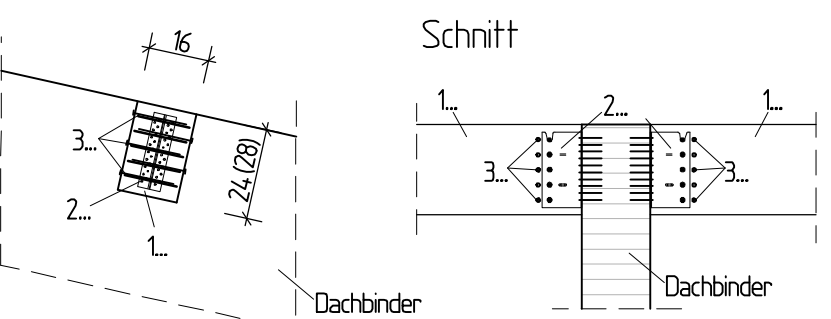


Pos. 7.2
M 1: 20



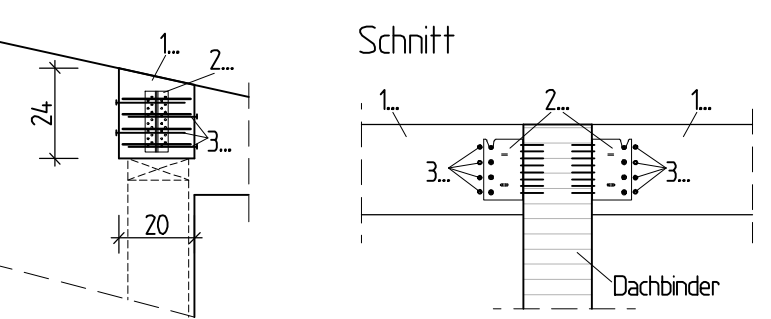
- 9) Stabdübel Ø16 mm
15) Bl. 350x200x10 mm
16) Passbolzen M16-4.6
17) Klemmbolzen M16-4.
19) Dübel Typ C1 Ø75 + Bolzen M16-4.6
20) Spax Ø8x350, vollgewinde, Senkkopf

Pos. 2.1; 4.1; 6.2:



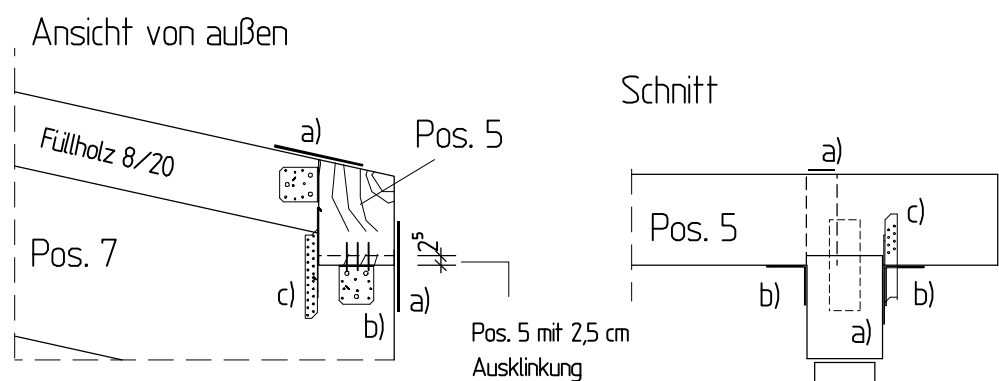
1. Pfette GL24h 16/24 cm bzw. 16/28 cm
2. Balkenträger BT4-200 mit 5x SD Ø12 + 36x CSA 5x50
3. 5x Vollgewindeschraube Ø6x140 mm (Querzugverstärkung)

Pos. 5.1-N1



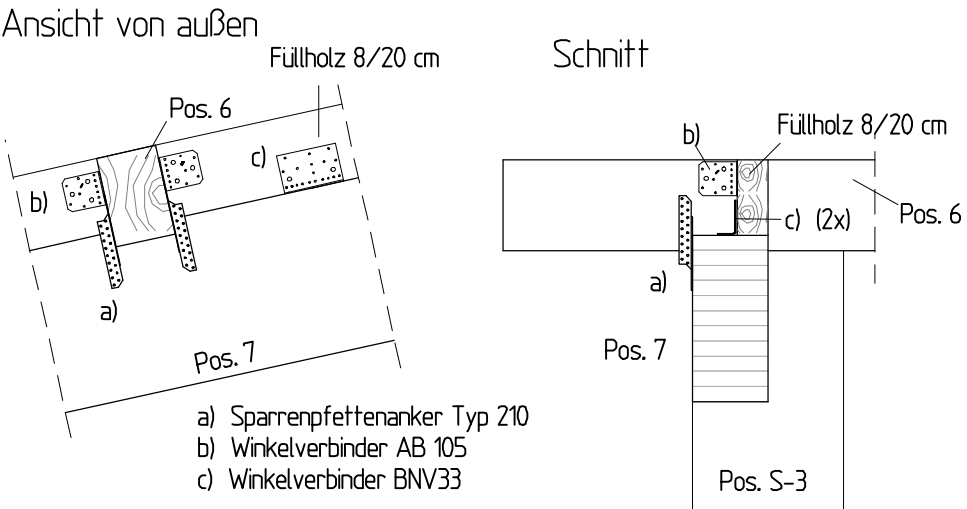
1. Pfette GL24h 20/24 cm
2. Balkenträger BT4-160 mit 4x SD Ø12 + 28x CSA 5x50
3. 4x Vollgewindeschraube Ø6x180 mm (Querzugverstärkung)

Pos. 5.2-N1



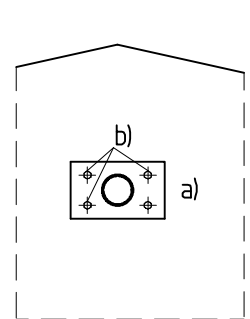
- a) Lochblech NP15/80/240, voll. ausgenagelt
b) Winkel AB105, voll. ausgenagelt
c) Sparrenpfettenanker SPF 170 + 2x 7 Kammggl.

Pos. 6.1-N1



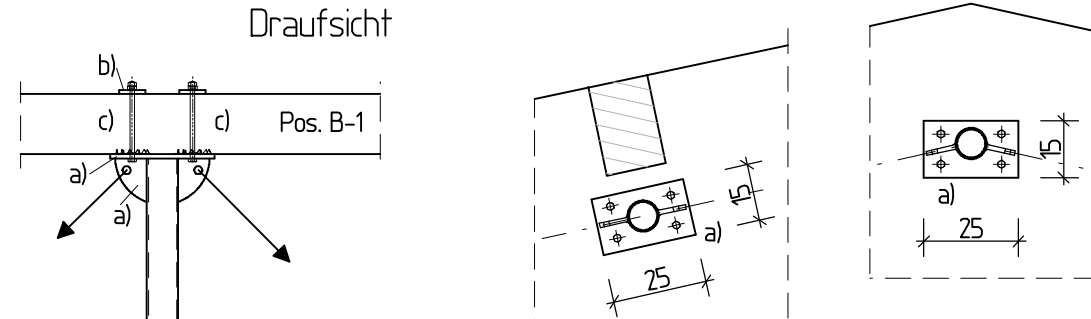
- a) Sparrenpfettenanker Typ 210
b) Winkelverbinder AB 105
c) Winkelverbinder BNV33

Pos. 8.1



- a) Bl. 250x150x6
b) 4x M12

Pos. 8.1-N1



- a) Bl. 12 mm
b) Bl. 70x70x8 mm
c) 2x M12 + Dübel C2 Ø50 mm

Positionsliste

gewählte Materialien und weitere Details der Anschlüsse siehe jeweilige Statikposition

Pos.-Nr.	Positionstext
2.1	Anschluss - Balkenträger BT4-200-B mit 5x12 SD und 36x CSA 5x50 Schrauben
4.1	Anschluss - Balkenträger BT4-200-B mit 5x12 SD und 36x CSA 5x50 Schrauben
5.1-N1	Anschluss - Balkenträger BT4-160-B mit 4x12 SD und 28x CSA 5x50 Schrauben
5.2-N1	Anschluss - Sparrenpfettenanker SPF290 + Lochblech NP15/80/240t, zusätzlich 2x Winkel AB105 - Anschlüsse mit CNA 4x60 ausgenagelt
6.1-N1	Anschluss - 2x Sparrenpfettenanker SPF250 mit CNA 4x40 ausgenagelt, Pfette ausgeklinkt + Füllholz zur Kippaussteifung zw. den Pfetten
6.2	Anschluss - Balkenträger BT4-200-B mit 5x12 SD und 36x CSA 5x50 Schrauben
7.1	Anschluss - Sparren an Stütze - 2x Dübel C1 M16 Ø75, Stütze ausgeklinkt
7.2	Anschluss - innenliegende Stahl lasche Bl. 240x40x10 mm und 3x Bolzen M16
8.1	Anschluss Druckstrebe - Stirnplatte 250x175x8 mm + 4x M12
8.1-N1	Anschluss Druckstrebe - Stirnplatte t=12 mm mit 4x M12 + Dübel C2 Ø50

A	19.03.2026	1. Nachtrag Statik - Pos. mit Nt. Anschlüsse ergänzt oder geändert
INDEX	DATUM	INHALT
Bauvorhaben: Neubau Schauderpot Agroneum 17214 Alt Schwerin, Ersatzbau Traglufthalte		
INGENIEURBÜRO SCHUR BERATENDE INGENIEURE TRAGWERKSPLANUNG 18107 Rostock, Talliner Strasse 1 Tel. 0381/ 8774220 Fax 8776554		Bearbeiten: <i>SCHUR</i> Projekt-Nr.: 25-01 Datum: 17.11.2025 Mischstab: 1: 100 Blatt-Nr.: P-4a

Proj.Bez	Neubau Schaudepot Agroneum		Seite	7
Datum	19.03.2026	mb BauStatik S009 2025.016	Position	5.1-N1
			Projekt	25-01

Pos. 5.1-N1

Anschluss an Pos. B-1

Änderung zur Genehmigungsplanung:

Es wird bei Windrichtung $Q_{w,90}$ für die Kraft F_4 nun korrekt der Windsog angesetzt anstelle Winddruck. Die Last F_4 ist dadurch kleiner.

==> Austausch des Balkenträgers BT4-200 mit **BT4-160**.

Nachweise auf nachfolgender Seite!

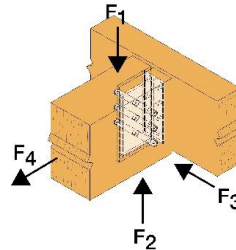
Bemessung Simpson Strong-Tie Balkenträger Holz-Holz

Die Vertikalkräfte aus Eigengewicht und Schnee werden über die Holzständerwand in die Pos. U-1 weitergeleitet.

Lasten: aus Pos. 5, Auflager F

	$F_{1/2}$ [kN]	F_3 [kN]
G_k	0,16	0,00
s_k	0,50	0,00
$W_{k,max}$	0,10	0,00
$W_{k,min}$	0,37	0,00

Lastrichtungen:



Norddeutsches Tiefland? ☒ Ja

Zusätzliche horizontale Lasten:

Lastrichtung

G_k	0,50 kN	F_4	Ansatz gewählt
S_k	0,50 kN	F_4	Ansatz gewählt

Windlastfall 0° (Druck)

Lastrichtung

W_k	3,12 kN	F_3	Pos. 5, Q_{w0}
W_k	4,80 kN	F_4	4 kN/m * 1,2 m Wind auf Giebel

Windlastfall 90° (Sog)

Lastrichtung

W_k	4,35 kN	F_3	Pos. 5, Q_{w90}
W_k	3,36 kN	F_4	2,8 kN/m * 1,2 m Wind auf Giebel

Lastkombinationen:

	$F_{1,d}$ [kN]	$F_{2,d}$ [kN]	$F_{3,d}$ [kN]	$F_{4,d}$ [kN]	kmod	Kombination
LK1	1,06	0,00	2,81	5,75	0,9	g + s + wa
LK2	0,74	0,00	4,68	8,25	1,0	g + w0 + s
LK3	1,06	0,00	3,92	4,45	0,9	g + s + w90
LK4	0,74	0,00	6,53	6,09	1,0	g + w90 + s
LK5	0,00	0,40	4,68	7,88	1,0	g + w0
LK6	0,00	0,40	6,53	5,72	1,0	g + w90
LK7	0,97	0,00	0,00	1,43	0,9	g + s
LK8	1,31	0,00	0,00	1,65	0,9	g + s (n.Tl.)

Hauptträger:

Nebenträger

Bauteil	Binder
b =	18,0 cm
h =	80,0 cm

Bauteil	Pfette
b =	20,0 cm
h =	22,0 cm

Balkenträger

gewählt: BT4-160 aus Balkenträgerbroschüre C-BT-0523, Tragfähigkeitstabellen

$R_{1,k}$ = 52,80 kN Tabelle 3

n (SD) = 4

d = 12 mm

$R_{2,k}$ = 41,20 kN Tabelle 3

n (CSA) = 28

d * l = 5 * 50 mm

$R_{3,k} = 17,60 \text{ kN}$

Tabelle 26

$h_{BT4} = 200 \text{ mm}$

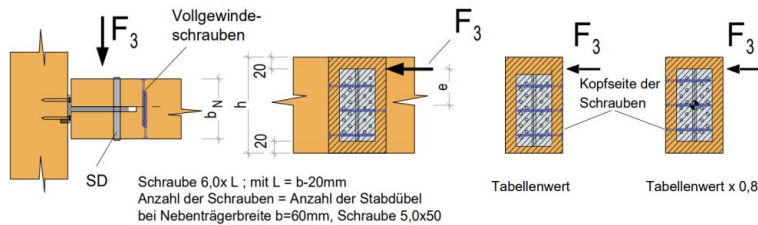
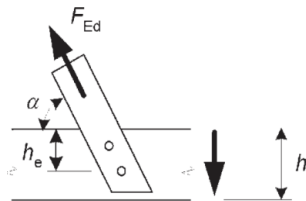
$R_{4,k} = 25,20 \text{ kN}$

Tabelle 33

$\min h = 20,0 \text{ cm}$

 $\leq$

$22,0 \text{ cm}$

Tragfähigkeitswerte mit Querkzugverstärkung für Lastrichtung F_3 !!Hinter jedem Stabdübel eine Vollgewindeschraube 6,0x L mit $L = b_N - 20 \text{ mm}$ **Nachweise:****Querkzugnachweis:**

$$h_e = 190 \text{ mm} = h - \frac{h}{2} + \frac{h_{BT4}}{2} - e_1$$

$$h_e / h = 0,86 \geq 0,7 \quad \text{kein Querkzugnachweis erf. !}$$

$$= h - \frac{h}{2} + \frac{h_{BT4}}{2} - e_1$$

$\gamma_M = 1,3$

$\gamma_{M(n.TL)} = 1,0$

	η_1	η_2	η_3	η_4	η_{ges}
LK1	0,03	0,00	0,23	0,33	0,59
LK2	0,02	0,00	0,35	0,43	0,79
LK3	0,03	0,00	0,32	0,26	0,61
LK4	0,02	0,00	0,48	0,31	0,81
LK5	0,00	0,01	0,35	0,41	0,76
LK6	0,00	0,01	0,48	0,29	0,79
LK7	0,03	0,00	0,00	0,08	0,11
LK8	0,03	0,00	0,00	0,07	0,10

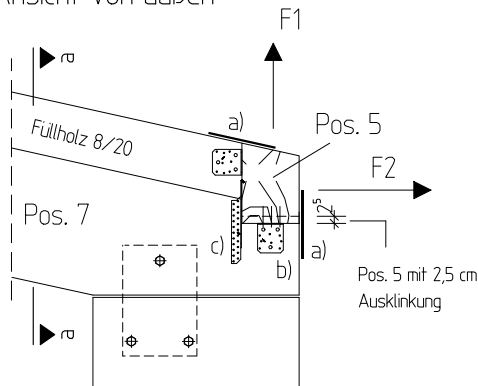
$$\eta_i = F_{i,d} / (k_{mod} * \frac{R_{i,k}}{\gamma_M})$$

$$\max \eta_{ges} = 0,81 \leq 1$$

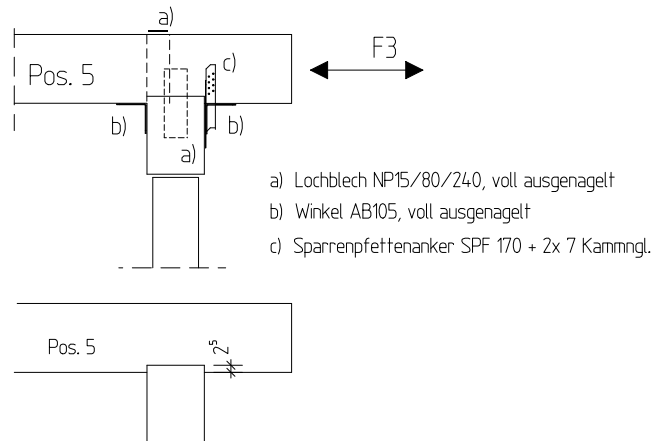
$$\text{Es gilt: } \left(\frac{F_{1,d}}{R_{1,d}} \right) + \left(\frac{F_{3,d}}{R_{3,d}} \right) + \left(\frac{F_{4,d}}{R_{4,d}} \right) \leq 1,0$$

Pos. 5.2-N1**Anschluss an Pos. 7**

Ansicht von außen



Schnitt a-a



- a) Lochblech NP15/80/240, voll ausgenagelt
- b) Winkel AB105, voll ausgenagelt
- c) Sparrenpfettenanker SPF 170 + 2x 7 Kammnagl.

