



Statische Berechnung 2.Nachtrag

BAUVORHABEN:

Neubau Gerätehaus der FFW Kreuzebra

BAUHERR:

Stadt Dingelstädt
Geschwister-Scholl-Str. 26-28
37351 Dingelstädt OS Kreuzebra

BAUORT:

Große Wiese
Flur 6, Flurstück 127
37351 Dingelstädt

ARCHITEKT/PLANER:



Objekt: Neubau Gerätehaus der FFW Kreuzebra
37351 Dingelstädt OS Kreuzebra
AG: Stadt Dingelstädt
Geschwister-Scholl-Str. 26-28
37351 Dingelstädt

Auftr.-Nr.
22-095

Inhaltsübersicht 2.Nachtrag

Pos.	Bezeichnung	Querschnitt/Profil	Seite
	Vorbemerkungen		
	- Positionsplan Dach	M: 1:100	N2-P 1.1
	- Positionsplan Dach - Pfetten	M: 1:100	N2-P 1.2
	- Positionsplan EG	M: 1:100	N2-P 2
	- Fundamentplan	M: 1:100	N1-P 3
	- Schnitt A-A Fahrzeughalle + Bauhof	M: 1:100	N2-P 4.1
	- Schnitt B-B Sozialbereich	M: 1:100	N2-P 4.2
	- Traufdetail	M: 1:10	P 4.3
	- Ansichten	M: 1:100	N2-P 5
1.	<i>Dach Fahrzeughalle/ Bauhof/ Sozialtrakt</i> <i>DN 10°</i>		
	Sandwichpaneele	Hoesch Isodach RD 140mm	1
	Tabelle andrückende Lasten		2
	Tabelle abhebende Lasten		3
	Technische Information		4
1.1	Tragprofile unter Sandwichpaneele	ZETA 12515	5
	Tabelle Querschnittswerte		6
1.2	Alternativ: Holzpfeile	NH C24 10/12 cm	8
2.	<i>Dachtragwerk</i>		
2.1	Binder (Bereich Fahrzeughalle)	Untergurt: BSH GL24c b/h=16/28 cm Obergurt: BSH GL24c b/h=16/28 cm Streben: BSH GL24c 16/16 cm	11-21
2.2	Sparren (Bereich Bauhof)	BSH GL24c b/h = 16/26 cm	22
2.3	Fußpfette (Bereich Bauhof)	BSH GL24c b/h = 14/22 cm	27
2.4	Sparren Bereich (Sozialteil)	BSH GL24c b/h = 12/28 cm	30
2.5	Holzpfeile unter Sparren Sozialbereich Lw=1,65m	BSH GL24h = 12/16 cm	41
2.6	Holzpfeile unter Sparren Sozialbereich Lw=1,65m+7,47	BSH GL24h = 16/28 cm	43
2.7	Holzpfeile unter Sparren Sozialbereich Lw=4,47	BSH GL24h = 12/24 cm	46

Objekt: Neubau Gerätehaus der FFW Kreuzebra
37351 Dingelstädt OS Kreuzebra
AG: Stadt Dingelstädt
Geschwister-Scholl-Str. 26-28
37351 Dingelstädt

Auftr.-Nr.
22-095

Inhaltsübersicht 2.Nachtrag

Pos.	Bezeichnung	Querschnitt/Profil	Seite
	Vorbemerkungen		
	- Positionsplan Dach	M: 1:100	N2-P 1.1
	- Positionsplan Dach - Pfetten	M: 1:100	N2-P 1.2
	- Positionsplan EG	M: 1:100	N2-P 2
	- Fundamentplan	M: 1:100	N1-P 3
	- Schnitt A-A Fahrzeughalle + Bauhof	M: 1:100	P 4.1
	- Schnitt B-B Sozialbereich	M: 1:100	P 4.2
	- Traufdetail	M: 1:10	P 4.3
	- Ansichten	M: 1:100	N2-P 5
1.	<i>Dach Fahrzeughalle/ Bauhof/ Sozialtrakt DN 10°</i>		
	Sandwichpaneele	Hoesch Isodach RD 140mm	1
	Tabelle andrückende Lasten		2
	Tabelle abhebende Lasten		3
	Technische Information		4
1.1	Tragprofile unter Sandwichpaneele	ZETA 12515	5
	Tabelle Querschnittswerte		6
1.2	Alternativ: Holzpfeile	NH C24 10/12 cm	8
2.	<i>Dachtragwerk</i>		
2.1	Binder (Bereich Fahrzeughalle)	Untergurt: BSH GL24c b/h=16/28 cm Obergurt: BSH GL24c b/h=16/28 cm Streben: BSH GL24c 16/16 cm	11-21
2.2	Sparren (Bereich Bauhof)	BSH GL24c b/h=16/26 cm	22
2.3	Fußpfette (Bereich Bauhof)	BSH GL24c b/h=14/22 cm	27
2.4	Sparren Bereich (Sozialteil)	BSH GL24c b/h=12/28 cm	30
2.5	Holzpfeile unter Sparren Sozialbereich Lw=1,65m	BSH GL24h=12/16 cm	41
2.6	Holzpfeile unter Sparren Sozialbereich Lw=1,65m+7,47	BSH GL24h=16/28 cm	43
2.7	Holzpfeile unter Sparren Sozialbereich Lw=4,47	BSH GL24h=12/24 cm	46

Objekt: Neubau Gerätehaus der FFW Kreuzebra
37351 Dingelstädt OS Kreuzebra
AG: Stadt Dingelstädt
Geschwister-Scholl-Str. 26-28
37351 Dingelstädt

Auftr.-Nr.
22-095

2.8	Holzpfeife unter Sparren Sozialbereich Lw=6,36	BSH GL24h = 20/36 cm	49
3.	Sturzträger		
3.1	Tor Fahrzeughalle lw=4,01m	St.b. C25/30 XC1 b/h=36,5x30cm 2Ø14 oben, 4Ø14 unten, Bü Ø8/20 cm (4-schnittig)	52
3.2	Tor Bauhof lw=3,01m	St.b. C25/30 XC1 b/h=36,5x30cm 2Ø12 oben, 3Ø12 unten, Bü Ø8/20 cm, (4-schnittig)	55
3.3	Sturz Fenster lw=2,01	St.b. C25/30 XC1 b/h=36,5x25cm 2Ø12 oben, 2Ø12 unten, Bü Ø8/17,5 cm (4-schnittig)	58
3.4	Sturz Tür lw=2,26m	St.b. C25/30 XC1 b/h=36,5x25cm 2Ø12 oben, 2Ø12 unten, Bü Ø8/17,5 cm (4-schnittig)	61
3.5	Sturz Tür lw=1,135m	Ziegelsturz b=36,5cm l=1,50m Mit zul q = 58,74 kN/m	
3.6	Sturz Öffnung lw=1,385m	St.b. C25/30 XC1 b/h=36,5x25cm 2Ø12 oben, 2Ø12 unten, Bü Ø8/17,5 cm (4-schnittig)	64
3.7	Sturz Fenster lw ≤ 2,385m	St.b. C25/30 XC1 b/h=36,5x25cm 2Ø12 oben, 2Ø12 unten, Bü Ø8/17,5 cm (4-schnittig)	67
3.8	Sturz Fenster (innen) lw ≤ 2,01m	St.b. C25/30 XC1 b/h=24x20cm 2Ø12 oben, 2Ø12 unten, Bü Ø8/12,5 cm	71
4.1	Ringbalken (Stürze Pos. 3.7 integrieren)	St.b. C25/30 XC1 b/h=36,5x25cm 2Ø12 oben, 2Ø12 unten, Bü Ø8/25 cm	75
5.1	Aussteifungsverband im Binderdach (Fahrzeughalle)	BSH GL 24c b/h=12/12cm an Binderobergurt aus Pos. 2.1 anschließen	79
	Firstbohle je Seite	NH C24 5x20cm	88
5.2	Windrispenband (Bauhof)	2 Kreuze; Bänder 40,0x1,5 mm	90
5.3	Windrispenband (Sozialbereich)	4 Kreuze; Bänder 40,0x1,5 mm	93