Belastung:

$F_{1,d}$: aus Pos.5 Aufl. Az $\Rightarrow F_{1,d} = 4,63 \text{ kN}$ (abhebend)

$F_{2,d}$: aus Pos.5 Aufl. Ay $\Rightarrow F_{2,d} = 8,75 \text{ kN}$

$F_{3,d}$: Windsog auf Giebel, sh. Pos. V1 $\Rightarrow F_{3,d} = 1,5 \cdot 4 \cdot 1,2 \text{ m} = 7,2 \text{ kN}$

Statisches System:

F1 - Abtrag über Lochblech a) + Sparrenpfettenanker c)

F2 - Abtrag über 2x Winkelverbinder c) + Lochblech a) zum Füllholz

F3 - Abtrag über Druckkontakt der Ausklung

1. Nachweis Sparrenpfettenanker für F1:

Der Nachweis wird für 2 SPF geführt, wobei ein SPF aber durch das Lochblech a) ersetzt wird.

$$F_{1,d} = 4,63 \text{ kN} \quad k_{mod} = 0,9$$

**gewählt: Sparrenpfettenanker SPF170 mit 2x 7 CNA4x40
+ Lochblech mit 2x 7 CNA 4x40**

$$R_{1,d} = 11,6 \cdot 0,9 / 1,3 = 8,0 \text{ kN} \Rightarrow \text{maßgebend}$$

$$R_{1,d} = 12 / 1,3 = 9,23 \text{ kN}$$

$$\eta = 4,63 / 8 = 0,58 < 1$$

=====

Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Tabelle 2

Sparren- pfettenanker	Verbindungsmittel			Charakteristische Werte der Tragfähigkeit [kN]							
	Holz-Holz	Holz-Beton		Tragwerte für 2 Verbinder je Anschluss				Tragwerte für 1 Verbinder je Anschluss ¹⁾			
	CNA4,0x40 Kammnägel	CNA4,0x40 Kammnägel	Ankerbolzen Ø 8 mm	Holz-Holz		Holz-Beton		Holz-Beton		Holz-Beton	
	Anzahl im Schenkel			2 x R _{1,k} min. von	R _{2,k} + R _{3,k}	R _{1,k} min. von	R _{2,k} min. von	R _{3,k} min. von	R _{4,k}	R _{5,k}	
SPF170 - SPF370	4	4	1	8,6 k _{mod}	2,8	4,3	2,2	1,4	1,7	-	
SPF170 - SPF370	5	5	1	11,6 k _{mod}	3,7	5,8	2,5	1,6	1,7	-	
SPF210 - SPF370	7	7	1	19,5 k _{mod}	4,8	9,7	6,0 k _{mod}	3,8	2,3	1,4	0,5
SPF250 - SPF370	9	9	1	27,6 k _{mod}		13,8	5,3	2,6 k _{mod}	2,8	0,93 k _{mod}	0,9
SPF290 - SPF370	11	11	1	35,7 k _{mod}		17,8	6,6	3,3	1,0	1,1	
SPF330 - SPF370	13	13	2	43,7 k _{mod}		21,8	12,0 k _{mod}	8,0	0,9	1,2	
SPF370	15	15	2	26,8 k _{mod}		25,8	12,0 k _{mod}	9,4	0,8	1,3	

¹⁾ Die Tragfähigkeiten sind für einen SPF Anker angegeben, bei dem Hauptträger und Pfette drehsteif gelagert sind.
Die Tragfähigkeit für Anschlüsse mit 2 SPF ist die Summe der einzelnen Tragfähigkeiten gemäß der unten dargestellten Lastbilder.

2. Nachweis winkelverbinder für F2:

Beim Nachweis bleibt das Lochblech a) zum Füllholz unberücksichtigt.
==> Nachweis auf sicherer Seite

$$F_{2,d} = 8,75 \text{ kN} \quad k_{mod} = 0,9$$

gewählt: 2 AB105 + CNA 4x40, voll ausgenagelt
(+ Lochbech a), voll ausgenagelt)

$$R_{2/3,d} = 13,3 \cdot 0,9 / 1,3 = 9,2 \text{ kN}$$

$$\eta = 8,75 / 9,2 = 0,96 < 1$$

=====

Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Tabelle 2

Art. Nr.	Verbindungsmittel	Charakteristische Werte der Tragfähigkeit [kN] 2 Winkel – Anschluss zwei sich kreuzende Hölzer					
		Teilausnagelung			Vollausnagelung		
		R _{1,k}	R _{2/3,k}	R _{4/5,k} ¹⁾	R _{1,k}	R _{2/3,k}	R _{4/5,k} ¹⁾
AB70	CNA4,0x40	3,9 / k _{mod} ^{0,3}	3,8	1,6 / k _{mod} ^{0,3}	3,9 / k _{mod} ^{0,3}	5,3	1,6 / k _{mod} ^{0,3}
AB90	CNA4,0x40	3,1 / k _{mod} ^{0,3}	5,5	1,4 / k _{mod} ^{0,5}	5,1 / k _{mod} ^{0,3}	7,1	2,2 / k _{mod} ^{0,3}
	CNA4,0x60	4,4 / k _{mod} ^{0,3}	7,3	1,9 / k _{mod} ^{0,3}	min. von: 7,5 / k _{mod} ^{0,3} ; 6,9 / k _{mod}	10,4	min. von: 3,1 / k _{mod} ^{0,5} ; 2,9 / k _{mod}
AB105	CNA4,0x40	5,4 / k _{mod} ^{0,3}	4,0	2,4 / k _{mod} ^{0,5}	8,5 / k _{mod} ^{0,3}	13,3	3,8 / k _{mod} ^{0,3}
	CNA4,0x60	7,4 / k _{mod} ^{0,3}	7,5	3,3 / k _{mod} ^{0,4}	12,7 / k _{mod} ^{0,3}	18,1	5,4 / k _{mod} ^{0,3}

¹⁾ b = 80 und e = 120

3. Nachweis Ausklinkung für F3:

Zur Aufnahme der Windlast auf Giebel, wird Pos. 5 im Auflager A ausklinkt, so dass der Lastabtrag über Kontaktpressung erfolgt.

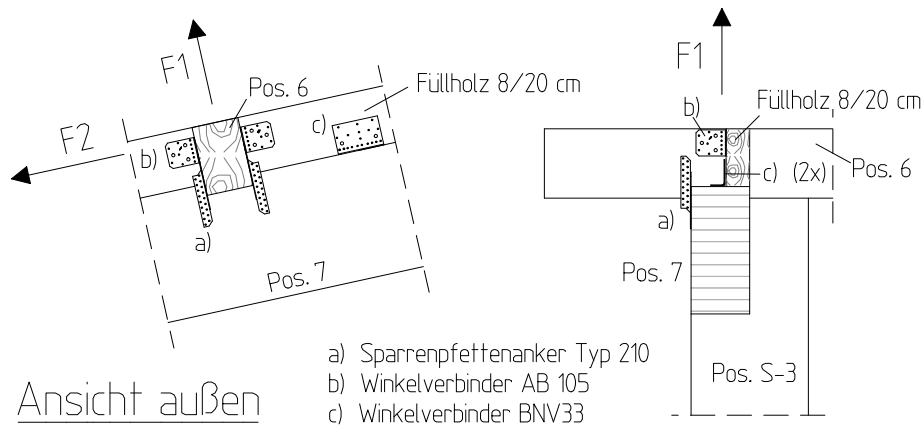
$$F_{3,d} = 7,2 \text{ kN} \quad k_{mod} = 0,9$$

$$A_{ef} = l_{ef} \cdot b = 200 \cdot 25 = 5000 \text{ mm}^2$$

$$\sigma = 7200 / 5000 = 1,44 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{c,90,d} = 0,9 \cdot 2,5 / 1,3 = 1,73 \text{ N/mm}^2$$

$$\eta = 1,44 / 1,73 = 0,83 < 1 \Rightarrow \text{Nachweis erfüllt}$$

Pos. 6.1-N1**Anschluss Pos. 6 Auflager A****Änderung zur Genehmigungsplanung:****Ersatz der Knagge durch Füllholz b/h = 8/20 cm****Geometrie:**

Belastung: aus Pos. 6.1: $F_{1d} = 9,52 \text{ kN}$
 $F_{2d} = 7,94 \text{ kN}$

1. Nachweis sparrenpfettenanker für F_{1d} :**gewählt: 2x SPF210 + CNA 4x40** $F_{1,d} = 9,52 \text{ kN}$ KLED: kurz/sehr kurz $R_{1,d} = 19,5 \cdot 0,9/1,3 = 13,6 \text{ kN}$ $R_{1,d} = 16,8/1,3 = 12,9 \text{ kN} \Rightarrow \text{maßgebend}$ $\eta = 9,52/12,9 = 0,74 < 1 \Rightarrow \text{Nachweis erfüllt}$

Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Tabelle 2

Sparren- pfettenanker	Verbindungsmittel			Charakteristische Werte der Tragfähigkeit [kN]							
	Holz-Holz CNA4,0x40 Kammnägeln	Holz-Beton CNA4,0x40 Kammnägeln	Ankerbolzen Ø 8 mm	Tragwerte für 2 Verbinder je Anschluss Holz-Holz		Tragwerte für 1 Verbinder je Anschluss ¹⁾ Holz-Beton					
	Anzahl im Schenkel			2 x $R_{1,k}$ min. von	$R_{2,k} + R_{3,k}$	$R_{1,k}$ min. von	$R_{2,k}$ min. von	$R_{3,k}$ min. von	$R_{4,k}$	$R_{5,k}$	
	Nr. 1 + 2	Nr. 1	Nr. 2								
SPF170 - SPF370	4	4	1	8,6	12,0 K_{mod}	2,8	4,3	2,2	1,4	1,7	-
SPF170 - SPF370	5	5	1	11,6	12,0 K_{mod}	3,7	5,8	2,5	1,6	1,7	-
SPF210 - SPF370	7	7	1	19,5	16,8 K_{mod}		9,7	3,8	2,3	1,4	0,5
SPF250 - SPF370	9	9	1	27,6	21,6 K_{mod}		13,8	5,3	2,6 K_{mod}	0,93 K_{mod}	0,9

2. Nachweis Schubabtrag Füllholz

Es werden je Füllholz 2 Schubwinkel über angeordnet

Belastung: $F_{2,d} = 7,94 \text{ kN}$

gewählt: 2x winkel BNV33 mit CNA4x40, voll ausgenagelt

$R_{2,d} = 10,7 \cdot 0,9 / 1,3 = 7,4 \text{ kN}$

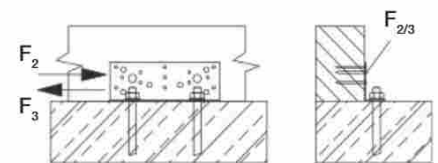
$\eta = 7,94 / (2 \cdot 7,4) = 0,54 < 1 \Rightarrow \text{Nachweis erfüllt}$

Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Tabelle 2

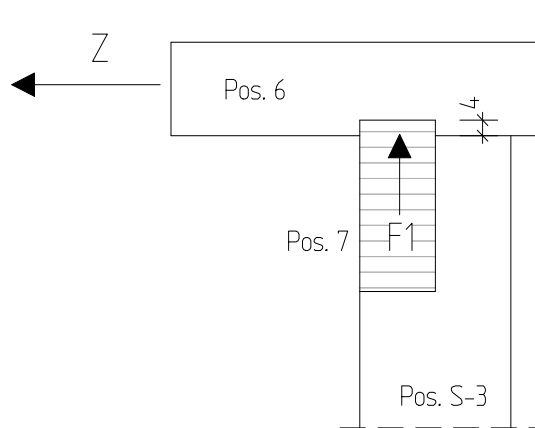
Art. Nr.	Verbindungsmittel	Charakteristische Werte der Tragfähigkeit [kN] 1 Winkel pro Anschluss		Bolzen- faktor
		Holz an Holz $R_{2/3,k}$	Holz an Beton $R_{2/3,k}$	
AB36125	CNA4,0x40	10,3 ¹⁾	—	—
AB6983	CNA3,1x40	—	min. von: 13,1; 14,25 / k_{mod}	0,56x2
BNV33	CNA4,0x40	10,7	min. von: 10,7; 10,1 / k_{mod}	0,53x2

¹⁾ Gilt für Nagelbild (a), (b) und (c)



Pos. 6.1a**Zusatznachweis Trägersauklückung**

Geometrie:



Zur Aufnahme der Windlast auf Giebel, wird Pos. 6 im Auflager A ausgeklückt.

Nachweis Kontaktpressung:

aus Pos. V-1: $q_w = 4 \text{ kN/m}$

$$Z_d = 1,5 \cdot 4 \cdot 2,4 = 14,4 \text{ kN}$$

KLED kurz/sehr kurz ==> $k_{mod} = 1,0$

$$A_{ef} = l_{ef} \cdot b = (2 \cdot 30 + 160) \cdot 40 = 8800 \text{ mm}^2$$

$$\sigma = 14400 / 8800 = 1,64 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{c,90,d} = 1,0 \cdot 2,5 / 1,3 = 1,92 \text{ N/mm}^2$$

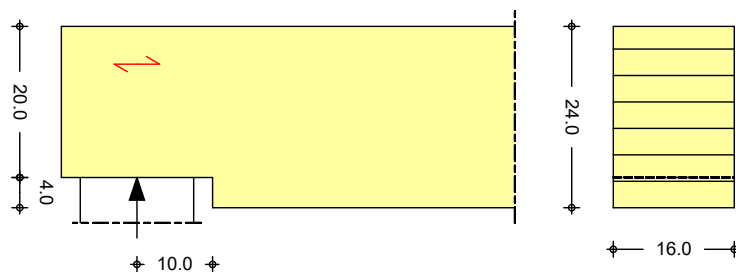
$$\eta = 1,64 / 1,92 = 0,85 < 1 \Rightarrow \text{Nachweis erfüllt}$$

Geometrie

Ausklückung ohne Verstärkung

Grafik

M 1:10

**Mat./Querschnitt**

Material

Querschnitt

BSH GL24h**16.0/24.0**
[cm]

Nutzungsstufe 2, nach DIN EN 1995-1-1, Abs. 2.3.1.3

Ausklinkung	red. Höhe h_{ef} [cm]	h_{ef}/h [-]	Neigung ϵ [°]	Abstand x [cm]
	20.0	0.83	90.0	10.0

Belastungen

Belastungen für die Ausklinkung

Auflagerlasten

Komm.

		F_z [kN]
Einw. G_k	(a)	5.21
Einw. $Q_{k.S}$	(b)	5.33
Einw. $Q_{k.W}$	(c)	0.95

(a)	aus Pos. '6'o A (Fz), G_k (max)	1.615 =	1.61	kN
	aus Pos. '6'o A (Fz), $G_k.PV$ (max)	3.598 =	3.60	kN
		=	5.21	kN
	0: aus Modell 'Genehmigungsplanung'			
(b)	aus Pos. '6'o A (Fz), $Q_{k.S}$ (max)	5.331 =	5.33	kN
	0: aus Modell 'Genehmigungsplanung'			
(c)	aus Pos. '6'o A (Fz), $Q_{k.W}$ (max)	0.951 =	0.95	kN
	0: aus Modell 'Genehmigungsplanung'			

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	E_k	K_{LED}	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$
ständig/vorüberg.	2	k_{ku}	$1.35 \cdot G_k + 1.50 \cdot Q_{k.S}$
	ku: kurz		

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1:2010-12

Querkraft Abs. 6.5.2	EK	k_{mod}	V_d [kN]	τ_d [N/mm²]	k_v	$f_{v,d}$ [N/mm²]	η
	2	0.90	15.03	0.99	0.69	2.42	0.59

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

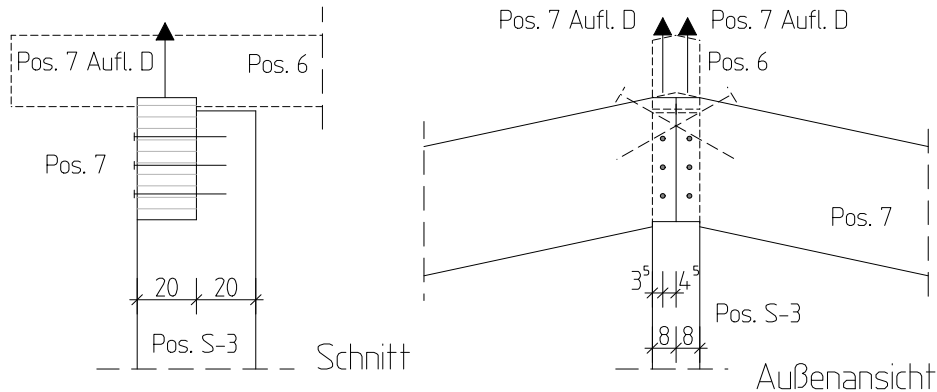
Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

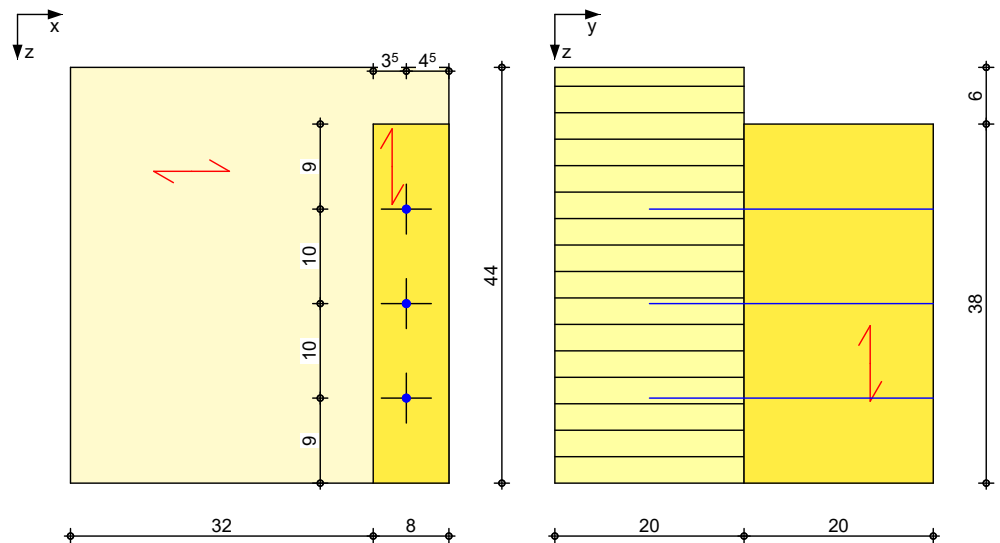
Nachweis	η [-]
Querkraft	OK 0.59

Pos. 7.3-N1**Anschluss First**

Anschluss des Giebelrahms Pos. 7 an die Firststütze

**Nachfolgend Nachweis für eine Dachseite****Geometrie**

M 1:8

Holz-Verbindungsmitelnachweis**Mat./Querschnitt**

Bauteil	NKL	α [°]	l [cm]	Material	Querschnitt [cm]
Haupt	2	0.0	40.0	BSH GL24h	20.0/44.0
Neben	2	90.0	38.0	BSH GL24h	20.0/8.0

Verbindungsmittel

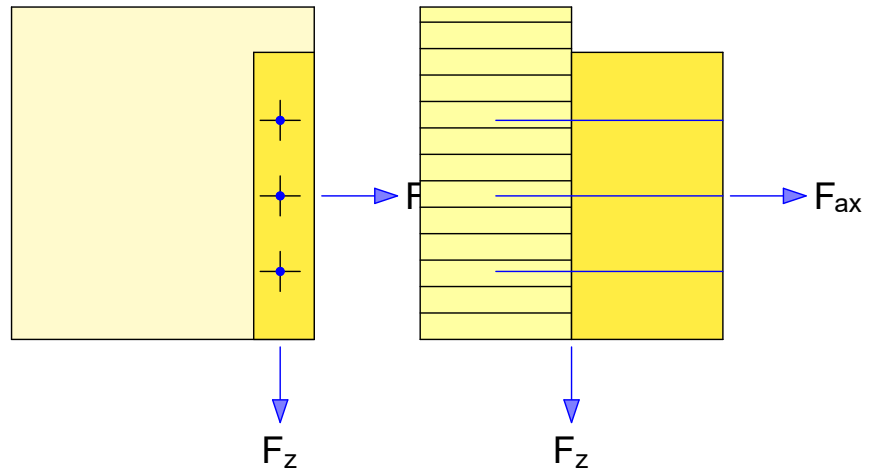
Art	n _{längs}	n _{quer}	Abm.
Holzschraube würrh ASSY 3.0 (Teilgewinde, senkkopf) (vb) ¹ 1: ETA-11/0190	1	3	6.0x300

Verstärkung

keine Verstärkungen vorhanden.

Belastungen

Belastungen auf das System



- Die Lasten greifen im Schwerpunkt des Anschlussbildes an.

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Komm.	F_x [kN]	F_z [kN]	F_{ax} [kN]
Einw. G_k	(a)	0.48	
Einw. $Q_k.W$	(b)	-1.82	
(a)	aus Pos. '7'o D (F_z), G_k (max)		
	0:	aus Modell 'Genehmigungsplanung'	
		0.475 =	0.47 kN
(b)	aus Pos. '7'o D (F_z), $Q_k.W$ (min)		
	0:	aus Modell 'Genehmigungsplanung'	
		-1.818 =	-1.82 kN

KombinationenKombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)	
	1	st	1.35*Gk	
	4	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk.W
	st:	ständig		
	ku/sk:	kurz/sehr kurz		
Bemessungskräfte	Ek		Fx,d	Fz,d
			[kN]	[kN]
	1			0.64
	4			-2.25
			Fax,d	
			[kN]	

Mat./Querschnitt
MaterialMaterial- und Querschnittsangaben
Material

	$f_{m,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]	E_{mean} [N/mm ²]
BSH GL24h	24.0	19.2	24.0	3.5	11500

Querschnittswerte

Bauteil	b [cm]	h [cm]	W_y [cm ³]	A [cm ²]
Haupt	20	44	6453	880
Neben	20	8	213	160

Verbindungsmittel

Abs. 8

maßgebende Tragfähigkeit für Kombination

winkel Kraft/Faser

$$\begin{aligned}
 E_k &= 4 \\
 k_{mod} &= 1.00 \\
 \alpha_1 &= 270^\circ \\
 \alpha_2 &= 0^\circ
 \end{aligned}$$

Holzschraube wüsth
ASSY 3.0 6.0x300

Gl.	$F_{V,Rk}$ [kN]	$F_{V,Rd}$ [kN]	$F_{ax,Rk}$ [kN]	$F_{ax,Rd}$ [kN]
(8.6)(f)	2.68	2.06	2.02	1.55

Schaftdurchmesser: 4.4mm, Kopfdurchmesser: 12.0mm

n_{ges}	$n_{längs}$	n_{quer}	$n_{ef,ges,v}$ $n_{ef,ges,ax}$	$F_{V,Rd,ges}$ $F_{ax,Rd,ges}$ [kN]	$F_{V,Rd,VBM}$ $F_{ax,Rd,VBM}$ [kN]
3	1	3	3.00 2.69	6.17 4.18	2.06 1.39

Abstände

Hauptbauteil

Nebenbauteil¹

	a_1 [mm]	a_2 [mm]	$a_{3,links}$ [mm]	$a_{3,rechts}$ [mm]	$a_{4,oben}$ [mm]	$a_{4,unten}$ [mm]
erf.		24.0	42.0	42.0	42.0	42.0
vorh.		100.0	355.0	45.0	150.0	90.0
erf.	30.0		72.0	72.0	18.0	18.0
vorh.	100.0		90.0	90.0	35.0	45.0

1: Bauteil um 90° gedreht.

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

Verbindungsmittel

ETA-11/0190

Nachweis der Verbindungsmittel

E_k	k_{mod} [-]	$F_{la,d}$ [kN]	$R_{la,d}$ [kN]	$F_{ax,d}$ [kN]	$R_{ax,d}$ [kN]	η [-]
4	1.00	0.75	2.06		1.39	0.36

Querzug

Nachweis der Querzugtragfähigkeit

Hauptbauteil $h_e/h = 0.66 \leq 0.70$

Das Nebenbauteil wird nicht auf Querzug belastet.

Hauptbauteil

unverstärkt

E_k	k_{mod} [-]	$F_{V,Ed}$ [kN]	$F_{90,Rd}$ [kN]	η [-]
1	0.60	0.64	25.60	0.03

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

	η [-]
Verbindungsmittel	OK 0.36
Querzug	OK 0.03

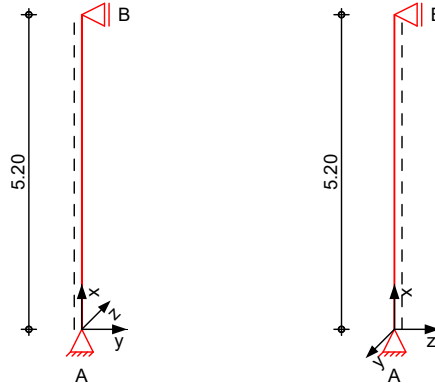
Pos. 8-N1

Stahldruckstab Dachverband

System

Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:125



Abmessungen
Mat./Querschnitt

l
[m]
5.20

Material

Profil

S 235 ROHR 82.5-4.0

Auflager

Lager

x
[m]

$K_{T,z}$
[kN/m]

$K_{R,y}$
[kNm/rad]

$K_{T,y}$
[kN/m]

$K_{R,z}$
[kNm/rad]

Gabel.

B 5.20
A 0.00

fest
fest

frei
frei

fest
fest

frei
frei

fest
fest

Knicklängen

$L_{cr,y} = 5.20$ m

$L_{cr,z} = 5.20$ m

Kipplänge

$L_{cr,LT} = 5.20$ m

Lagerung

unten: Gabel, oben: Gabel

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

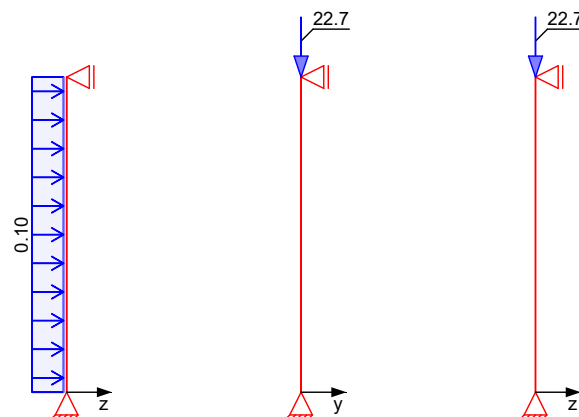
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.w

Qk.w



Punktlasten in x-Richtung

Einzellasten Komm.

Einw. $Q_{k.w}$

(a)

a	F_x	e_y	e_z
[m]	[kN]	[cm]	[cm]
5.20	22.67	0.0	0.0

(a)

aus Pos. V-1 Stab P4 Normalkraft
Nd

$$34/1.5 = 22.67 \text{ kN}$$

Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten Komm.

Einw. G_k

a	s	q_u	q_o
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
0.00	5.20		0.10

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

$E_k \quad \Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_w)$

1	$1.35 \cdot G_k$	
2	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_{k.w}$

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Material

Material

f_{yk}	E
[N/mm ²]	[N/mm ²]
235	210000

S 235

Querschnitt

Profil

A	I_y	I_z	W_y	W_z
[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]	[cm ³]	[cm ³]
9.9	76.2	76.2	18.5	18.5

ROHR 82.5-4.0^w
w: warm hergestellt

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse
c/t-verhältnis
Nachweis E-E
Abs. 6.2

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

x	E_k	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$V_{z,d}$ $V_{y,d}$	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$	η
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
5.20	2	-34.00	0.00 0.00	-0.35 0.00	34.48 0.71 34.51	0.15
2.55	2	-34.00	0.46 0.00	0.01 0.00	59.18 0.01 59.18	0.25*
0.00	2	-34.00	0.00 0.00	0.35 0.00	34.48 0.71 34.51	0.15

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen
Stab 0

x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang
0.00 GL, 5.20 GL
GL: Gabelträger

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last: $z_p = 0.00$ cm
Teilsicherheitsbeiwert: $\gamma_{m,1} = 1.10$

x	Ek	$N_{x,d}$ N_{Rd}	X_y X_z	$M_{y,d}$ $M_{y,Rd}$	η
[m]		[kN]	[-]	[kNm]	[-]
$(L_{cr,y} = 5.20m, L_{cr,z} = 5.20m)$					
2.55	2	-34.00	0.22	0.46	0.85*
		210.65	0.22	5.27	

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
Einw. Gk	A	0.00	0.26	0.00
	B	0.00	0.26	0.00
Einw. Qk.w	A	22.67	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$ $F_{x,d,max}$ [kN]	EK	$F_{z,d,min}$ $F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$F_{y,d,min}$ $F_{y,d,max}$ [kN]	EK
A	0.00	1	0.26	3	0.00	1
	34.00	2	0.35	1	0.00	1
B	0.00	1	0.26	3	0.00	1
	0.00	1	0.35	1	0.00	1

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

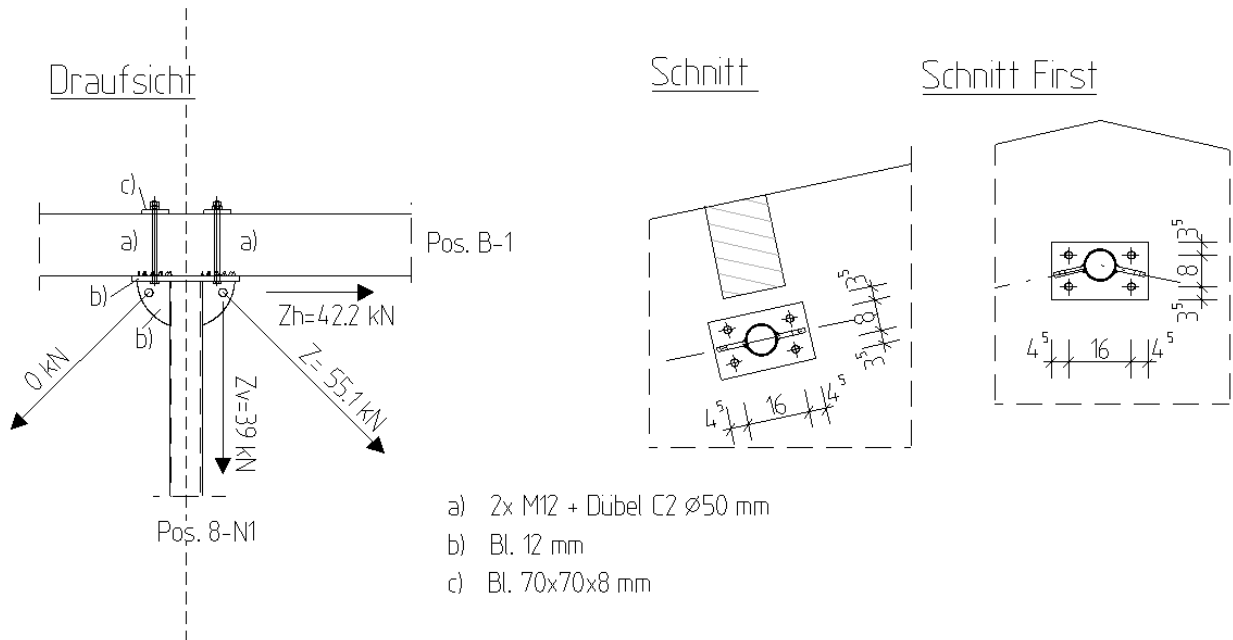
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]	η [-]
Nachweis E-E	2.55	OK
Stabilität	2.55	OK

Pos. 8.1-N1**Anschluss Dachverband an Hauptbinder****Änderung zur Genehmigungsplanung:**

Der Dachverband liegt nicht mehr in Ebene der Dachpfetten, sondern darunter. Der Druckstab wird nun nicht mehr von der Dachpfette gebildet, sondern wird mit einem Rohr $\varnothing 82,5-4$ unterhalb der Pfetten realisiert.

Nachfolgende Nachweise berücksichtigen die Anschlusskräfte aus Dachverband.

**Belastung:**

aus Pos. V-1 $N_{Ed} = 55,1 \text{ kN}$ mit $\alpha \approx 45^\circ$

für Anschluss: $\Rightarrow Z_v = 55,1 \cdot \sin(45) = 39 \text{ kN}$

$Z_h = 55,1 \cdot \sin(45) + 3,2 = 42,2 \text{ kN}$

Die Zugkraft Z_v wird 100% von Bolzen a) 2x M16 aufgenommen und über Pressung an der Binderhinterseite über 2 Unterlegbleche 70x70x8 mm abgetragen.

Die Kraft Z_h wird über die Bolzen a) + 4 Dübel Typ C2 in den Dachbinder eingetragen. Versatzmomente werden sicher von der Stahlkonstruktion aufgenommen.

1. Bolzen a) auf Zug

Ohne Nachweis.

2. Nachweis Pressung Unterlegscheiben

Querdrucktragfähigkeit durch Einhängeneffekt im Holz 3-fach erhöht.
(Schneider 9.25)

$$A_n = a \cdot b - \pi r^2 = 70 \cdot 70 - \pi \cdot 8,5^2 = 4673 \text{ mm}^2$$

$$f_{c,90,k} = 2,5 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{c,90,d} = 2,5 \cdot 0,9 / 1,3 = 1,73 \text{ N/mm}^2$$

$$F_{Rd} = k \cdot A_n \cdot f_{c90d} = 3 \cdot 4673 \cdot 1,73 = 24252 \text{ N} = 24,2 \text{ kN}$$

$$F_{ed} = 39 / 2 = 19,5 \text{ kN}$$

$$\eta = 19,5 / 24,2 = 0,81 < 1$$

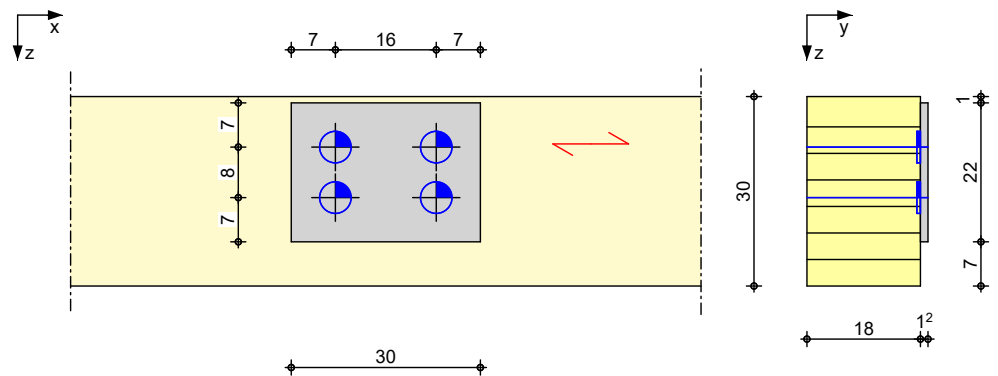
=====

3. Nachweis für Anschluss für Zh über a)

gewählt: 4x M12 + Dübel C2 50mm

Geometrie
M 1:12

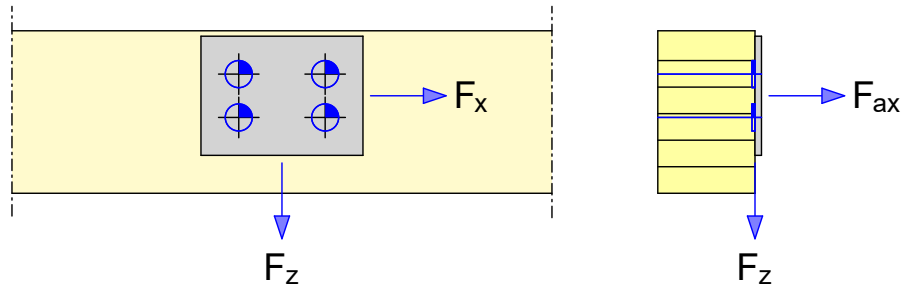
Holz-Verbindungsmittelnachweis



Mat./Querschnitt	Bauteil	NKL	α [°]	l [cm]	Material	Querschnitt
	Haupt	2	0.0		BSH GL30C	18.0/30.0
	Neben	2	0.0	30.0	S 235	12/220
Verbindungsmittel	Art	n _{längs}	n _{quer}	Mat.	Abm.	
	Dübel Typ C2	2	2	-	50x12.4 mm	
	Bolzen	2	2	4.6	M12	
Verstärkung	Keine Verstärkungen vorhanden.					

Belastungen

Belastungen auf das System



- Die Lasten greifen im Schwerpunkt des Anschlussbildes an.