Objekt: Neubau Gerätehaus der FFW Kreuzebra
37351 Dingelstädt OS Kreuzebra
AG: Stadt Dingelstädt
Geschwister-Scholl-Str. 26-28
37351 Dingelstädt

Auftr.-Nr.
22-095

6.	<i>Gründung</i>		
6.1	Streifenfundamente unter Mauerwerkswänden	b=50 cm C20/25 XC2 Bewehrung: konstruktiv BüMA Q257A + 4 Ø 10 Anschlussbew. an Sohlplatte	96
6.2	Einzelfundament unter MW-Stütze	50x50cm	97
6.3	Sohlplatte FEM-Berechnung		98-132
	- Lasten	d=25cm	98
	- Bemessung as, erf ru	C25/30	119
	- Bemessung as, erf su	XC1 oben → Cnom =2,5cm	120
	- Bemessung as, erf ro	XC2 unten+seitlich →	121
	- Bemessung as, erf so	Cnom=3,5cm	122
	- Querkraftbemessung		123-130
	- Flächenpressung		131
	- Verformung Zustand II		132
7.1	Stahlbeton-Aussteifungsstütze	C20/25 XC1 Bewehrung: je 3 Ø 20 außen+innen Bü Ø 8/20 cm	133
	<u>1.Nachtrag (11/2024)</u>		
N1-2.3	Fußpfette (Bereich Bauhof) mit Auskragung	BSH GL24c b/h = 14/22 cm	1
N1-3.2	Sturz Tor lw=4,01	St.b. C25/30 XC1 b/h=36,5x30cm 2Ø12 oben, 3Ø12 unten, Bü Ø8/20 cm, (4-schnittig)	6
N1-8	Eingespannte Stb.-Stütze	St.b. C25/30 LP; XC4, XF2 bxd=30x30 4Ø20 längs Bü Ø8/20 cm	10
N1-6.2	Bewehrtes Blockfundament	Bxd=2,00*2,00m	15
N1-6.3	Sohlplatte mit Radlasten		21

Objekt: Neubau Gerätehaus der FFW Kreuzebra
37351 Dingelstädt OS Kreuzebra
AG: Stadt Dingelstädt
Geschwister-Scholl-Str. 26-28
37351 Dingelstädt

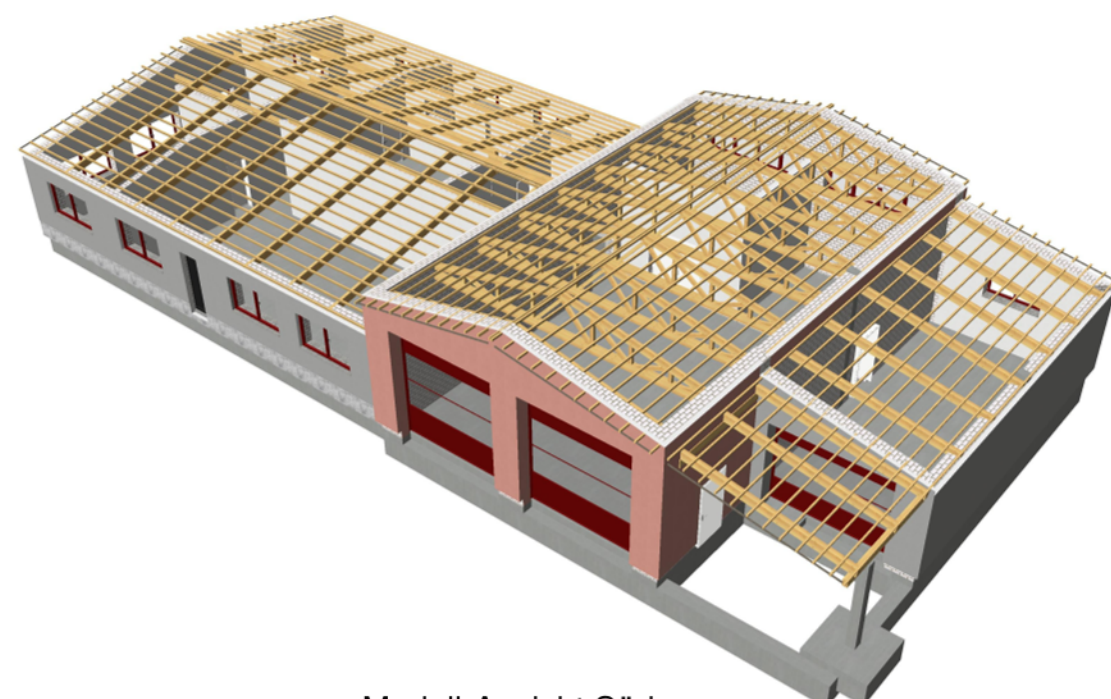
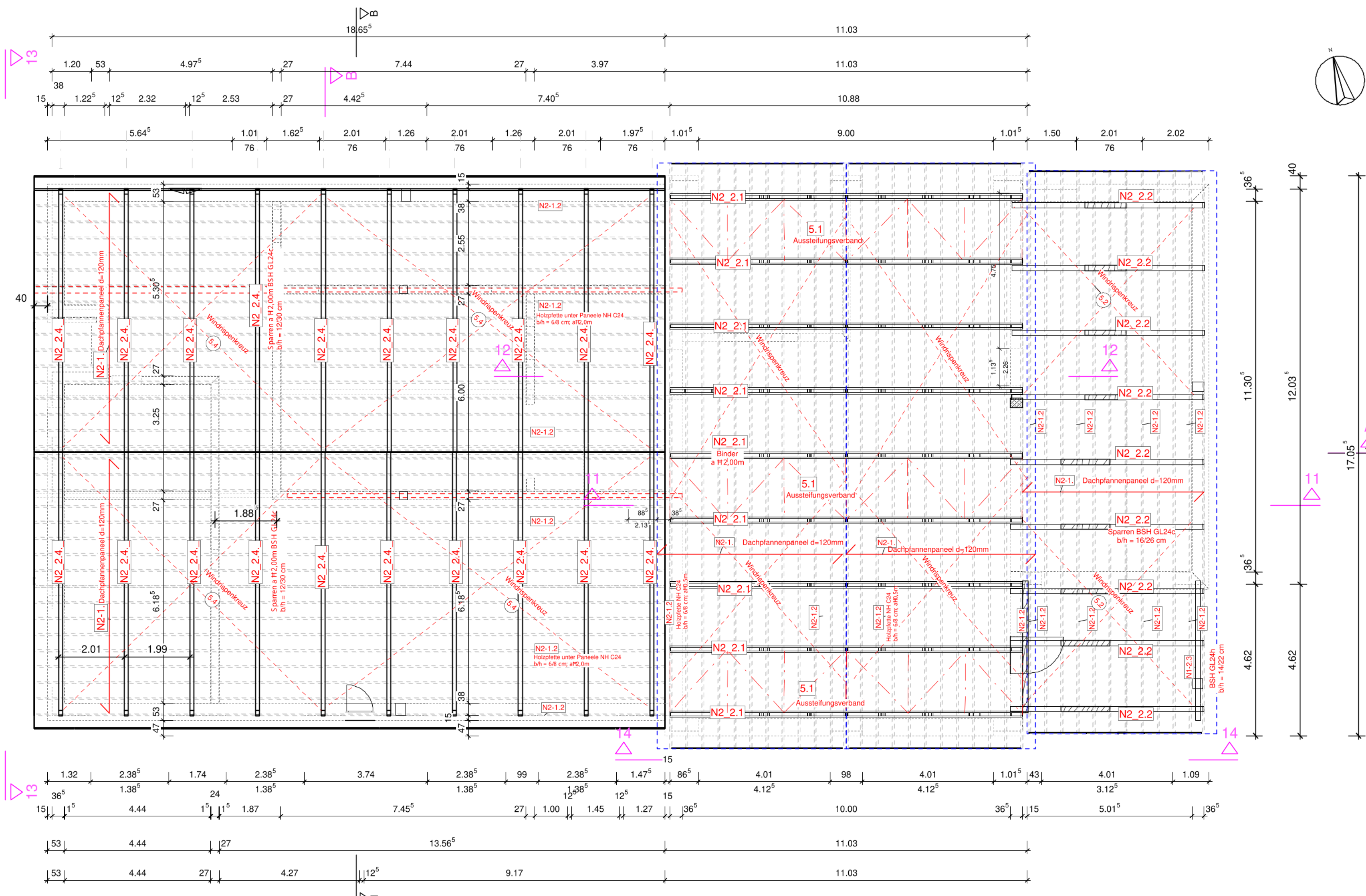
Auftr.-Nr.
22-095