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Komm.	F_x [kN]	F_z [kN]	F_{ax} [kN]
Einw. Ed	42.20		
(a)	aus Verband Zh	42.2 =	42.20 kN

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.	E_k	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_w)$
1	ku/sk	1.00	E_d
ku/sk: kurz/sehr kurz			

Mat./Querschnitt
Material

Material- und Querschnittsangaben

Material	f_y [N/mm ²]	f_u [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235.0	360.0	210000

Material	$f_{m,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]	E_{mean} [N/mm ²]
BSH GL30c	30.0	19.5	24.5	3.5	13000

Querschnittswerte

Bauteil	b [cm]	h [cm]	W_y [cm ³]	A [cm ²]
Haupt	18	30	2700	540
Neben	1	22	97	26

Verbindungsmittel
Abs. 8

maßgebende Tragfähigkeit für Kombination

winkel Kraft/Faser

$$\begin{aligned} E_k &= 1 \\ k_{mod} &= 1.00 \\ \alpha_1 &= 0^\circ \\ \alpha_2 &= 0^\circ \end{aligned}$$

Gl.	$F_{v,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]	$F_{ax,Rk}$ [kN]	$F_{ax,Rd}$ [kN]
Dübel Typ C2 50x12.4 mm	(8.6)(f)	7.09	5.45	-
Bolzen M12 4.6	(8.10)(e)	14.64	11.26	12.42

unterlegscheibe: $d_i = 14 \text{ mm}$, $d_a = 58 \text{ mm}$, $A = 24.88 \text{ cm}^2$

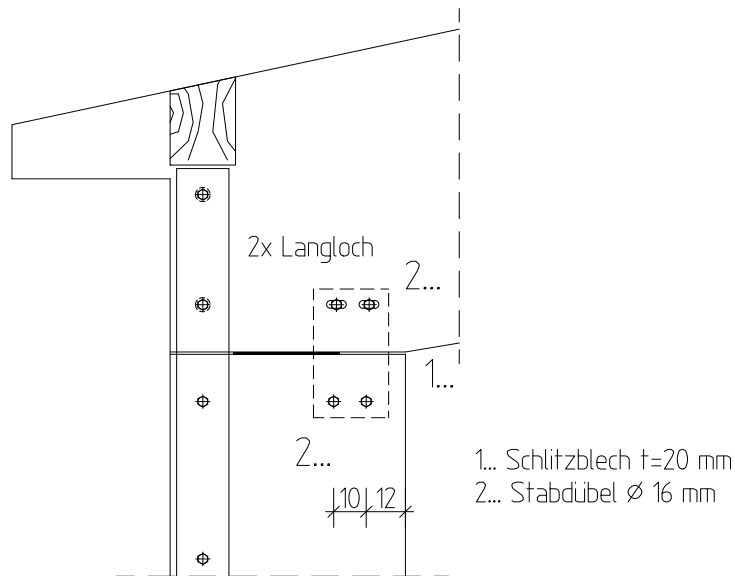
	n _{ges}	n _{längs}	n _{quer}	n _{ef,ges,v} n _{ef,ges,ax}	F _{v,Rd,ges} F _{ax,Rd,ges} [kN]	F _{v,Rd,VBM} F _{ax,Rd,VBM} [kN]	
	4	2	2	4.00 4.00	66.85 38.21	16.71 9.55	
<u>Abstände</u>							
		a ₁ [mm]	a ₂ [mm]	a _{3,links} [mm]	a _{3,rechts} [mm]	a _{4,oben} [mm]	a _{4,unten} [mm]
Hauptbauteil	erf.	75.0	60.0			36.0	36.0
	vorh.	160.0	80.0			80.0	140.0
Nebenbauteil	erf.	39.0	39.0	19.5	19.5	19.5	19.5
	vorh.	160.0	80.0	70.0	70.0	70.0	70.0
<u>Nachweise (GZT)</u>		nach DIN EN 1995-1-1					
<u>Verbindungsmittel</u>		Nachweis der Verbindungsmittel					
	E _k	k _{mod} [-]	F _{1a,d} [kN]	R _{1a,d} [kN]	F _{ax,d} [kN]	R _{ax,d} [kN]	η [-]
	1	1.00	10.55	16.71		9.55	0.63
<u>Querzug</u>		Nachweis der Querzugtragfähigkeit					
		Das Hauptbauteil wird nicht auf Querzug belastet.					
<u>Zusammenfassung</u>		Zusammenfassung der Nachweise					
<u>Nachweise (GZT)</u>		Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit					
		Nachweis					η [-]
		Verbindungsmittel					OK 0.63

Pos. B-1.3-N1 Binderauflager Loslager

Neubemessung des Anschlusses mit verminderter Blechdicke und Holzquerschnittsbreite (Binder d = 18 cm)

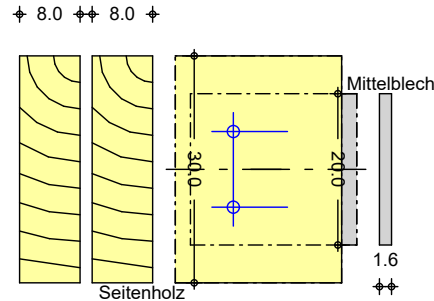
Belastung nur Vertikal, da Loslager.

aus Pos. B-1.1 $Ed1 = G + W_{90} = 1,0 \cdot 14,23 - 1,5 \cdot 25,6 = - 24,2 \text{ kN}$



Geometrie

Stoß

Grafik
M 1:10

Übergreifungslänge 20.0 cm

Mat./Querschnitt

Bauteil	α [°]	ue [cm]	Material	Querschnitt
Mittelblech	0.0	0.0	S 235	16/200
Seitenholz	180.0	0.0	NH C24	2x 8.0/30.0

Nutzungsstufe 2, nach DIN EN 1995-1-1, Abs. 2.3.1.3

Verbindungsmittel

Art	n _{längs}	n _{quer}	Mat.	Abm.
Stabdübel	1	2	S235	16

Belastungen

Belastungen für den Anschluss

Schnittgrößen

Komm.	Stab	N _x [kN]
Einw. Ed1	Seitenholz	25.00

KombinationenKombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
1	ku/sk	1.00 * Ed1

ku/sk: kurz/sehr kurz

Mat./Querschnitt

Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

Material

Material	f_y [N/mm ²]	f_u [N/mm ²]	E [N/mm ²]
<i>S 235</i>	235.0	360.0	210000

Material	$f_{m,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]	E_{mean} [N/mm ²]
<i>NH C24</i>	24.0	14.5	21.0	4.0	11000

Querschnittswerte

Bauteil	b [cm]	h [cm]	I _y [cm ⁴]	A [cm ²]	A _{ef} [cm ²]
Mittelblech	1.6	20.0	1067	32.0	26.9
Seitenholz 2x	8.0	30.0	18000	240.0	214.4

Verbindungsmittel

maßgebende Kombination
KLED ku./s.kurz
winkel Kraft/Faserrichtung

Ek = 1
k_{mod} = 1.00
α₁ = 0.00 °

Gl.	F _{V,Rk} [kN]	F _{V,Rd} [kN]	F _{ax,Rk} [kN]	F _{ax,Rd} [kN]
stabdübel 16 s235	(8.11)(g) 15.29	11.76	-	-

Spalten nicht durch eine Verstärkung rechtwinklig zur Faserrichtung gesichert.

n _s	n _{längs}	n _{quer}	n _{ef,ges}	F _{V,Rd,VBM} [kN]	F _{V,Rd,ges} [kN]
2	1	2	2.00	23.52	47.04

Steifigkeiten

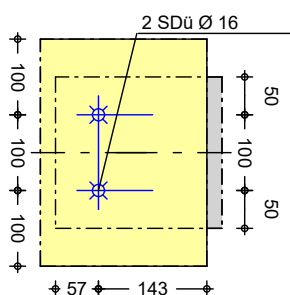
Verschiebungsmodul
pro VBM pro Scherfuge

K_{ser} = 11975.57 kN/m

Gesamtverschiebungsmodul im Grenzzustand der Tragfähigkeit
Gebrauchstauglichkeit

K_d = 24565.27 kN/m
K_{ser} = 47902.27 kN/m

Grafik M 1:10



Abstände

Mindestabstände	Seitenholz	Mittelblech
Abstand	a _{i,erf.} [mm]	a _{i,erf.} [mm]
a ₁	80.0	51.0
a ₂	48.0	51.0
a _{3,t}	112.0	25.5
a _{3,c}	56.0	25.5
a _{4,t}	48.0	25.5
a _{4,c}	48.0	25.5

Abstände im Anschlussbild	Seitenholz	Mittelblech
Abstand	a _{i,erf.} [mm]	a _{i,vorh.} [mm]
a ₁	80.0	51.0
a ₂	48.0	100.0
a _{oben}	48.0	25.5
a _{unten}	48.0	25.5
a _{Anfang}	112.0	25.5
a _{Ende}	-	-

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1:2010-12

Verbindungsmittel Abs. 8

EK	k_{mod}	$F_{V,Ed}$ [kN]	$F_{V,Rd}$ [kN]	η
1	1.00	12.50	23.52	0.53

Spannungen

EK	Bauteil	M_d [kNm]	N_d [kN]	V_d [kN]	σ_d [N/mm ²]	$\sigma_{R,d}$ [N/mm ²]	η
1	Mittelblech	0.00	25.0	0.00	9.30	235.00	0.04

Biegung Abs. 6.2.3

EK	Bauteil	k_{mod}	$k_{t,e}$	N_d [kN]	M_d [kNm]	η
1	Seitenholz	1.00	0.40	25.00	0.00	0.13

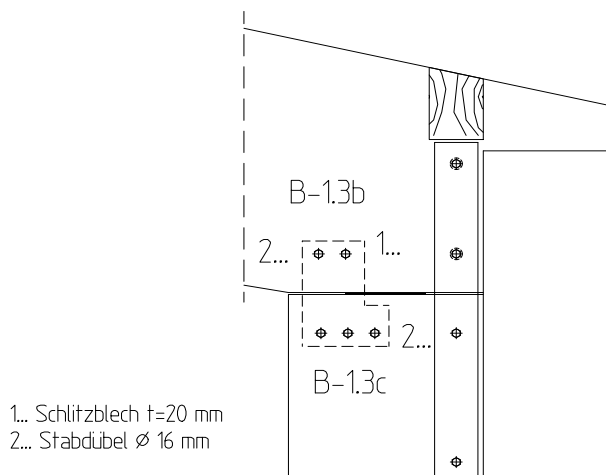
Pos. B-1.4-N1 **Festlager Binder**

Neubemessung des Anschlusses mit verminderter Blechdicke und Holzquerschnittsbreite (Binder d = 18 cm)

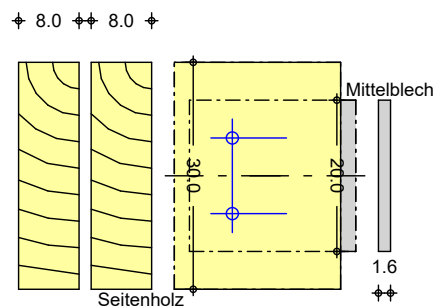
Dübelgruppe Festlager im Binder: Belastung Vertikal + Horizontal

$$\begin{aligned} \text{aus Pos. B-1.1} \quad E_{d2} &= G + W = 1,0 \cdot 14 - 1,5 \cdot 21,6 &= -18,4 \text{ kN (Zug)} \\ \text{zugeh. } W &= 1,5 \cdot 2,3 &= 3,5 \text{ kN (Horiz.)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_{d3} &= G + W = 1,0 \cdot 14 - 1,5 \cdot 2,3 = 10,5 \text{ kN (Druck)} \\ \text{zugeh. } W &= 1,5 \cdot 8,8 &= 13,2 \text{ kN (Horiz.)} \end{aligned}$$

**Geometrie****Stoß**

Grafik
M 1:10



Übergreifungslänge 20.0 cm

Mat./Querschnitt

Bauteil	α [°]	ue [cm]	Material	Querschnitt
Mittelblech	0.0	0.0	S 235	16/200
Seitenholz	180.0	0.0	NH C24	2x 8.0/30.0

Nutzungs-kategorie 2, nach DIN EN 1995-1-1, Abs. 2.3.1.3

Proj.Bez	Neubau Schaudepot Agroneum			Seite	32
Datum	19.03.2026	mb BauStatik S751.de	2025.016	Position	B-1.4-N1
				Projekt	25-01

<u>Verbindungsmittel</u>	Art	n _{längs}	n _{quer}	Mat.	Abm.
	Stabdübel	1	2	S235	16

Belastungen Belastungen für den Anschluss

<u>Schnittgrößen</u>	Komm.	Stab	N _x	V _z
			[kN]	[kN]
Einw. ED2		Seitenholz	18.40	3.50
Einw. ED3		Seitenholz	0.00	13.50

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	2	ku/sk	1.00*ED3
	ku/sk: kurz/sehr kurz		

<u>Bem.-schnittgrößen</u>	Bemessungsschnittgrößen			
	EK	Stab	N _{x,d}	V _{z,d}
			[kN]	[kN]
	1	Seitenholz	18.40	3.50
		Mittelblech	18.40	3.50
	2	Seitenholz	0.00	13.50
		Mittelblech	0.00	13.50
				M _{y,d}
				[kNm]

Mat./Querschnitt Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

<u>Material</u>	Material	f_y [N/mm ²]	f_u [N/mm ²]	E [N/mm ²]
	<i>S 235</i>	235.0	360.0	210000

Material	$f_{m,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]	E_{mean} [N/mm ²]
<i>NH C24</i>	24.0	14.5	21.0	4.0	11000

<u>Querschnittswerte</u>	Bauteil	b	h	I _y	A	A _{ef}
		[cm]	[cm]	[cm ⁴]	[cm ²]	[cm ²]
	Mittelblech	1.6	20.0	1067	32.0	26.9
	Seitenholz 2x	8.0	30.0	18000	240.0	214.4

<u>Verbindungsmittel</u>	maßgebende Kombination	Ek =	2
	KLED ku./s.kurz	k _{mod} =	1.00
	Winkel Kraft/Faserrichtung	α ₁ =	90.00 °

	Gl.	F _{v,Rk}	F _{v,Rd}	F _{ax,Rk}	F _{ax,Rd}
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Stabdübel 16 S235	(8.11)(g)	10.51	8.08	-	-

Spalten nicht durch eine Verstärkung rechtwinklig zur Faserrichtung gesichert.

n _s	n _{längs}	n _{quer}	n _{ef,ges}	F _{v,Rd,VBM}	F _{v,Rd,ges}
				[kN]	[kN]
2	1	2	2.00	16.17	32.33

Steifigkeiten

Verschiebungsmodul
pro VBM pro Scherfuge

$$K_{\text{ser}} = 11975.57 \quad \text{kN/m}$$

Gesamtverschiebungsmodul im Grenzzustand der
Tragfähigkeit

$$K_d = 24565.27 \quad \text{kN/m}$$

Gebrauchstauglichkeit

$$K_{\text{ser}} = 47902.27 \quad \text{kN/m}$$

Drehfedersteifigkeit im Grenzzustand der
Tragfähigkeit

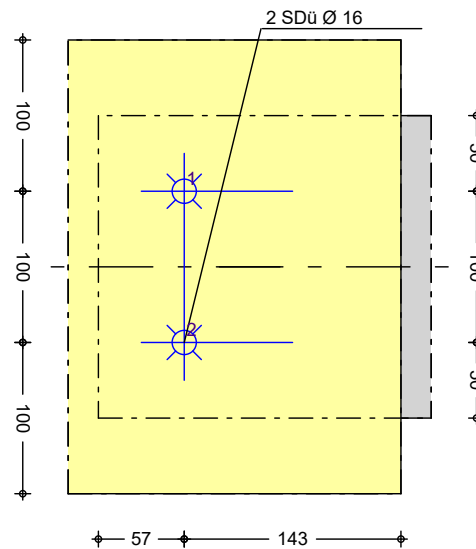
$$K_{\phi,u} = 61.4 \text{ kNm/rad}$$

Gebrauchstauglichkeit

$$K_{\phi,\text{ser}} = 119.76 \text{ kNm/rad}$$

Grafik
M 1:5

Verbindungsmittel und Anordnung

Abstände

Mindestabstände
Abstand

Seitenholz

Mittelblech

	$a_{i,\text{erf.}}$ [mm]	$a_{i,\text{erf.}}$ [mm]
a_1	79.4	51.0
a_2	48.0	51.0
$a_{3,t}$	112.0	25.5
$a_{3,c}$	112.0	25.5
$a_{4,t}$	64.0	25.5
$a_{4,c}$	48.0	25.5

Abstände im Anschlussbild

Abstand

Seitenholz

Mittelblech

	$a_{i,\text{erf.}}$ [mm]	$a_{i,\text{vorh.}}$ [mm]	$a_{i,\text{erf.}}$ [mm]	$a_{i,\text{vorh.}}$ [mm]
a_1	79.4	-	51.0	-
a_2	48.0	100.0	51.0	100.0
a_{oben}	64.0	100.0	25.5	50.0
a_{unten}	48.0	100.0	25.5	50.0
a_{Anfang}	112.0	143.3	25.5	56.8
a_{Ende}	-	-	-	-

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1:2010-12

<u>Verbindungsmittel</u>	EK	k_{mod}	$F_{V,Ed}$ [kN]	$F_{V,Rd}$ [kN]	η
Abs. 8	2	1.00	6.75	16.17	0.42

<u>Spannungen</u>	EK	Bauteil	M_d [kNm]	N_d [kN]	V_d [kN]	σ_d [N/mm ²]	$\sigma_{R,d}$ [N/mm ²]	η
	2	Mittelblech	0.00	0.00	13.5	13.05	235.00	0.06

<u>Biegung</u>	EK	Bauteil	k_{mod}	$k_{t,e}$	N_d [kN]	M_d [kNm]	η
Abs. 6.2.3	1	Seitenholz	1.00	0.40	18.40	0.00	0.10

<u>Querkraft</u>	EK	Bauteil	k_{mod}	V_d [kN]	τ_d [N/mm ²]	f_{vd} [N/mm ²]	η
Abs. 6.1.7	2	Seitenholz	1.00	13.50	0.94	3.08	0.31

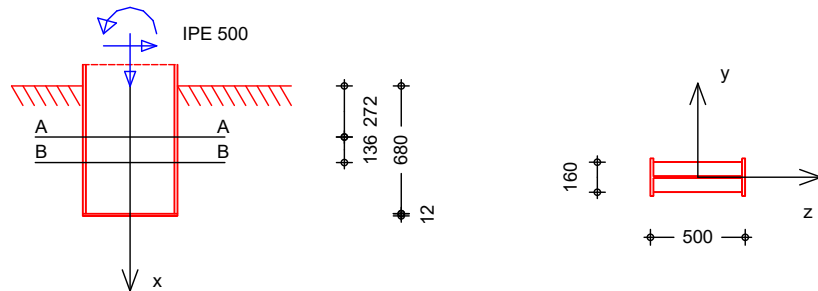
Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Verbindungsmittel	OK	0.42
Biegung	OK	0.10
Querkraft	OK	0.31
Spannung	OK	0.06

Pos. S-1.1c-N1**Zusatznachweis Stützenfuß, eingespannt**Neuberechnung mit Fußplatte $t=12$ mmGeometrieStahl-Stützenfuß, eingespannt, nach DIN EN 1993-1-1
aus Pos. 'S-1.1b - Einsp-1' [Genehmigungsplanung]

M 1:40

Mat./QuerschnittEinspanntiefe
Bauteil

Material

 $f = 68.00$ cm
Querschnitt

Stützenfuß

S 235

IPE 500

Fußplatte

S 235

 $b/h/t = 160/500/12$

Stahlbeton

C 25/30

-

Belastungen

Belastungen auf das System

Auflagerlasten

Einw. Ed.1

(a)

Einsp-1

 F_x
[kN]

18.75

 F_z
[kN]

-23.07

 M_y
[kNm]

90.14

Einw. Ed.2

(a)

Einsp-1

145.03

0.00

0.00

Einw. Ed.3

(a)

Einsp-1

68.63

-41.14

160.74

Einw. Ed.4

(a)

Einsp-1

94.37

47.16

-222.91

Einw. Ed.5

(a)

Einsp-1

94.37

47.16

-222.91

Einw. Ed.6

(a)

Einsp-1

79.05

-31.09

162.13

Einw. Ed.7

(a)

Einsp-1

13.40

-23.07

90.14

Einw. Ed.8

(a)

Einsp-1

145.03

0.00

0.00

Einw. Ed.9

(a)

Einsp-1

92.25

-41.14

160.74

Einw. Ed.10

(a)

Einsp-1

117.98

47.16

-222.91

Einw. Ed.11

(a)

Einsp-1

117.98

47.16

-222.91

Einw. Ed.12

(a)

Einsp-1

29.38

-31.09

162.13

(a)

aus Pos. 'S-1.1b', Ort 'Einsp-1'

0: aus Modell 'Genehmigungsplanung'

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

 E_k $\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$

1 1.00*Ed.1

2 1.00*Ed.2

4 1.00*Ed.4

außergewöhnlich

10 1.00*Ed.10

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

EK	$N_{x,d}$ [kN]	$V_{z,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]
1	18.75	-23.07	90.14
2	145.03	0.00	0.00
4	94.37	47.16	-222.91
10	117.98	47.16	-222.91

Mat./Querschnitt
Material

Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1993-1-1

Material	f_{ck} [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	-	235.0	210000
C 25/30	25.0	-	31000

Profil

Profil	A [cm ²]	W_y [cm ³]	I_y [cm ⁴]	S_y [cm ³]
IPE 500	116.0	1930.0	48200	1097.0

Bleche

Bauteil	b [mm]	h [mm]	d [mm]
Fußplatte	160	500	12

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993-1-1

Einspanntiefe

Einspanntiefe nach Kahlmeyer, Stahlbau nach EC 3, Werner Verlag

$D_{o,d}$ [kN]	$D_{u,d}$ [kN]	x [mm]	b [mm]	f [mm]
609.9	562.7	340	124	680

Betonpressung

Bauteil	$\sigma_{c,d}$ [N/mm ²]	$f_{c,d}$ [N/mm ²]	η [-]
	9.56	16.35	0.58

Nachweis E-E

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Ort	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	σ_d T_d $\sigma_{v,d}$	η
	[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
272 mm	118.0	150.0	562.7	10.2 125.6 217.7	0.93
408 mm	118.0	73.5	562.7	10.2 125.6 217.7	0.93
0 mm	118.0	223.4	562.7	125.9	0.54

Fußplatte

Bauteil	σ_{Ed} [N/mm ²]	σ_{Rd} [N/mm ²]	η [-]
	161.14	235.00	0.69

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Bauteil	η [-]
Betonpressung	OK	0.58

Nachweis	Bauteil		η
Nachweis E-E	Schnitt A-A	OK	0.93
Fußplatte		OK	0.69

Pos. U-1.1-N1**Anschluss Pos. U-1 an Stütze**

Zusatznachweis für den Anschluss Pos. U-1 an die Stirnseite der Eckstützen. (Die Gewindestangen aus U-1.1 werden durch Holzschrauben ersetzt, da ein Durchbolzen nicht möglich ist.)

Der Normalanschluss Pos. U-1.1 (Genehmigungsplanung) behält weiter volle Gültigkeit.

Die maximale Stützweite von U-1 an den Giebeln Richtung Gebäude-ecke beträgt 1,7 m (Pos. U-1, $l = 5,2\text{m}$). Es werden die Anschluss-kräfte aus Pos. U-1.1 auf der sicheren Seite mit 50% angesetzt.

Es wird der Tragfähigkeitsnachweis für das obere Schraubenpaar geführt.

Dargestellt ist die waagrecht gedrehte Stütze mit dem oberen Teil des Stahlschuhs und den beiden oberen Verschraubungen.

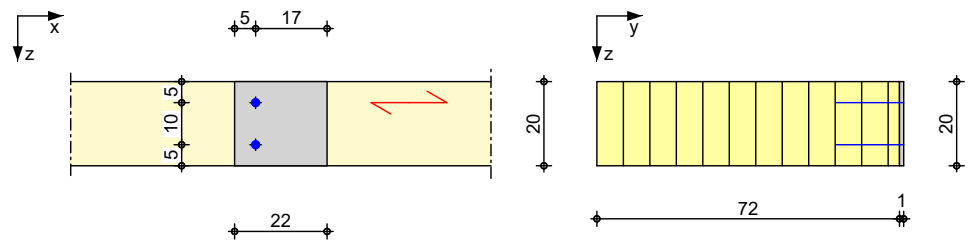
F_x: 50% Vertikalkräfte aus U-1.1 Punkt 3.5,

F_z: 50% Horizontalkräfte aus U-1.1 Punkt 3.5

F_{ax}: entfällt, keine Zugkraft aus S-4 (Kragstütze in starker Achse)

Geometrie

M 1:18

Holz-Verbindungsmittelnachweis**Mat./Querschnitt**

Bauteil	NKL	α [°]	l [cm]	Material	Querschnitt
Haupt	1	0.0		<i>BSH GL30c</i>	<i>72.0/20.0</i>
Neben	1	0.0	22.0	<i>S 235</i>	<i>10/200</i>

Verbindungsmittel

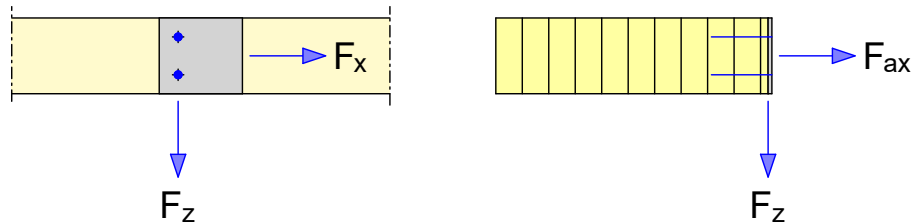
Art	$n_{\text{längs}}$	n_{quer}	Abm.
Holzschraube würrh ASSY plus (Vollgewinde, Zylinderkopf) ¹	1	2	<i>8.0x160</i>
1: ETA-11/0190			

Verstärkung

Keine Verstärkungen vorhanden.

Belastungen

Belastungen auf das System



- Die Lasten greifen im Schwerpunkt des Anschlussbildes an.

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Komm.	F_x [kN]	F_z [kN]	F_{ax} [kN]
Einw. <i>Gk</i>			
Einw. <i>Qk.S</i>	(a,b) 4.34	1.94	
Einw. <i>Qk.W</i>	(c) 0.82		
	(d,e) 0.14	2.38	
(a)	aus Pos. 'U-1'o A (F_z), <i>Gk</i> (max) /(4) $17.370/(4) = 4.34$ kN 0: aus Modell 'Genehmigungsplanung'		
(b)	aus Torsionsmoment Verklankerung $(2.1/0.54)/2 = 1.94$ kN		
(c)	aus Pos. 'U-1'o A (F_z), <i>Qk.S</i> (max) /(4) $3.276/(4) = 0.82$ kN 0: aus Modell 'Genehmigungsplanung'		
(d)	aus Pos. 'U-1'o A (F_z), <i>Qk.W</i> (max) /(4) $0.572/(4) = 0.14$ kN 0: aus Modell 'Genehmigungsplanung'		
(e)	aus Pos. 'U-1'o A (F_y), <i>Qk.W</i> (max) /(4) $9.525/(4) = 2.38$ kN 0: aus Modell 'Genehmigungsplanung'		

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

E_k	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$
1	st	1.35 * <i>Gk</i>
st: ständig		

Mat./Querschnitt
Material

Material- und Querschnittsangaben
Material

Material	f_y [N/mm ²]	f_u [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235.0	360.0	210000

Material	$f_{m,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]	E_{mean} [N/mm ²]
BSH GL30C	30.0	19.5	24.5	3.5	13000

Querschnittswerte

Bauteil	b [cm]	h [cm]	Wy [cm ³]	A [cm ²]
Haupt	72	20	4800	1440
Neben	1	20	67	20

Verbindungsmittel Abs. 8

maßgebende Tragfähigkeit für
Kombination

winkel Kraft/Faser

$$\begin{aligned}
 E_k &= 1 \\
 k_{mod} &= 0.60 \\
 \alpha_1 &= 24^\circ \\
 \alpha_2 &= 24^\circ
 \end{aligned}$$

Holzschraube würrh
ASSY plus 8.0x160

Gl.	Fv,Rk [kN]	Fv,Rd [kN]	Fax,Rk [kN]	Fax,Rd [kN]
(8.10)(e)	7.47	3.45	13.53	6.24

Schaftdurchmesser: 5.8mm, Kopfdurchmesser: 10.0mm

n _{ges}	n _{längs}	n _{quer}	n _{ef,ges,v} n _{ef,ges,ax}	Fv,Rd,ges Fax,Rd,ges [kN]	Fv,Rd,VBM Fax,Rd,VBM [kN]
2	1	2	2.00 1.87	6.89 11.65	3.45 5.83

Abstände

Hauptbauteil

Nebenbauteil

	a ₁ [mm]	a ₂ [mm]	a _{3,links} [mm]	a _{3,rechts} [mm]	a _{4,oben} [mm]	a _{4,unten} [mm]
erf.		21.1			24.0	48.7
vorh.		100.0			50.0	50.0
erf.		27.0	13.5	13.5	13.5	13.5
vorh.		100.0	50.0	170.0	50.0	50.0

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

Verbindungsmittel ETA-11/0190

Nachweis der Verbindungsmittel

Ek	k _{mod} [-]	F _{la,d} [kN]	R _{la,d} [kN]	F _{ax,d} [kN]	R _{ax,d} [kN]	η [-]
1	0.60	3.21	3.45		5.83	0.93

Querzug

Nachweis der Querzugtragfähigkeit

$$h_e/h = 0.75 > 0.70$$

Der Querzugnachweis ist nicht erforderlich.

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

Verbindungsmittel	η [-]
OK	0.93

Pos. U-1.2-N1**Winkelaufleger Klinker**

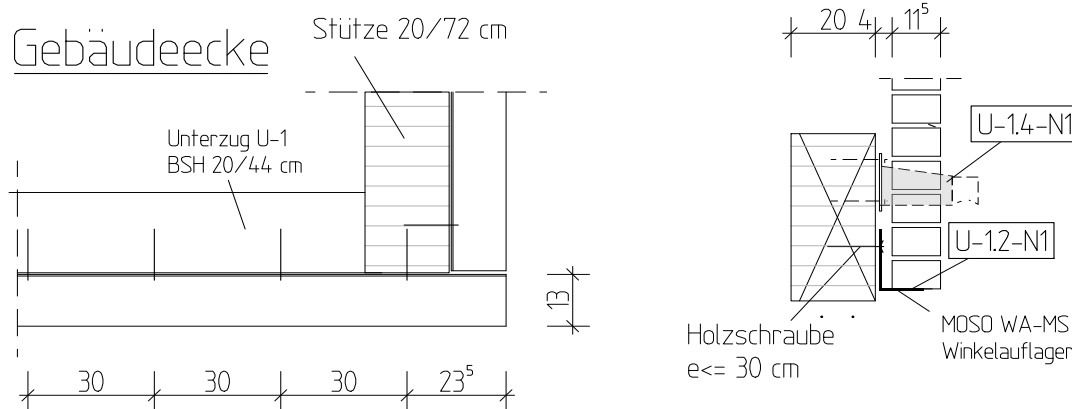
Zur Abfangung der Klinkerfassade über Tor- und Fensteröffnungen werden Winkelkonsolanker verwendet. Aufgrund des vergrößerten Luftspaltes von 40 mm muss ein Abfangwinkel mit 130 mm Schenkellänge als Sonderelement (t=4 mm) eingebaut werden.

Zusätzlich wird eine seitliche Auskragung des Winkels an den Gebäudeecken mit $l_k \leq 250$ mm (bis zur Verschraubung) berücksichtigt gewählt:

Modersohn MOSO winkelaufleger Typ WA-MS-130-1,2

(Länge nach Werksplanung, Abstand Verschraubung $e \leq 300$ mm)

Verschraubung: Würth ASSY Plus 10x120 mm (A4), $e \leq 300$ mm

**Eigenlast + Klinker:**

Lasten aus Verglasung nicht in die Klinkerschale eintragen!

$$F_v = 0,115 \cdot 18 \cdot 1 = 2,07 \text{ kN/m}$$

$$\text{max. Schraubenkraft: } A_v = 2,07 \cdot (0,3/2 + 0,25) + 25\% = 1,1 \text{ kN}$$

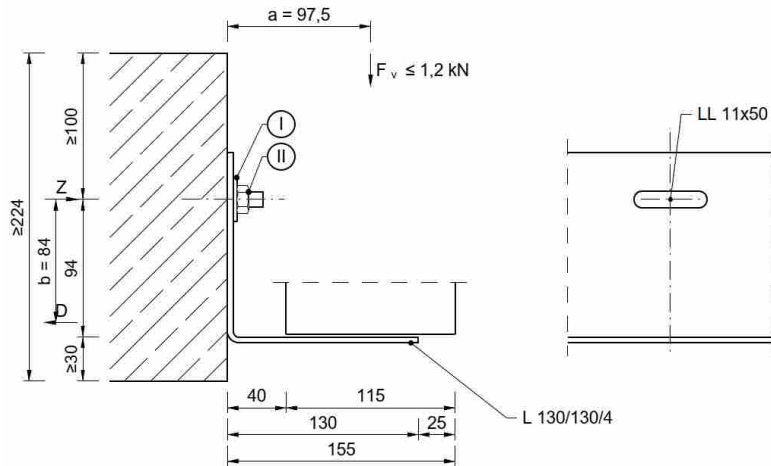
Nachweis Winkel:

Typ WA-MS-130-1,2 (Laststufe = 1,2 kN)

==> Aufnehmbare Kraft je Befestigungspunkt: zul. $F_v = 1,2$ kN

$$\eta = 1,1/1,2 = 0,912 < 1 \quad \Rightarrow \text{Nachweis erfüllt}$$

=====

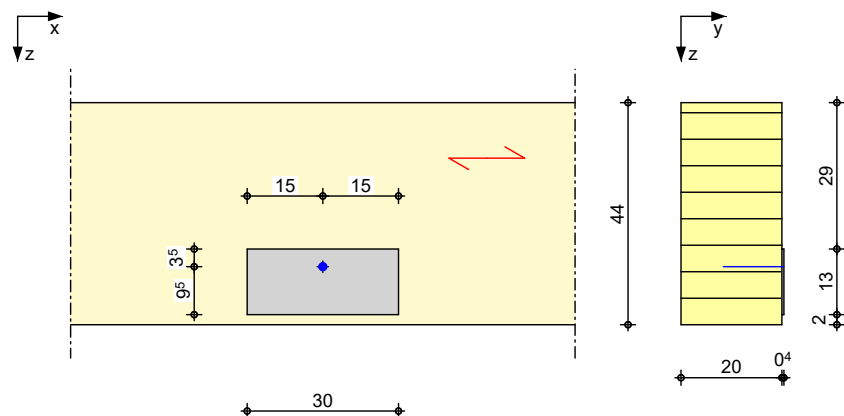
Pos. U-1.2a-N1**Anschluss Konsolwinkel****System:****Belastung Schraube:** $F_z = 1,2 \text{ kN}$ (aus Klinkerschale)

Zug aus Versatzmoment:

$$F_{ax, gk} = 1,2 * 0,0975 / 0,084 = 1,4 \text{ kN}$$

Zug aus wind (Bereich A):

$$F_{ax, wk} = 0,98 * 1m * 0,3m = 0,3 \text{ kN}$$

Verschraubung in Edelstahl (A4) ausführen!**Geometrie**
M 1:15**Holz-Verbindungsmitteleachweis**

Mat./Querschnitt	Bauteil	NKL	α [°]	l [cm]	Material	Querschnitt
	Haupt	2	0.0		BSH GL24h	20.0/44.0
	Neben	2	0.0	30.0	S 235	4/130

Verbindungsmittel	Art	$n_{l\ddot{a}ngs}$	n_{quer}	Abm.
	Holzschraube würrh ASSY plus (Vollgewinde, Zylinderkopf) ¹ 1: ETA-11/0190	1	1	10.0x120

Verstärkung Keine Verstärkungen vorhanden.

Belastungen Belastungen auf das System

- Die Lasten greifen im Schwerpunkt des Anschlussbildes an.

Komm.	F_x [kN]	F_z [kN]	F_{ax} [kN]
Einw. G_k		1.20	1.40
Einw. $Q_k.W$			0.30

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.	E_k	K_{LED}	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$
1	st		1.35 * G_k

st: ständig

Mat./Querschnitt	Material- und Querschnittsangaben			
Material	f_y [N/mm²]	f_u [N/mm²]	E [N/mm²]	
S 235	235.0	360.0	210000	
Material	$f_{m,k}$ [N/mm²]	$f_{t,0,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	$f_{v,k}$ [N/mm²]
BSH GL24h	24.0	19.2	24.0	3.5
				E_{mean} [N/mm²]
				11500

Querschnittswerte	Bauteil	b [cm]	h [cm]	W_y [cm³]	A [cm²]
	Haupt	20	44	6453	880
	Neben	0	13	11	5

Nachweise (GZT) nach DIN EN 1995-1-1

Verbindungsmittel Nachweis der Verbindungsmittel
- Nach DIN EN 1995-1-1, NCI zu 8.3.1.2, (NA.10) ist ein einzelnes Verbindungsmittel zulässig, wenn das Bauteil insgesamt mit mindestens zwei Verbindungsmitteln angeschlossen wird.

ETA-11/0190	E_k	k_{mod} [-]	$F_{1a,d}$ [kN]	$R_{1a,d}$ [kN]	$F_{ax,d}$ [kN]	$R_{ax,d}$ [kN]	η [-]
1		0.60	1.62	3.12	1.89	5.31	0.63

Querzug Nachweis der Querzugtragfähigkeit

Hauptbauteil $h_e/h = 0.26 \leq 0.70$

Hauptbauteil unverstärkt

Ek	k_{mod} [-]	$F_{V,Ed}$ [kN]	$F_{90,Rd}$ [kN]	η [-]
1	0.60	1.62	10.42	0.16

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

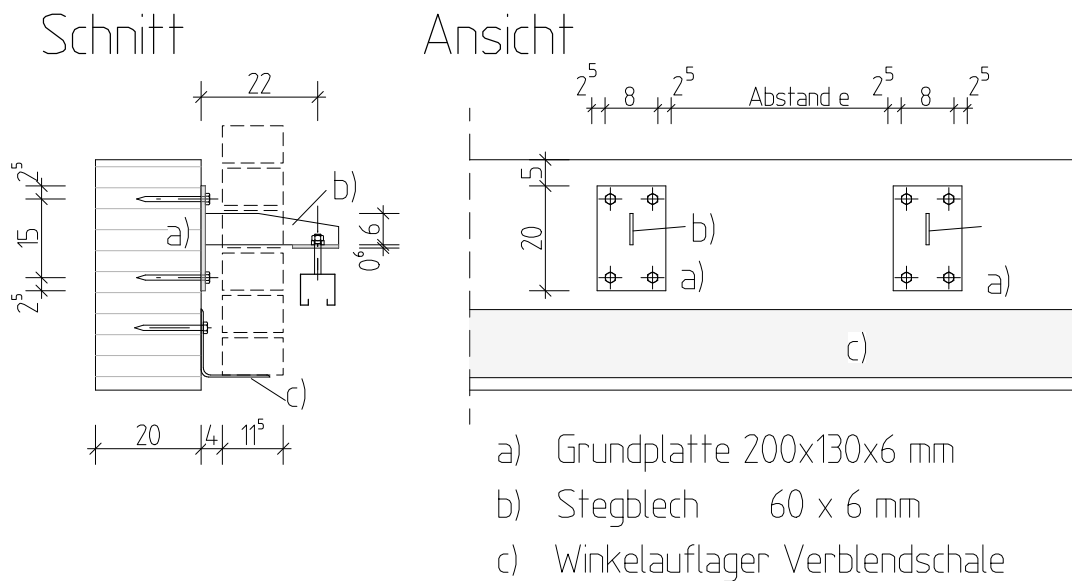
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Verbindungsmittel	OK	0.63
Querzug	OK	0.16

Pos. U-1.3-N1**Anschluss Schiebetor**

Das Schiebetor wird fortlaufend an den Unterzug Pos. U-1 angeschlossen. Das breiteste Tor (je Flügel) ist $b = 2,5 \text{ m}$ bei einer Höhe von ca. $3,2 \text{ m}$. Jedes Tor besitzt mindestens 2 Befestigungspunkte zur Schiene. Zusätzlich wird das Tor unten geführt.