	<u>2.Nachtrag (12/2024)</u>		
N2-1.	Dach Fahrzeughalle/ Bauhof /Sozialtrakt DN 12° Dachpfannenpaneel zul. andrückende/abhebende Lasten	JI Permapan PIR 120mm	1
			2
			3
N2-1.2	Dachpfetten	NH C24 b/h=6/8cm A ≤ 0,50m	4
N2-2.1	Dachbinder über Fahrzeughalle	Untergurt: BSH GL24c b/h=16/28 cm Obergurt: BSH GL24c b/h=16/28 cm Streben: BSH GL24c 2x8/16 cm	7
N2-2.2	Sparren über Bauhof	BSH GL24c b/h = 16/26 cm	24
N2-2.4	Sparren über Sozialbereich	BSH GL24c b/h = 12/30 cm	29
N2-2.5	Holzpfeite unter Sparren Sozialbereich Lw=1,65m	BSH GL24h = 12/18 cm	40
N2-2.6	Holzpfeite unter Sparren Sozialbereich Lw=1,65m+7,47	BSH GL24h = 16/30 cm	43
N2-2.7	Holzpfeite unter Sparren Sozialbereich Lw=4,47	BSH GL24h = 12/26 cm	46
N2-2.8	Holzpfeite unter Sparren Sozialbereich Lw=6,36	BSH GL24h = 20/38 cm	49
N2-3.3	Sturz Fenster lw=2,01	St.b. C25/30 XC1 Ziegel-U-Schale 36,5cm b/h St.b.=26,5x19cm 2Ø12 oben, 2Ø12 unten, Bü Ø8/15 cm (4-schnittig)	52
N2-3.4	Sturz Tür lw=2,26m	St.b. C25/30 XC1 b/h=24x37,5cm 2Ø12 oben, 2Ø12 unten, Bü Ø8/25 cm	55
N2-3.6	Sturz Öffnung lw= 1,385m	St.b. C25/30 XC1 b/h=24x37,5cm 2Ø12 oben, 2Ø12 unten, Bü Ø8/25 cm	58

Objekt: Neubau Gerätehaus der FFW Kreuzebra
37351 Dingelstädt OS Kreuzebra
AG: Stadt Dingelstädt
Geschwister-Scholl-Str. 26-28
37351 Dingelstädt