Der Abstand der Befestigungspunkte wird in Abhängigkeit von der Tragfähigkeit der Laufschiene vom Hersteller festgelegt.

Geometrie:**Belastung: (halber Torflügel)**

$$G_{k,Tor} = 0,4 \text{ kN/m}^2 * 3,2\text{m} * 1,25\text{m} \quad F_{z,gk} = 1,6 \text{ kN}$$

$$\text{aus Versatzmoment:} \quad F_{ax,gk} = 1,6 * 0,25 / 0,15 = 2,7 \text{ kN}$$

$$\text{aus wind Bereich A:} \quad F_{ax,wk} = 0,97 * 1,25 * 3,2 / 2 = 2,0 \text{ kN}$$

(erzeugt kein Versatzmoment)

Nachweis Blech:

gewählt: Bl. 60x6 mm, S235

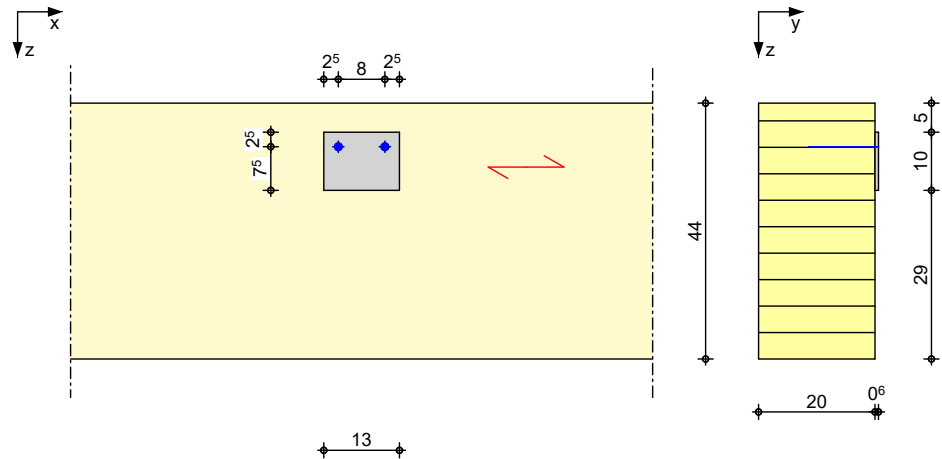
$$W_y = 6 * 6^2 / 6 = 3,6 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = 1,35 * 1,6 * 25 / 3,6 = 15 \text{ kN/cm}^2 < 23,5 \text{ kN/cm} = f_{yd}$$

==> Nachweis erfüllt

Nachweis für die obere Schraubenreihe je Anschluss:**Verschraubung in Edelstahl (A4) ausführen!**Geometrie

M 1:13

Holz-VerbindungsmittelnachweisMat./Querschnitt

Bauteil	NKL	α [°]	l [cm]	Material	Querschnitt
Haupt	2	0.0		BSH GL24h	20.0/44.0
Neben	2	0.0	13.0	S 235	6/100

Verbindungsmittel

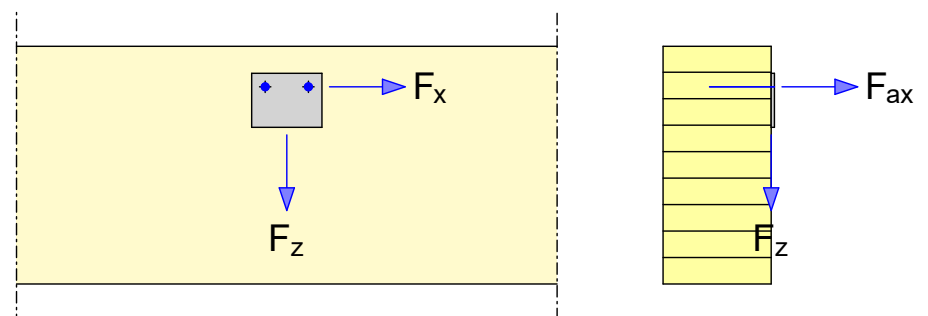
Art	n _{längs}	n _{quer}	Abm.
Holzschraube würrh ASSY plus (Vollgewinde, Zylinderkopf) ¹ 1: ETA-11/0190	2	1	8.0x120

Verstärkung

keine Verstärkungen vorhanden.

Belastungen

Belastungen auf das System



- Die Lasten greifen im Schwerpunkt des Anschlussbildes an.

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Komm.	F_x [kN]	F_z [kN]	F_{ax} [kN]
Einw. G_k		1.60	2.70
Einw. $Q_k.W$			2.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.	Ek	KLED	$\Sigma (Y \cdot \psi \cdot E W)$
	1	st	1.35* G_k
	2	ku/sk	1.35* G_k +1.50* $Q_k.W$
	3	st	1.00* G_k
	4	ku/sk	1.00* G_k +1.50* $Q_k.W$
	st: ständig		
	ku/sk: kurz/sehr kurz		

Bemessungskräfte

Ek	$F_{x,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]	$F_{ax,d}$ [kN]
1		2.16	3.65

Mat./Querschnitt Material

Material- und Querschnittsangaben

Material	f_y [N/mm ²]	f_u [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235.0	360.0	210000

Material	$f_{m,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]	E_{mean} [N/mm ²]
BSH GL24h	24.0	19.2	24.0	3.5	11500

Querschnittswerte

Bauteil	b [cm]	h [cm]	W_y [cm ³]	A [cm ²]
Haupt	20	44	6453	880
Neben	1	10	10	6

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

Verbindungsmittel ETA-11/0190

Nachweis der Verbindungsmittel

Ek	k_{mod} [-]	$F_{la,d}$ [kN]	$R_{la,d}$ [kN]	$F_{ax,d}$ [kN]	$R_{ax,d}$ [kN]	η [-]
1	0.60	1.08	2.71	1.82	4.13	0.59

Querzug

Nachweis der Querzugtragfähigkeit

Hauptbauteil $h_e/h = 0.83 > 0.70$

Der Querzugnachweis ist nicht erforderlich.

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

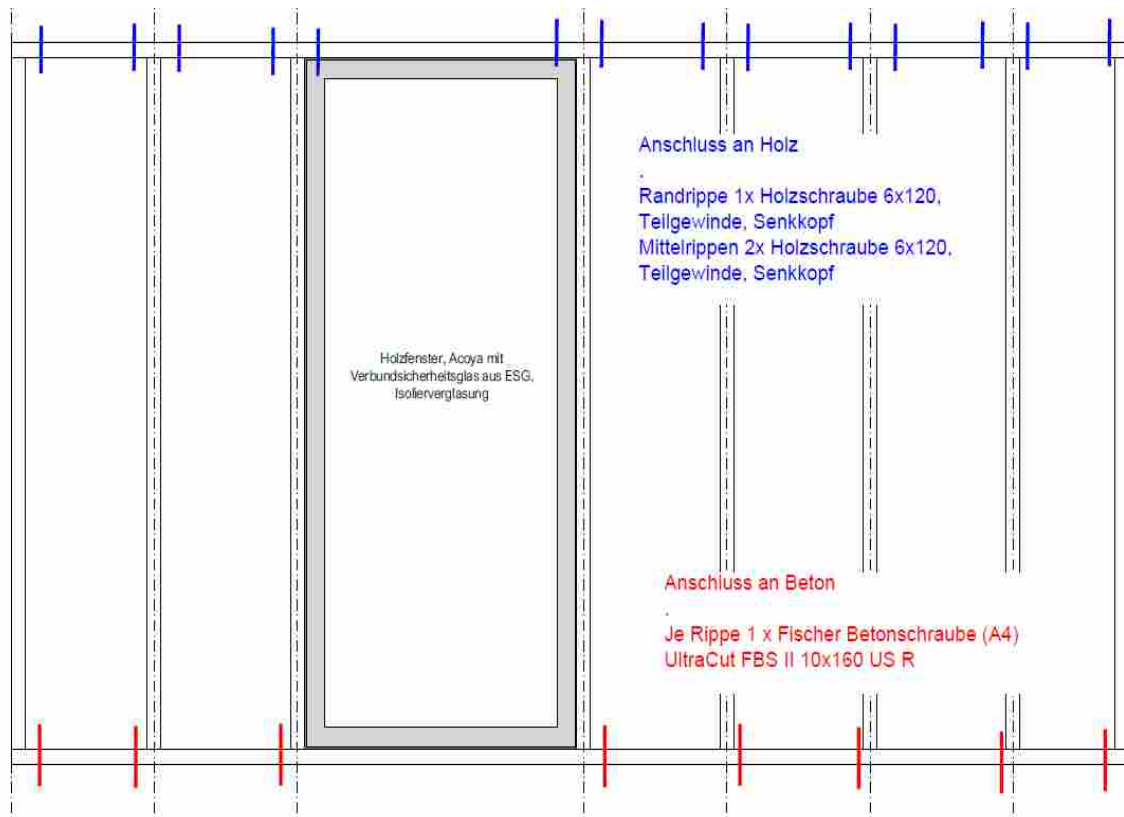
Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Verbindungsmittel	OK 0.59

Pos. W-1-N1**Wandtafeln**

Alle Holzständerwände spannen vertikal, in der unteren Ebene vom Fundament an Unterzug U-1, in der oberen Ebene von Unterzug U-1 an die Dachpfette bzw. im Giebel an das Giebelrehm.



Nachfolgend erfolgen die Nachweise zur Grundkonstruktion und des Anschlusses der Wandtafeln an Pos. U-1 bzw. an die Dachpfetten und an das Fundament.

Der Nachweis der Verbindungen der Hölzer der Wandtafeln selbst ist vom Hersteller zu führen!

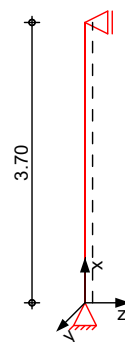
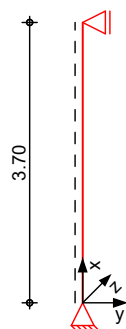
Nachweis der Wandstiele 6/16 cm, $e = 62,5$ cm für die obere Wandebene mit der größeren Spannweite.

System

Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1:100



Abmessungen	l	Material	b _y /b _z
Mat./Querschnitt	[m]		[cm]
	3.70	NH C24	6/16

Nutzungsklasse 1 beheizte Innenräume

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten in x-Richtung

Gleichlasten
Komm.

Einw. Gk

	a	s	q _u	q _o
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Eigengew	0.00	3.70		0.04

Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten
Komm.

Einw. Qk.w.000

(a)

	a	s	q _u	q _o
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
	0.00	3.70		0.64

(a)

wind Bereich A 0.98 * 0.65 = 0.64 kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek KLED Σ (γ*ψ*EW)

quasi-ständig
selten

1	st	1.35*Gk	
2	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.w.000
5		1.00*Gk	
7		1.00*Gk	+1.00*Qk.w.000

st: ständig
ku/sk: kurz/sehr kurz

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1

- ohne Berücksichtigung des Kriechens

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	Ek	k _{mod}	N _d	σ _{0,d}	f _{0,d}	η
			M _{yd}	σ _{my,d}	f _{my,d}	
			M _{zd}	σ _{mz,d}	f _{mz,d}	
[m]			[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
(L = 3.70 m)						
3.70	2	1.00	0.00	0.00	16.15	
			0.00	0.00	18.46	
			0.00	0.00	18.46	0.00
1.85	2	1.00	-0.10	0.01	16.15	
			1.64	6.39	18.46	
			0.00	0.00	18.46	0.35
0.00	2	1.00	-0.20	0.02	16.15	
			0.00	0.00	18.46	
			0.00	0.00	18.46	0.02
0.00	1	0.60	-0.20	0.02	9.69	
			0.00	0.00	11.08	
			0.00	0.00	11.08	0.03

Querkraft Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	τ _{z,d}	f _{zv,d}	η
			V _{y,d}	τ _{y,d}	f _{yv,d}	
[m]			[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
3.70	2	1.00	-1.77	0.55	3.08	
			0.00	0.00	3.08	0.18

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten. Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

l [m]	$l_{ef,cy}$ [m]	$l_{ef,cz}$ [m]	$l_{ef,m}$ [m]
3.70	3.70	3.70	3.70

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

x [m]	E_k	Norm	W_{vorh} [mm]	W_{zul} [mm]	η [-]
$(L = 3.70 \text{ m, } NKL \ 1, \ k_{def} = 0.60)$					
1.85	7	W_{inst}	6.9	$1/300 =$	12.3 0.56*
1.85	7	W_{fin}	6.9	$1/200 =$	18.5 0.37*
3.70	5	$W_{net,fin}$	0.0	$1/300 =$	12.3 0.00*

Auflagerkräfte

Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$ $F_{x,d,max}$ [kN]	E_k	$F_{z,d,min}$ $F_{z,d,max}$ [kN]	E_k	$M_{y,d,min}$ $M_{y,d,max}$ [kNm]	E_k	$F_{y,d,min}$ $F_{y,d,max}$ [kN]	E_k	$M_{z,d,min}$ $M_{z,d,max}$ [kNm]	E_k
A	0.15 0.20	11 8	0.00 1.77	8 9	0.00 0.00	8 8	0.00 0.00	8 8	0.00 0.00	8 8
B			0.00 1.77	8 9			0.00 0.00	8 8		

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

	x [m]		η [-]
Biegung	1.85	OK	0.35
Querkraft	3.70	OK	0.18

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

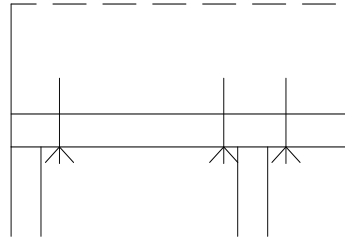
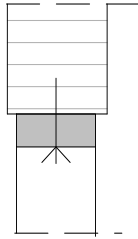
Nachweis

	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbiegung	1.85	OK	0.56
Enddurchbiegung	1.85	OK	0.37
gesamte Enddurchbiegung	3.70	OK	0.00

Stützkraft zum Nachweis des Anschlusses an das Fundament mit Berücksichtigung einer kleineren Stützweite von 3m in der unteren Wandebene:

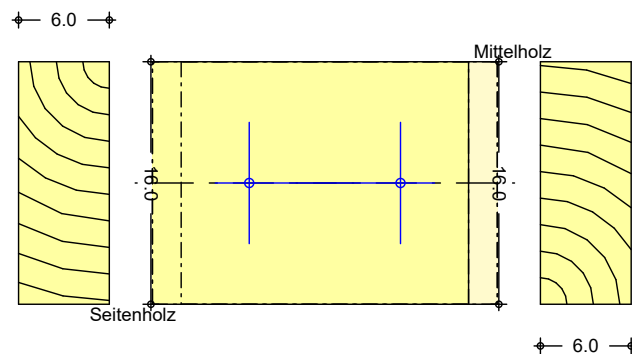
$$F_{zd} = 1,77 \text{ kN} \times (3,0/2) / (3,7/2) = 1,45 \text{ kN} \quad (\text{für Fischer UltraCut})$$

=====

Pos. W-1.1**Anschluss Wandtafel an Holz**Dachpfette
bzw. U-1

Randrippe

Mittelrippe

Geometrie**Stoß****Grafik**
M 1:5

Übergreifungslänge 19.0 cm

Mat./Querschnitt

Bauteil	α [°]	ue [cm]	Material	Querschnitt [cm]
Mittelholz	0.0	0.0	NH C24	6.0/16.0
Seitenholz	180.0	0.0	NH C24	6.0/16.0

Nutzungsstufe 2, nach DIN EN 1995-1-1, Abs. 2.3.1.3

Verbindungsmittel

Art	n _{längs}	n _{quer}	Abm.
Holzschraube Spax T-Star (Teilgewinde, Senkkopf) (vb) ¹	2	1	6.0x120
1: ETA-12/0114			

Belastungen

Belastungen für den Anschluss

SchnittgrößenEinw. $Q_{k,w}$

(a)

Komm. Stab

Seitenholz

 V_z
[kN]
1.18

Proj.Bez	Neubau Schaudepot Agroneum	Seite	52
Datum	19.03.2026	Position	W-1.1
	mb BauStatik S730.de 2025.016	Projekt	25-01

(a) aus Pos. 'W-1-N1' A (Fz), Qk.W
(max) 1.178 = 1.18 kN

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg. $E_k \text{ KLED } \Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_W)$
1 ku/sk 1.50*Qk.W
ku/sk: kurz/sehr kurz

Mat./Querschnitt Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

Material Material

	$f_{m,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]	E_{mean} [N/mm ²]
NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0	11000

Querschnittswerte Bauteil

	b [cm]	h [cm]	I_y [cm ⁴]	A [cm ²]	A_{ef} [cm ²]
Mittelholz	6.0	16.0	2048	96.0	92.4
Seitenholz	6.0	16.0	2048	96.0	92.4

Verbindungsmittel maßgebende Kombination $E_k = 1$
KLED ku./s.kurz $k_{mod} = 1.00$
winkel kraft/Faserrichtung $\alpha_1 = 90.00^\circ$
 $\alpha_2 = 90.00^\circ$

Gl.

	$F_{v,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]	$F_{ax,Rk}$ [kN]	$F_{ax,Rd}$ [kN]
Holzschraube Spax T-Star 6.0x120 (vb)	(8.6)(f) 2.69	2.07	2.69	2.07

Spalten nicht durch eine Verstärkung rechtwinklig zur Faserrichtung gesichert.

n_s	$n_{l\ddot{a}ngs}$	n_{quer}	$n_{ef,ges}$	$F_{v,Rd,VBM}$ [kN]	$F_{v,Rd,ges}$ [kN]
1	2	1	2.00	2.07	4.14

Steifigkeiten Verschiebungsmodul
pro VBM pro Scherfuge $K_{ser} = 2245.42 \text{ kN/m}$
Gesamtverschiebungsmodul im Grenzzustand der Tragfähigkeit $K_d = 2302.99 \text{ kN/m}$
Gebrauchstauglichkeit $K_{ser} = 4490.84 \text{ kN/m}$

Abstände Mindestabstände

Abstand	Seitenholz		Mittelholz	
	$a_{i,erf.}$ [mm]		$a_{i,erf.}$ [mm]	
a ₁	24.0		24.0	
a ₂	24.0		24.0	
a _{3,t}	42.0		42.0	
a _{3,c}	42.0		42.0	
a _{4,t}	42.0		42.0	
a _{4,c}	18.0		18.0	

Abstände im Anschlussbild

Abstand	Seitenholz		Mittelholz	
	$a_{i,erf.}$ [mm]	$a_{i,vorh.}$ [mm]	$a_{i,erf.}$ [mm]	$a_{i,vorh.}$ [mm]
a_1	24.0	100.0	24.0	100.0
a_2	24.0	-	24.0	-
a_{oben}	42.0	80.0	42.0	80.0
a_{unten}	18.0	80.0	18.0	80.0
a_{Anfang}	42.0	45.0	42.0	45.0
a_{Ende}	-	-	-	-

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1:2010-12

Verbindungsmittel Abs. 8

EK	k_{mod}	$F_{V,Ed}$ [kN]	$F_{V,Rd}$ [kN]	η
1	1.00	0.88	2.07	0.43

Querkraft Abs. 6.1.7

EK	Bauteil	k_{mod}	V_d [kN]	τ_d [N/mm ²]	f_{vd} [N/mm ²]	η
1	Seitenholz	1.00	1.77	0.57	3.08	0.19
	Mittelholz	1.00	1.77	0.57	3.08	0.19

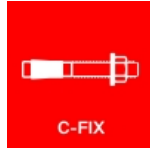
Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Verbindungsmittel	OK 0.43
Biegung	OK 0.00
Querkraft	OK 0.19

Pos. W-1.2**Anschluss Wandtafel an Fundament**

C-FIX Online1.8.1.1

Datum 19.03.2026

1/10



Germany / Deutschland

fischer Deutschland Vertriebs GmbH
Klaus-Fischer-Strasse 1
72178 Waldachtal
fixperience-beratung@fischer.de

Bemessungsgrundlagen**Anker**

Ankersystem

fischer Betonschraube UltraCut FBS II R mit Senkkopf

Befestigungselement

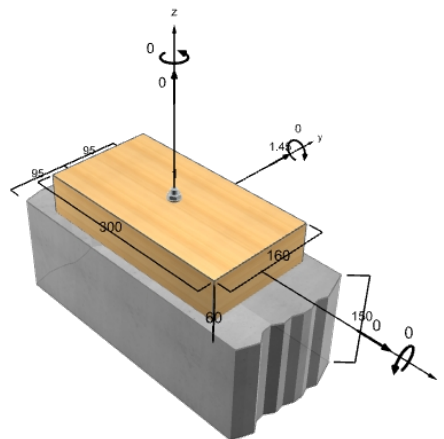
FBS II 10x120 65/55/35 SK R, nicht rostender Stahl

Verankerungstiefe

43 mm

Bemessungsdaten

ETA-17/0740 (08.01.2025)

**Maßeinheiten**

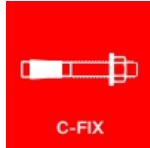
Geometrie

mm

Bemessungswerte der
Einwirkungen

kN, kNm

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



C-FIX Online1.8.1.1

Datum 19.03.2026

2/10

**Eingabedaten**

Bemessungsverfahren	EN1992-4
Verankerungsgrund	Normalbeton, C25/30, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockener Beton
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung, Ohne Randbewehrung, mit Spaltbewehrung
Temperaturbereich	24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Nicht verfüllt
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Nutzungsdauer	50 Jahre
Anbauteil	Holz Alle Holzarten
Position des Anbauteils	Bündig gegen Verankerungsgrund rechn. Hebelarm $l_a = 35 \text{ mm}$ Einspanngrad $\alpha_M = 1$
Abmessungen des Anbauteils	300 mm x 160 mm x 60 mm

Bemessungseinwirkungen inkl. Teilsicherheitsbeiwert der Last

Lastfall	N_{Ed} kN	$V_{Ed,x}$ kN	$V_{Ed,y}$ kN	$M_{Ed,x}$ kNm	$M_{Ed,y}$ kNm	$M_{Ed,z}$ kNm	Belastungsart	Kommentar
1	0,00	0,00	1,45	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch	

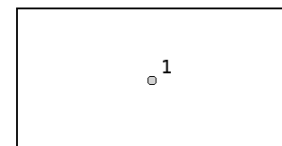
Maßgebender Lastfall 1

Resultierende Ankerkräfte

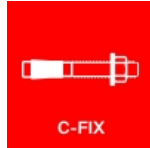
Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	0,00	1,45	0,00	1,45

Resultierende Zugkraft , X/Y-Position (/)

Resultierende Druckkraft 0,00 kN, X/Y-Position (- / -)



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



C-FIX Online1.8.1.1

Datum 19.03.2026

3/10



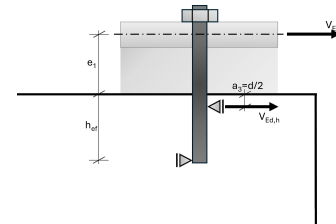
Resultierende Ankerkräfte unter Biegung in Anlehnung an DAfStb Heft 615; Seite 141ff;
Bemessung von Befestigungen mit Hebelarm, Hofmann, Fuchs, Schlüter

$$V_{Ed,h} = \frac{e_1 + h_{ef}}{h_{ef} - a_3} \cdot V_{Ed}$$

$$e_1 = 30\text{mm}$$

$$h_{ef} = \text{Min}(h_{ef}, 6 \cdot d_{nom}) = 43\text{mm}$$

$$a_3 = 5\text{mm}$$



Anker-Nr.	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	2,79	0,00	2,79

Widerstand gegen Querbeanspruchungen

Nachweis	Einwirkung kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_v %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	2,79	10,56	26,38
Stahlversagen mit Hebelarm *	1,45	1,57	92,61
Rückseitiger Betonausbruch	2,79	7,24	38,49
Betonkantenbruch	2,79	7,79	35,78

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen ohne Hebelarm

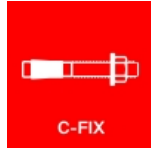
$$V_{Ed,M} \leq V_{Rd,s,M} = \frac{V_{Rk,s,M}}{\gamma_{Ms,M}}$$



$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 1,0 \cdot 13,20\text{kN} = 13,20\text{kN} \quad (7.35)$$

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{vs} %
13,20	1,25	10,56	2,79	26,38

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



C-FIX Online1.8.1.1

Datum 19.03.2026

4/10

**Stahlversagen mit Hebelarm**

$$V_{Ed,M} \leq V_{Rd,s,M} = \frac{V_{Rk,s,M}}{\gamma_{Ms,M}}$$

$$V_{Rk,s,M} = \frac{\alpha_M \cdot M_{Rk,s}}{l} = \frac{1,00 \cdot 68,50 Nm}{35 mm} = 1,96 kN$$

$$M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}}\right) = 68,50 Nm \cdot \left(1 - \frac{0,00 kN}{29,20 kN}\right) = 68,50 Nm$$

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
1,96	1,25	1,57	1,45	92,61

Betonkantenbruch

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}}$$

$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{re,V} \quad (7.4)$$

$$V_{Rk,c} = 11,68 kN \cdot \frac{40.612 mm^2}{40.612 mm^2} \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,00 = 11,68 kN$$

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

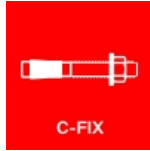
$$V_{Rk,c}^0 = 1,7 \cdot (10,00 mm)^{10,00 mm} \cdot (0,064)^{0,067} \cdot \sqrt{25,00 N/mm^2} \cdot 95,00 mm = 11,68 kN$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2} \quad (7.42/7.43)$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{43 mm}{95 mm}} = 0,067 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{10 mm}{95 mm}\right)^{0,2} = 0,064$$

$$\psi_{s,V} = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1}\right) = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{143 mm}{143 mm}\right) = 1,00 \leq 1 \quad (7.45)$$

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



C-FIX Online1.8.1.1

Datum 19.03.2026

5/10



$$\psi_{h,V} = \max \left(1; \sqrt{\frac{1,5 \cdot c_1}{h}} \right) = \max \left(1; \sqrt{\frac{1,5 \cdot 95mm}{150mm}} \right) = 1,00 \quad (7.46)$$

$$\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 0^\circ)^2 + (0,5 \cdot \sin 0^\circ)^2}} = 1,00 \geq 1 \quad (7.48)$$

$$\psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_V}{3 \cdot c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{0mm}{285mm}} = 1,00 \leq 1 \quad (7.47)$$

$$\psi_{re,V} = 1,00 \quad (7.2.2.5 (13))$$

$V_{Rk,c}$ kN	y_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,c}$ %
11,68	1,50	7,79	2,79	35,78

Rückseitiger Betonausbruch

$$V_{Ed,M} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp,M}}{\gamma_{Mcp,M}}$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 1,0 \cdot 10,86kN = 10,86kN \quad (7.39a)$$

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

$$N_{Rk,c} = 10,86kN \cdot \frac{16.641mm^2}{16.641mm^2} \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,00 = 10,86kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = 7,7 \cdot \sqrt{25,00N/mm^2} \cdot (43mm)^{1,5} = 10,86kN \quad (7.2)$$

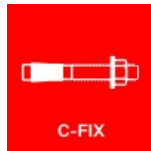
$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} = 129mm \cdot 129mm = 16.641mm^2 \quad (7.11)$$

$$\psi_{s,N} = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \right) = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{95mm}{65mm} \right) = 1,00 \leq 1 \quad (7.4)$$

$$\psi_{re,N} = 1,00 \quad (7.5)$$

$$\psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + 2 \cdot \left(\frac{e_N}{s_{cr,N}} \right)} \Rightarrow \psi_{ec,Nx} \cdot \psi_{ec,Ny} = 1,00 \cdot 1,00 = 1,00 \quad (7.6)$$

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



C-FIX Online1.8.1.1

Datum 19.03.2026

6/10

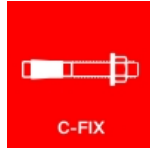


$$\psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + 2 \cdot \left(\frac{0mm}{129mm}\right)} \leq 1 \quad \psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + 2 \cdot \left(\frac{0mm}{129mm}\right)} \leq 1$$

$$\psi_{M,N} = 1,00$$

$V_{Rk,cp}$ kN	y_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
10,86	1,50	7,24	2,79	38,49

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



C-FIX Online1.8.1.1

Datum 19.03.2026

7/10



Ausnutzung für Zug- und Querbelastung, sowie Lastüberlagerung

Maßgebende Ausnutzung für Querlasten $\beta = 0,926 \leq 1$

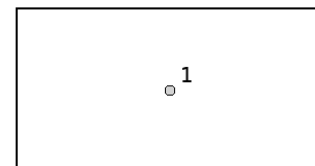
Nachweis erfolgreich



Bemessung des Anbauteils

Eingabedaten

Anbauteil Bündig gegen Verankerungsgrund
300 mm x 160 mm x 60 mm
Holz, Alle Holzarten



Technische Hinweise

Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. C-FIX bietet ein Modul zum Nachweis der Ankerplattensteifigkeit. Die Benutzung wird empfohlen. Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil inkl. den Ankerlasten zu führen. Die weitergehenden Bestimmungen des Bemessungsverfahrens hierfür sind zu beachten. Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

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.



Während der Bemessung wurden die folgenden Hinweise und Warnungen ausgegeben:

- Die Nachweise für die Befestigungen sind unabhängig von den Nachweisen für das Anbauteil. Diese Nachweise (wie z. B. für Lochleibung, Mindestrandabstand im Anbauteil usw.) sind gemäß Eurocode 5 separat zu berechnen.
- Die EN 1992-4 erlaubt keine Biegenachweise bei Verankerungen mit kleinem Randabstand ($c \leq 10 \text{ hef}$; 60d). Der geführte Biegenachweis ist deswegen als ingenieurmäßige Betrachtung zu werten, im Einzelfall zu kontrollieren und zu genehmigen.

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. 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 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. fischer haftet nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten.

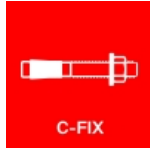
Angaben zur Montage



Anker

Ankersystem	fischer Betonschraube UltraCut FBS II R mit Senkkopf		
Befestigungselement	FBS II 10x120 65/55/35 SK R, nicht rostender Stahl	Art.-Nr.	543586
Zubehör	SC-ST 10	Art.-Nr.	557874
	Ausbläser groß AB G	Art.-Nr.	567792
	Hammerbohrer Quattric II 10/150/215	Art.-Nr.	549925

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



C-FIX Online1.8.1.1

Datum 19.03.2026

9/10



Montagedetails

Größe	10×55
Verankerungstiefe	hef = 43 mm
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	Nur händisch ausblasen. Bei Verwendung eines Hohlbohrers (z. B. FHD) ist keine Reinigung notwendig.
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Nicht verfüllt
Bohrernenndurchmesser	d ₀ = 10 mm
Bohrlochtiefe	h ₂ = 130 mm
Durchgangsloch im Anbauteil	d _r = 14 mm
TX-Größe	TX = 50 mm
Dicke des Anbauteils	t = 60 mm
Maximal mögliche Befestigungsdicke	t _{fix,max} = 65 mm
Maximal mögliche Ausgleichsschicht	t _{fix,max} - t _{fix} = 5 mm

Details des Anbauteils

Maßeinheiten	Geometrie: mm
Durchgangsloch im Anbauteil	d _r = 14 mm
Dicke des Anbauteils	t = 60 mm

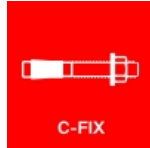
Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x [mm]	y [mm]
1	0	0

Anbauteil

Profiltyp	Kein Profil
-----------	-------------

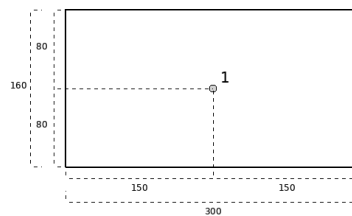
Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX Online1.8.1.1

Datum 19.03.2026

10/10



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.

Pos. W-2-N1

Lamelle Wandpaneel

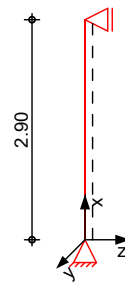
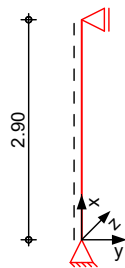
Nachweis einer Holzlamelle (Lärche) mit Personen-Anpralllast.
Es wird mit einer Nutzlast von 0,5 kN (beide Richtungen) mit KLED
kurz/sehr kurz gerechnet

System

Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1:100



Abmessungen
Mat./Querschnitt

l
[m]
2.90

Material

BSH GL24h

b_y/b_z
[cm]
5/7

Nutzungsklasse 3 frei der Witterung ausgesetzte Bauteile

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

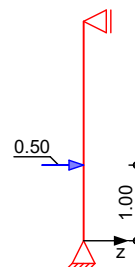
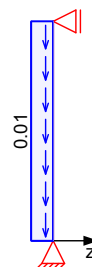
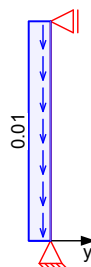
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Gk

Qk.w



Streckenlasten
in x-Richtung
Einw. Gk

Komm.

a

s

q_u

q_o

Eigengew

0.00

2.90

[kN/m]

[kN/m]

Punktlasten
in z-Richtung

Einzellasten
Komm.

a

F_z

Einw. Qk.w

(a)

1.00

[kN]

(a) Horizontale Nutzlast infolge Person
 $0.5 = 0.50 \text{ kN}$

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
ständig/vorüberg.	1	st	$1.35 \cdot G_k$
	2	ku/sk	$1.35 \cdot G_k + 1.50 \cdot Q_{k,w}$

st: ständig
ku/sk: kurz/sehr kurz

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1

- Nach DIN EN 1995-1-1/NA NCI NA.5.9 wird der Einfluss des Kriechens für die Einwirkungskombinationen berücksichtigt, in denen der ständige und quasi-ständige Lastanteil 70% der Gesamtlast überschreitet.

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	Ek	k_{mod}	N_d $M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{m_y,d}$ $\sigma_{m_z,d}$	$f_{0,d}$ $f_{m_y,d}$ $f_{m_z,d}$	η
[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
$(L = 2.90 \text{ m})$						
2.90	2	0.80	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	14.77 14.77 14.77	0.00
1.00	2	0.80	-0.03 0.49 0.00	0.01 12.03 0.00	14.77 14.77 14.77	
0.00	2	0.80	-0.05 0.00 0.00	0.01 0.00 0.00	14.77 14.77 14.77	0.98
0.00	1	0.50	-0.05 0.00 0.00	0.01 0.00 0.00	9.23 9.23 9.23	
			0.00	0.00	9.23	0.03
			0.00	0.00	9.23	0.05

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	k_{mod}	$V_{z,d}$ $V_{y,d}$	$T_{z,d}$ $T_{y,d}$	$f_{z_v,d}$ $f_{y_v,d}$	η
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
0.00	2	0.80	0.49 0.00	0.29 0.00	2.15 2.15	0.14

Stabilität
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten. Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen	l [m]	$l_{ef,cy}$ [m]	$l_{ef,cz}$ [m]	$l_{ef,m}$ [m]
	2.90	2.90	2.90	2.90

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. G_k	A	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_{k,W}$	A	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00
	B		0.17		0.00	

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$ $F_{x,d,max}$ [kN]	EK	$F_{z,d,min}$ $F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$M_{y,d,min}$ $M_{y,d,max}$ [kNm]	EK	$F_{y,d,min}$ $F_{y,d,max}$ [kN]	EK	$M_{z,d,min}$ $M_{z,d,max}$ [kNm]	EK
A	0.04 0.05	8 5	0.00 0.49	5 6	0.00 0.00	5 5	0.00 0.00	5 5	0.00 0.00	5 5
B			0.00 0.26	5 6			0.00 0.00	5 5		

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

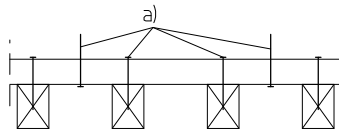
Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

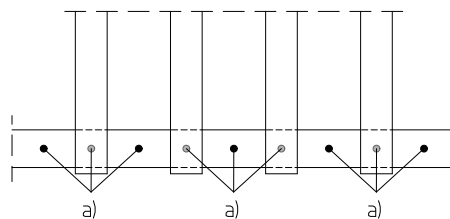
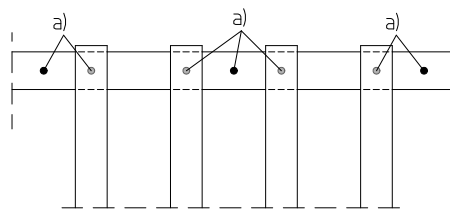
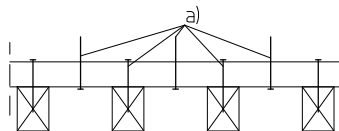
Nachweis	x [m]		η [-]
Biegung	1.00	OK	0.98
Querkraft	0.00	OK	0.14

Pos. W-2.1-N1**Anschluss Wandpaneel**

Der Anschluss der Holzpaneele erfolgt über eine Grundlattung, welche am Rähm der Holzständerwände befestigt wird.