Auftr.-Nr.
22-095

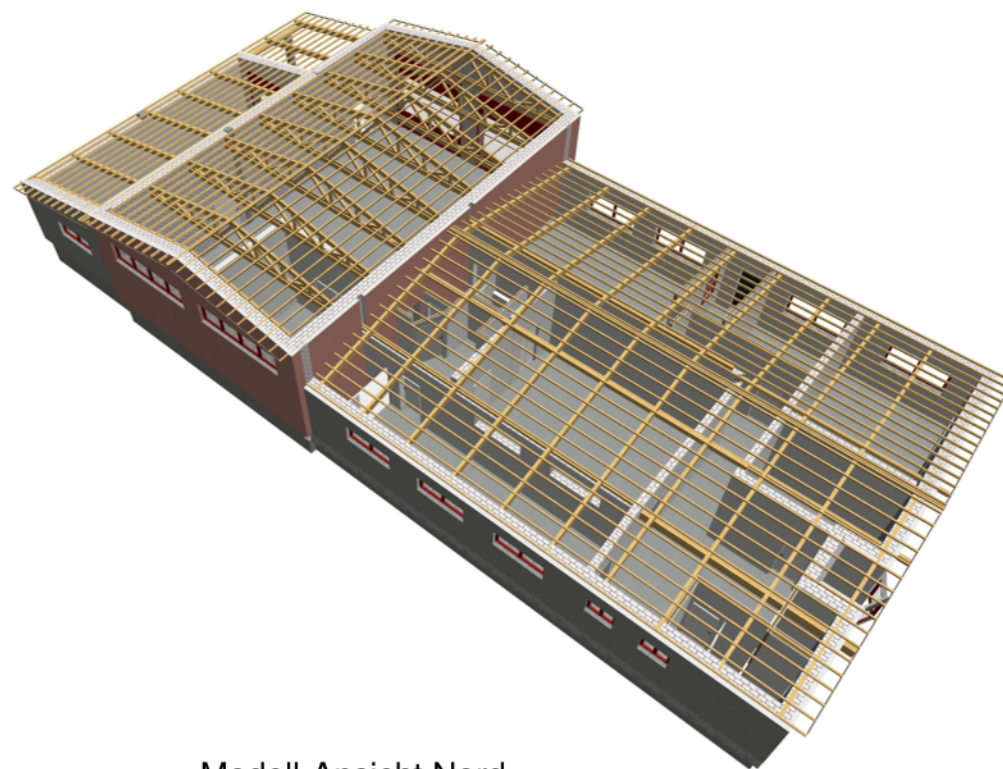
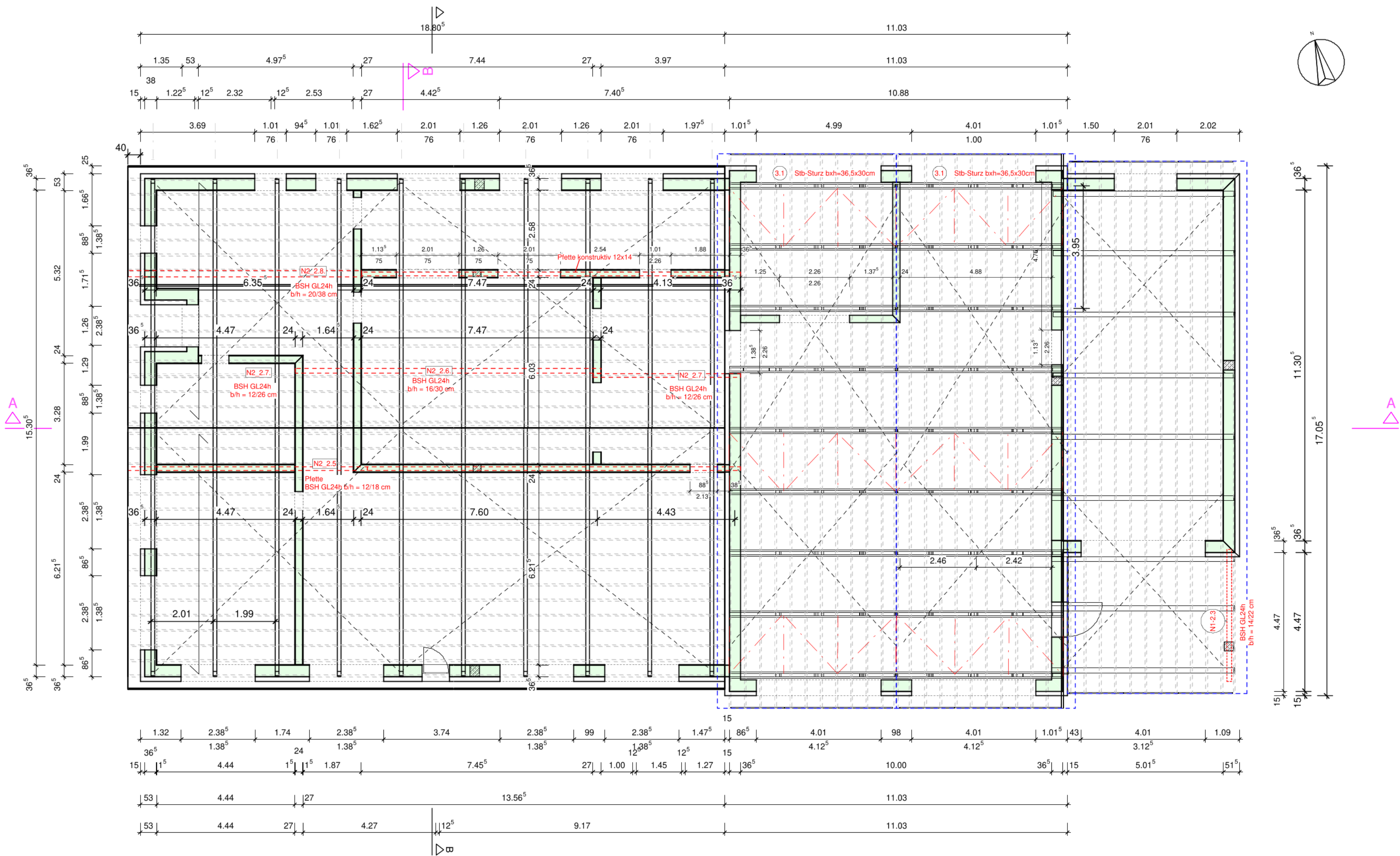
N2-3.7	Sturz Fenster $lw \leq 2,385m$	St.b. C25/30 XC1 Ziegel-U-Schale 36,5cm b/h St.b.=26,5x19cm 2Ø12 oben, 2Ø12 unten, Bü Ø8/15 cm (4-schnittig)	62
N2-3.8	Sturz Fenster (innen) $lw \leq 2,01m$	St.b. C25/30 XC1 b/h=24x25cm 2Ø12 oben, 2Ø12 unten, Bü Ø8/17,5 cm	66
N2-4.1	Ringbalken (Stürze Pos. 3.7 integrieren)	St.b. C25/30 XC1 Ziegel-U-Schale 36,5cm b/h St.b.=26,5x19cm 2Ø12 oben, 2Ø12 unten, Bü Ø8/17,5 cm	70



Modell-Ansicht Süd

Nachtrag 2

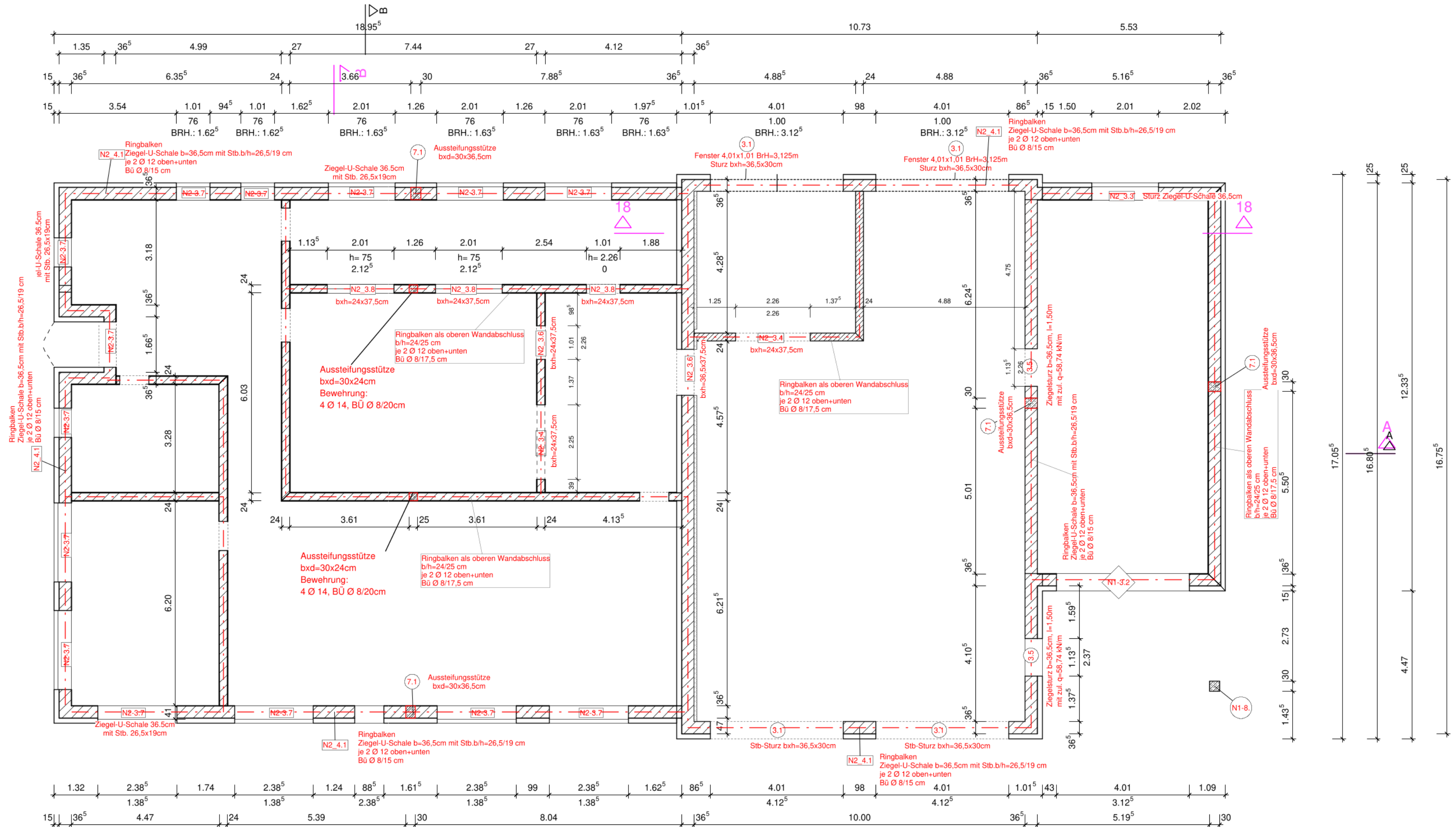
Entwurfsverfasser:		Datum:		02/2023		Bauherr/Auftraggeber:	
Unterschrift Entwurfsverfasser:						Stadt Dingelstädt Geschwister-Scholl-Str. 26-28 37351 Dingelstädt	
Unterschrift Bauherr:						Bauvorhaben:	
						Neubau Feuerwehrgaragehaus Kreuzebra Große Wiese, 37351 Dingelstädt	
a		Erstzeichnung		12.12.2024		Proj.-Nr.: 22-095	
Index		Änderung		Datum		Blatt: N2 - P1.1	
				gez.		Planinhalt:	
						Positionsplan Dach	
						Maßstab: 1:100	



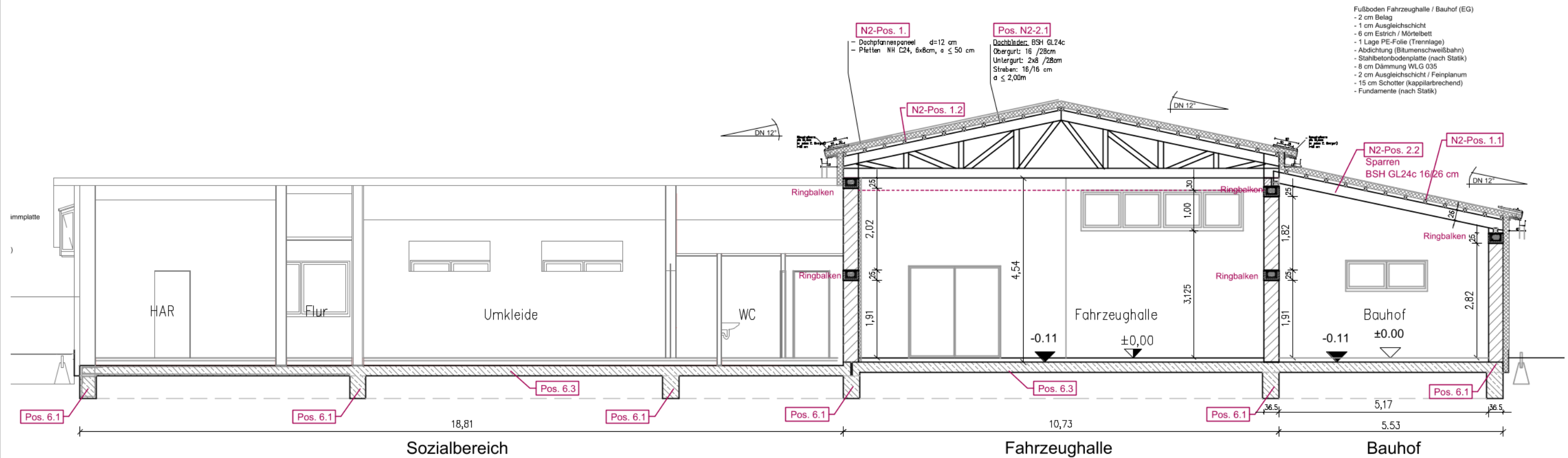
Modell-Ansicht Nord

Nachtrag 2

Entwurfsverfasser:		Datum:		02/2023		Bauherr/Auftraggeber:	
Unterschrift Entwurfsverfasser:						Stadt Dingelstädt Geschwister-Scholl-Str. 26-28 37351 Dingelstädt	
Unterschrift Bauherr:						Bauvorhaben:	
						Neubau Feuerwehrgarätehaus Kreuzebra Große Wiese, 37351 Dingelstädt	
a		Erstzeichnung		12.12.2024		Proj.-Nr.: 22-095	
Index		Änderung		Datum		gez.	
						Planinhalt:	
						Positionsplan Dach - Pfetten ; Fenster oben	
						Maßstab:	
						1:100	
						Blatt:	
						N2 - P1.2	