Draufsicht oben

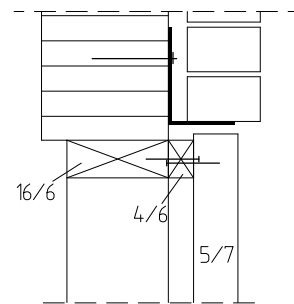
Befestigung Grundlatte
jeder zweite Zwischenraum

AnsichtDraufsicht unten

Befestigung Grundlatte
jeder Zwischenraum

Schnitt

alle Verbindungen vorgebohrt ausführen!



Belastung: $\max F_{y,d} = 0,5 \text{ kN (Zug)}$ aus Pos. W-2-N1

Die Vertikalkräfte werden aufgrund der geringen Lasten (Paneel trägt nur sich selbst) vernachlässigt

gewählt: a) - HECO-TOPIX-plus $\emptyset 5 \times 100$ (Edelstahl A2)
Teilgewindeschraube (vorgebohrt), Senkkopf
Nachweis siehe nachfolgende Seite

Verschraubung gilt für beide Anschlüsse, der Anschluss der Grundlattung an das Rähm erfolgt unten in jedem Zwischenraum und oben in jedem zweiten Zwischenraum

HECO - HCS

Projektbezeichnung
Bearbeiter A. Schur
Projekt Nr.

(1/7) Seite 1

Artikelübersicht

Bezeichnung	HECO-TOPIX®-plus Ø5,0 mm x 100 mm
Kopfform	Senkkopf
Gewinde	Teilgewinde
Material / Oberfläche	Edelstahl A2
Artikelnummer	61798
VE/Stück	100
Anzahl	1



Aufgrund der produktspezifischen Regelungen in ETA-19/0553 (2025-03-28) gilt diese Bemessung nur für das angegebene Verbindungsmittel. Eine Übertragung auf andere Produkte ist nicht möglich.

Ergebnis

Anzahl Schrauben 1 HECO-TOPIX®-plus Ø5,0 mm x 100 mm

Schraubenlöcher der Seitenlaschen vorgebohrt	
Durchmesser der vorzubohrenden Löcher (± 0,1 mm)	3,0 mm
Schraubenlöcher des Trägers vorgebohrt	
Durchmesser der vorzubohrenden Löcher (± 0,1 mm)	3,0 mm
Versenkmaß	V = 0 mm
Einschraubwinkel	α = 90 °

Abstände - Seitenlaschen [mm]	Minimum	Vorhanden	
a _{2,c}	20	30	ETA-19/0553
Abstände - Träger [mm]	Minimum	Vorhanden	
a _{2,c}	20	25	ETA-19/0553
a _{1,c}	25	40	ETA-19/0553

HECO - HCS

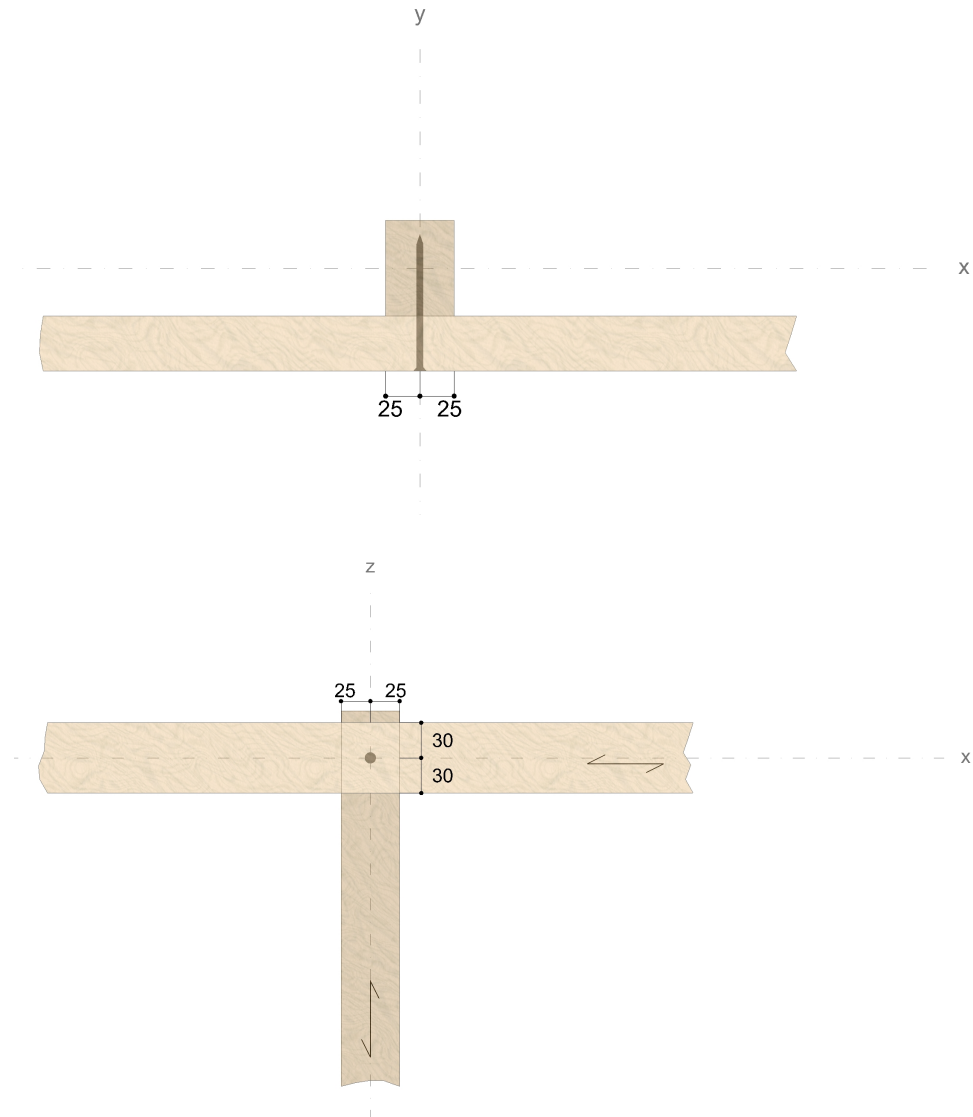
Projektbezeichnung

Bearbeiter

A. Schur

Projekt Nr.

(2/7) Seite 2

**HECO-Schrauben GmbH & Co. KG**

Dr.-Kurt-Steim-Straße 28 D-78713 Schramberg

Version: 4.0.4.11

+49 (0)7422 989-300 info@heco-schrauben.de

17.03.2026

HECO - HCS

Projektbezeichnung
Bearbeiter A. Schur
Projekt Nr.

(3/7) Seite 3

Geometrie

Seitenlaschen

Ausrichtung horizontal
Material Nadelholz / Vollholz
Festigkeitsklasse C24
Douglasie Nein
Fichte, Kiefer oder Tanne Ja
Breite = 40
Höhe = 60

Träger

Material Brettschichtholz
Festigkeitsklasse GL24h
Douglasie Nein
Fichte, Kiefer oder Tanne Ja
Breite = 70 mm
Höhe = 50 mm
Rand Links = 10

Belastung

Nutzungsklasse 3
Lasteingabe Seitenlaschen
Lasttyp Bemessungslasten
y-Richtung = 0,50 kN
Klasse der Lasteinwirkungsdauer
y-Richtung kurz / sehr kurz

HECO - HCS

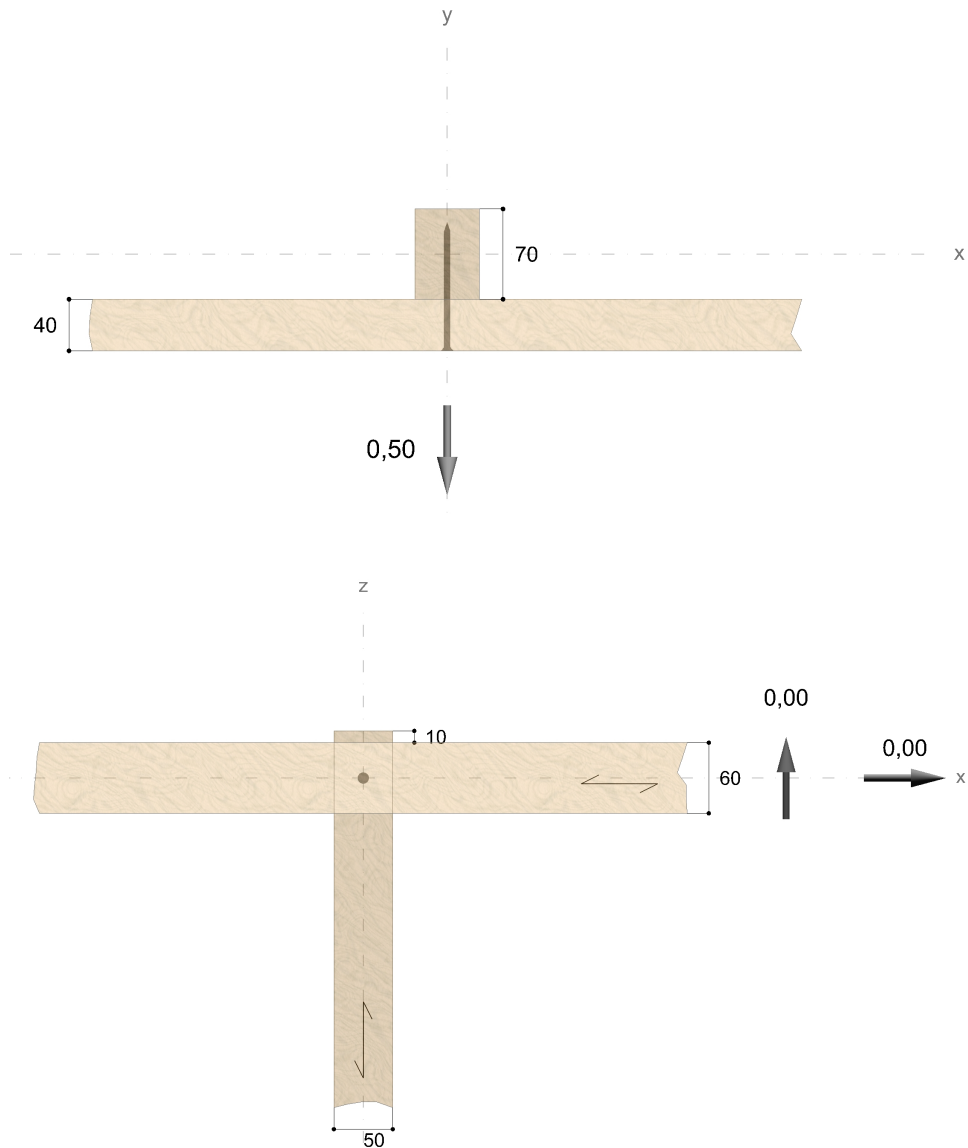
Projektbezeichnung

Bearbeiter

A. Schur

Projekt Nr.

(4/7) Seite 4

**HECO-Schrauben GmbH & Co. KG**

Dr.-Kurt-Steim-Straße 28 D-78713 Schramberg

+49 (0)7422 989-300 info@heco-schrauben.de

Version: 4.0.4.11

17.03.2026

HECO - HCS

Projektbezeichnung

Bearbeiter A. Schur

Projekt Nr.

(5/7) Seite 5

Statische Nachweise

LFK 1 Lastfallkombination ständig
LFK 2 Lastfallkombination ständig und veränderlich

Bemessungslasten

$$N_{d,S} = F_{ax,d} = 0,50 \text{ kN}$$

Bemessungslast in y-Richtung

Herausziehen Gewinde aus dem Träger (lef)

$$N_{d,S} = 0,50 \text{ kN}$$

$$n = 1$$

$$n_{ef} = n = 1,00$$

ETA-19/0553

$$\varepsilon = 90^\circ$$

ETA-19/0553

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

ETA-19/0553

$$f_{ax,k} = 12,70 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$d = 5,0 \text{ mm}$$

ETA-19/0553

$$l_{ef} = 60 \text{ mm}$$

$$k_{\beta} = 1,0$$

ETA-19/0553

$$\rho_k = 385 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

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

$$\rho_a = 350 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

ETA-19/0553

$$F_{ax,\alpha,Rk} = \frac{n_{ef} \cdot k_{ax} \cdot f_{ax,k} \cdot d \cdot l_{ef} \cdot (\rho_k)^{0,8}}{k_{\beta}} = 4,11 \text{ kN}$$

ETA-19/0553

$$k_{mod} = 0,80$$

EN 1995-1-1
3.1.3 (1)

$$\gamma_M = 1,30$$

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

$$F_{ax,\alpha,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{F_{ax,\alpha,Rk}}{\gamma_M} = 2,53 \text{ kN}$$

ETA-19/0553

$$\eta = \left(\frac{N_{d,S}}{F_{ax,\alpha,Rd}} \right) \cdot 100\% = 19,76\%$$

Herausziehen Gewinde aus dem Träger (lw)

$$N_{d,S} = 0,50 \text{ kN}$$

$$n = 1$$

$$n_{ef} = n = 1,00$$

ETA-19/0553

$$\varepsilon = 90^\circ$$

ETA-19/0553

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

ETA-19/0553

$$f_{w,k} = 14,50 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

ETA-19/0553

$$d = 5,0 \text{ mm}$$

ETA-19/0553

$$l_w = 53 \text{ mm}$$

$$k_{\beta} = 1,0$$

ETA-19/0553

$$\rho_k = 385 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

EN 338 5
EN 14080 5.1.4.3 (4)(5)**HECO-Schrauben GmbH & Co. KG**

Dr.-Kurt-Steim-Straße 28 D-78713 Schramberg

Version: 4.0.4.11

+49 (0)7422 989-300 info@heco-schrauben.de

17.03.2026

HECO - HCS

Projektbezeichnung

Bearbeiter A. Schur

Projekt Nr.

(6/7) Seite 6

$$\rho_a = 350 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$
$$F_{ax,\alpha,Rk} = \frac{n_{ef} \cdot k_{ax} \cdot f_{w,k} \cdot d \cdot l_w}{k_{\beta}} \cdot \left(\frac{\rho_k}{\rho_a}\right)^{0,8} = 4,15 \text{ kN}$$
$$k_{mod} = 0,80$$
$$\gamma_M = 1,30$$
$$F_{ax,\alpha,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{F_{ax,\alpha,Rk}}{\gamma_M} = 2,55 \text{ kN}$$
$$\eta = \left(\frac{N_{d,S}}{F_{ax,\alpha,Rd}}\right) \cdot 100\% = 19,59\%$$

ETA-190553

ETA-190553

EN 1995-1-1
3.1.3 (1)

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

ETA-190553

Kopfdurchzug

$$N_{d,S} = 0,50 \text{ kN}$$
$$k_{mod} = 0,80$$
$$n = 1$$
$$n_{ef} = n^{0,9} = 1,00$$
$$f_{head,k} = 14,00 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$
$$d_h = 9,6 \text{ mm}$$
$$\rho_k = 350 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$
$$\rho_{k,ETA,max} = 380 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$
$$\rho_{k,ETA} = \min(\rho_k; \rho_{k,ETA,max}) = 350 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$
$$F_{ax,\alpha,Rk} = n_{ef} \cdot f_{head,k} \cdot d_h^2 \cdot \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^{0,8} = 1,29 \text{ kN}$$
$$\gamma_M = 1,30$$
$$F_{ax,\alpha,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{F_{ax,\alpha,Rk}}{\gamma_M} = 0,79 \text{ kN}$$
$$\eta = \left(\frac{N_{d,S}}{F_{ax,\alpha,Rd}}\right) \cdot 100\% = 62,97\%$$

EN 1995-1-1
3.1.3 (1)

EN 1995-1-1
8.7.2 (8) (8.41)

ETA-190553

ETA-190553

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

ETA-190553

ETA-190553

EN 1995-1-1
8.7.2 (6) (8.40b)

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

EN 1995-1-1
2.4.3 (1)P (2.17)

Zugtragfähigkeit

$$N_{d,S} = 0,50 \text{ kN}$$
$$n = 1$$
$$n_{ef} = n^{0,9} = 1,00$$
$$f_{tens,k} = 5,90 \text{ kN}$$
$$F_{t,Rk} = n_{ef} \cdot f_{tens,k} = 5,90 \text{ kN}$$
$$\gamma_M = 1,30$$
$$F_{t,Rd} = \frac{F_{t,Rk}}{\gamma_M} = 4,54 \text{ kN}$$
$$\eta = \left(\frac{N_{d,S}}{F_{t,Rd}}\right) \cdot 100\% = 11,02\%$$

EN 1995-1-1
8.7.2 (8) (8.41)

ETA-190553

EN 1995-1-1
8.7.2 (7) (8.40c)

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

HECO-Schrauben GmbH & Co. KG

Dr.-Kurt-Steim-Straße 28 D-78713 Schramberg

Version: 4.0.4.11

+49 (0)7422 989-300 info@heco-schrauben.de

17.03.2026

HECO - HCS

Projektbezeichnung

Bearbeiter A. Schur

Projekt Nr.

(7/7) Seite 7

Schrauben

 $\eta = 62,97\%$ **Die Schraube ist für das gewählte System geeignet.**

Hinweise

Die Bemessung erfolgt nach:

EN 338 (2016-07) + EN 14080 (2013-09)

EN 338 (2016-07) + EN 14081-1 (2016-06)

EN 14374:2004 + EN 14374:2016 Draft

EN 636 (2015-05) + EN 13968 (2015-05) + DIN 20000-1 (2017-05)

EN 300 (2006-09) + EN 12369-1 (2001-04) + EN 13986 (2015-06)

EN 12369-3 (2009-02) + EN 13986 (2015-06)

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 1993-1-8 (2010-12) + DIN EN 1993-1-8/NA (2010-12)

EN 1995-1-1 (2010-12) + EN 1995-1-1/A2 (2014-07) + DIN EN 1995-1-1/NA (2013-08)

Die Schrauben dürfen nur für ruhende oder quasi-ruhende Belastungen verwendet werden.

Es wird eine Holzfeuchte kleiner 20% vorausgesetzt.

Die Nachweise der Bauteile sind, falls erforderlich, separat zu führen.

Tragende Verbindungen müssen mindestens zwei Schrauben enthalten, ausgenommen sind Bauteilen nach EN 1995-1-1/NA:2013-08, NCI zu 8.7.1 (NA.9).

Alle Berechnungen müssen vor der Ausführung vom verantwortlichen Tragwerksplaner geprüft und freigegeben werden.

HECO-Schrauben GmbH & Co. KG

Dr.-Kurt-Steim-Straße 28 D-78713 Schramberg

Version: 4.0.4.11

+49 (0)7422 989-300 info@heco-schrauben.de

17.03.2026