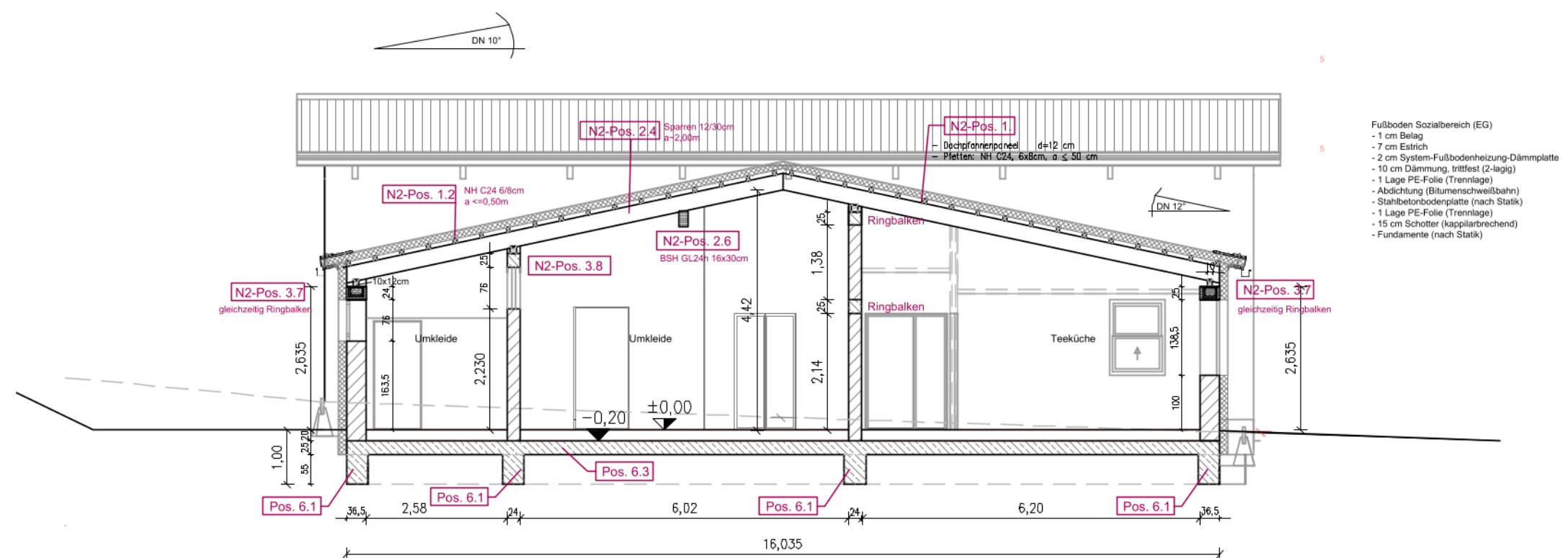


Entwurfsverfasser:		Datum:	02/2023	Bauherr/Auftraggeber:	Stadt Dingelstädt Geschwister-Scholl-Str. 26-28 37351 Dingelstädt
Unterschrift Entwurfsverfasser:				Bauvorhaben:	Neubau Feuerwehrgerätehaus Kreuzebra Große Wiese, 37351 Dingelstädt
Unterschrift Bauherr:				Proj.-Nr.:	22-095
a	Erstzeichnung	11.12.2024		Planinhalt:	Positionsplan 2. Nachtrag EG
Index	Änderung	Datum	gez.	Maßstab:	1:100
				Blatt:	N2 P 02.



Nachtrag N2

Bearbeitet:		Datum: 02/2023	Bauherr/Auftraggeber Stadt Dingelstädt Geschwister-Scholl-Str. 26-28 37351 Dingelstädt Bauvorhaben: Neubau Feuerwehrgerätehaus Große Wiese 37351 Dingelstädt OS Kreuzebra Planinhalt: Schnitt A-A Fahrzeughalle und Bauhof M: 1:100 Blatt: N2-P4.1
Gezeichnet:		Datum: 12.12.2024	
Geändert:			
Geändert:			
Bemerkung:			
Geprüft/ Planverfasser:			



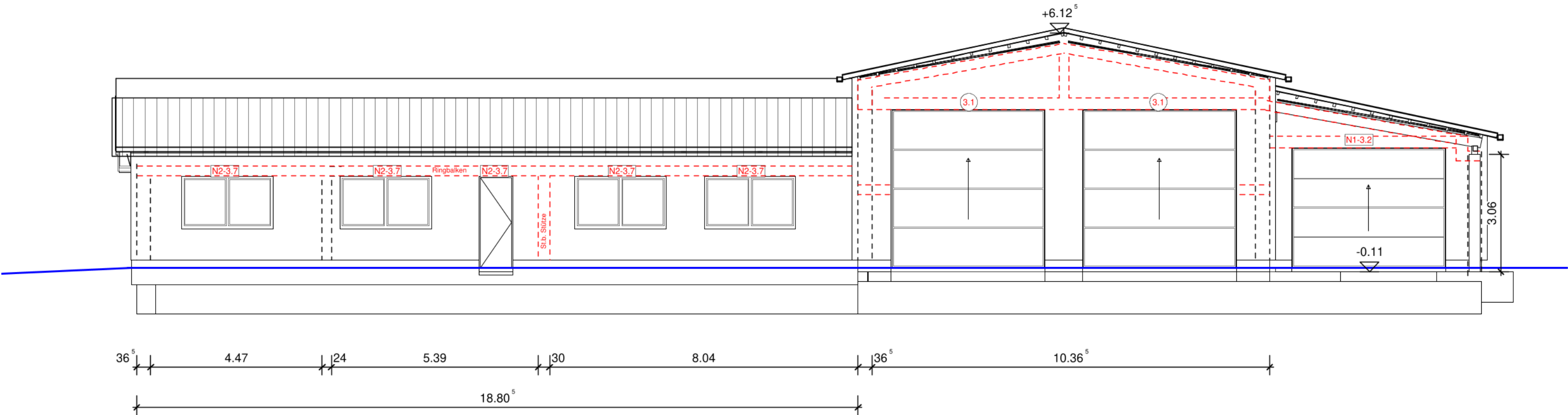
- Fußboden Sozialbereich (EG)
- 1 cm Belag
 - 7 cm Estrich
 - 2 cm System-Fußbodenheizung-Dämmplatte
 - 10 cm Dämmung, trittfest (2-lagig)
 - 1 Lage PE-Folie (Trennlage)
 - Abdichtung (Bitumenschweißbahn)
 - Stahlbetonbodenplatte (nach Statik)
 - 1 Lage PE-Folie (Trennlage)
 - 15 cm Schotter (kapillarbrechend)
 - Fundamente (nach Statik)

Schnitt B-B
Sozialbereich

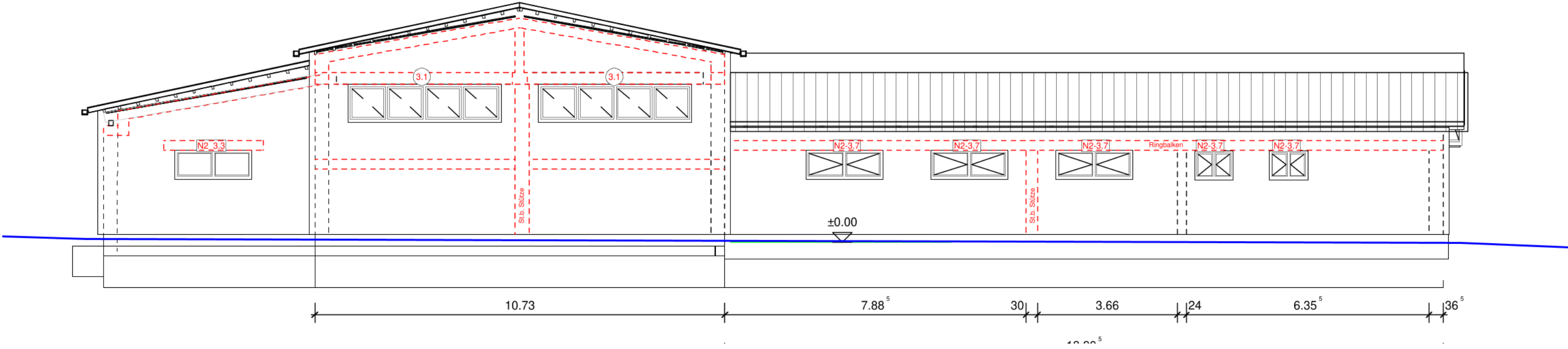
Nachtrag N2

Bearbeitet:		Datum: 02/2023	Bauherr/Auftraggeber Stadt Dingelstädt Geschwister-Scholl-Str. 26-28 37351 Dingelstädt Bauvorhaben: Neubau Feuerwehrgerätehaus Große Wiese 37351 Dingelstädt OS Kreuzebra Planinhalt: Schnitt B-B Sozialbereich M: 1:100
Gezeichnet:		Datum: 12.12.2024	
Geändert:			
Geändert:			
Bemerkung:			
Geprüft/ Planverfasser:			Blatt: N2-P4.2

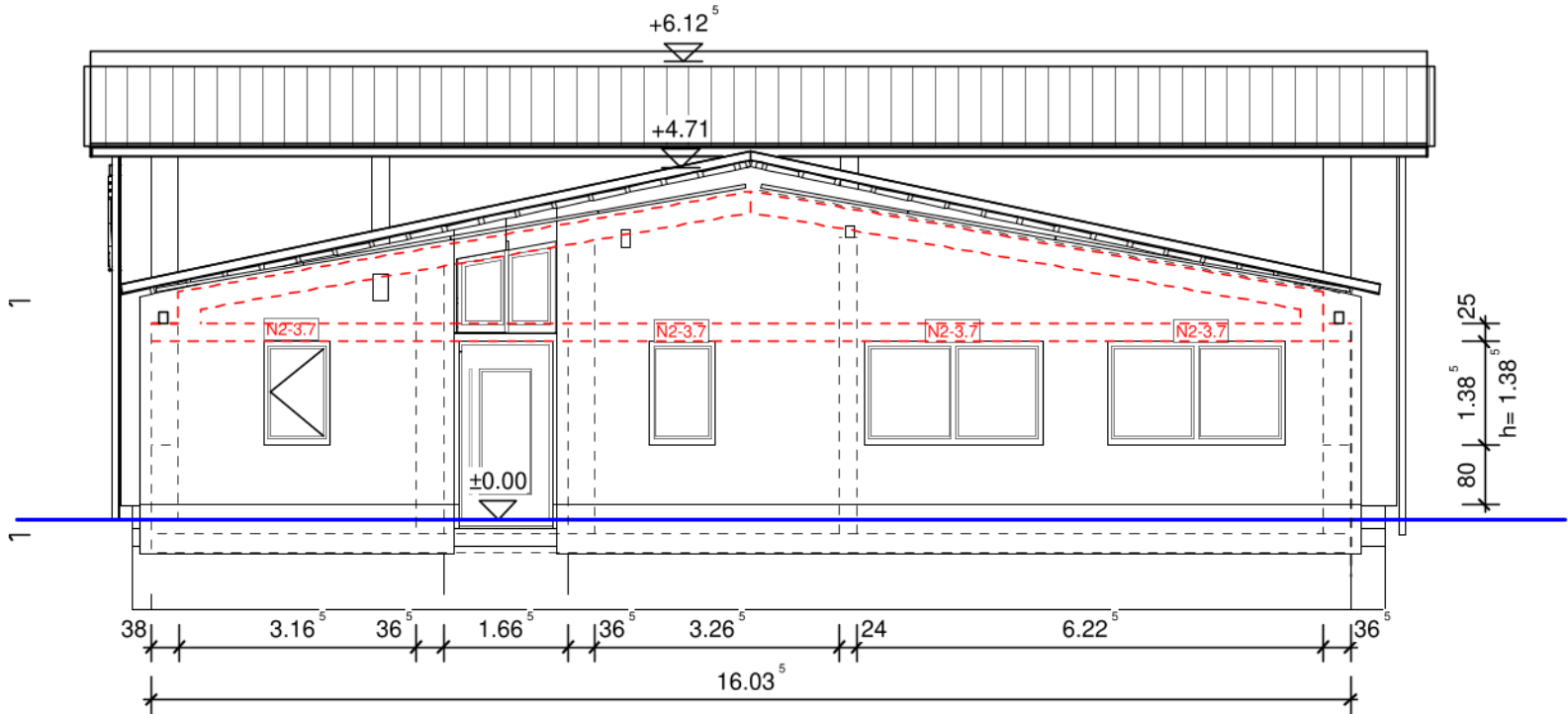
Ansicht Süd



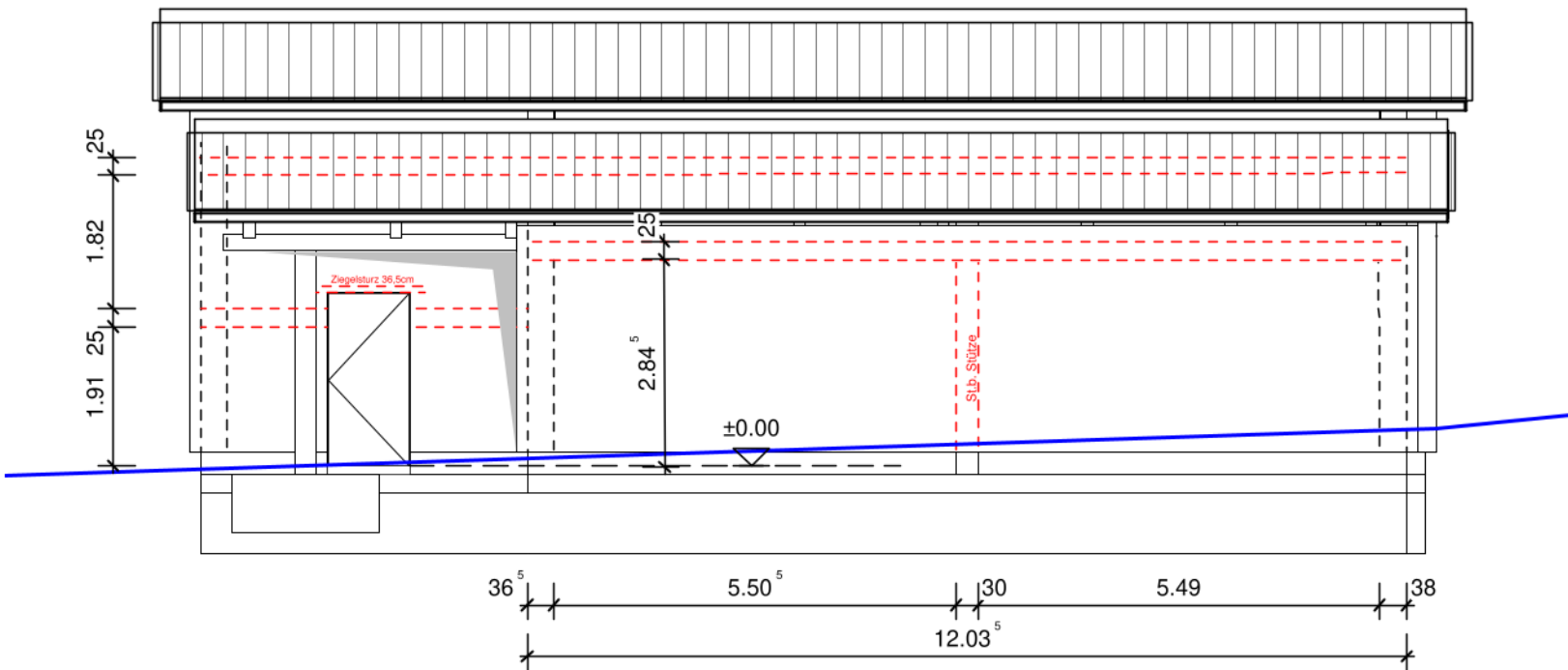
Ansicht Nord



Ansicht West



Ansicht Ost



Nachtrag 2

Entwurfsverfasser:		Datum:	02/2023	Bauherr/Auftraggeber:	Stadt Dingelstädt Geschwister-Scholl-Str. 26-28 37351 Dingelstädt
Unterschrift Entwurfsverfasser:				Bauvorhaben:	Neubau Feuerwehrgereätehaus Kreuzebra Große Wiese, 37351 Dingelstädt
Unterschrift Bauherr:				Proj.-Nr.:	22-095
a	Erstzeichnung	12.12.2024		Planinhalt:	Positionsplan Ansichten
Index	Änderung	Datum	gez.	Maßstab:	1:100
				Blatt:	N2-P 5.

Objekt: Neubau Gerätehaus der FFW Kreuzebra
37351 Dingelstädt OS Kreuzebra
AG: Stadt Dingelstädt
Geschwister-Scholl-Str. 26-28
37351 Dingelstädt

Auftr.-Nr.
22-095

Pos.

1.

Seite

1

Dach Fahrzeughalle - Lasten

- Dachpfannenpaneel $g = 0,15 \text{ kN/m}^2$
- Pfetten $g \sim 0,15 \text{ kN/m}^2$
- Installation $g = 0,30 \text{ kN/m}^2$
- Photovoltaik $g = 0,20 \text{ kN/m}^2$

$$\Sigma g \text{ auf Dach-Pfetten: } = 0,15 + 0,30 + 0,20 = 0,65 \text{ kN/m}^2$$

Schnee:

Höhenlage ~434 m ü.NN

Schneelastzone 2

$$s_k = 0,25 + 1,91 \cdot ((434 + 140) / 760)^2 = 1,34 \text{ kN/m}^2 \geq 0,85 \text{ kN/m}^2$$

$$\mu_1 = 0,8$$

$$s_l = 1,34 \cdot 0,8 = 1,07 \text{ kN/m}^2$$

Wind:

Windzone 2; $h < 10\text{m}$: $q = 0,65 \text{ kN/m}^2$

Geländekategorie III

$$\text{Sog } C_{pe10} (F) = -1,3 \rightarrow W_{\text{Sog}} = 0,65 \cdot (-2,3) = -0,845 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Druck } C_{pe10} (I) = +0,2 \rightarrow W_{\text{Druck}} = 0,65 \cdot 0,2 = +0,13 \text{ kN/m}^2$$

Dachneigung: 12°

Dachpfannenprofile

JI Permapan PIR

JI

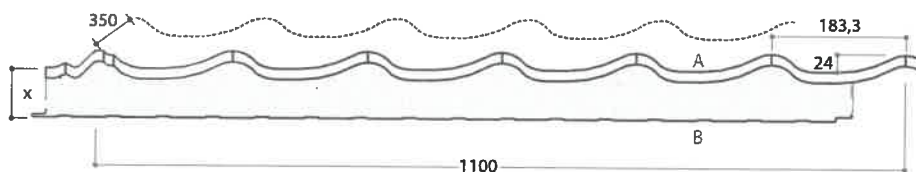


Das Isolierpaneel JI Permapan PIR ist ein Isolierprofil für Schrägdächer.

Das Dachpfannenprofil dient der Dacheindeckung in Blech und Ziegeloptik.

Im Unterschied zur herkömmlichen Metall Dachziegel sind diese Pfannenbleche isoliert.

Sandwich Dachplatten aus feuerverzinktem Stahl haben eine Baubreite von 1100 bei einem Sickenabstand von 350 mm. Lieferbar sind die Isolierpaneele Dach in unterschiedlicher Länge und Nenndicke. Wir beraten Sie gerne zu Ihrem gewünschten Metaldach aus Dachziegel Blech mit Isolierung.



Artikel	Nenndicke (mm)	Gewicht (kg/m ²)	U-wert (W/(m ² .K))
4052	40	9,52	0,48
4053	60	10,42	0,34
4054	80	11,32	0,26
5367	100	12,22	0,21

120 mm

14,66 kg/m²
± 0,15 kg/m²

Technische Informationen

Standardlänge	2100 bis 10000 mm
Baubreite	1100 mm
Metalltyp	Stahl S280 GD
Außenschale (A)	profiliertes Stahl mit Dachpfannenoptik, Dicke: 0,50mm
Beschichtung Außenschale	HPS 200 Ultra® (200µ), Grandemat (40µ), Cloudy (35µ) nach Farbkarte MR101_Colorflow
Innenschale (B)	leicht profiliertes Stahlblech (Linear), Dicke: 0,40 mm, RAL 9002 (15µ) Standard
Befestigung	an der Sicke des Dachpfannenprofils
Dachneigung	≥ 8°
Zubehör	perforiert, gefalzte Teile mit Rippen oder ohne, u. a. siehe Broschüre MR036_Zubehör

Bezugsnormen

Feuerverzinkter Stahl	DIN EN 10346 – Toleranzen laut DIN EN 10143
Vorlackierung	DIN EN 10169 auf Feuerverzinkung aufgebracht
Rippen/Toleranzen	DIN EN 14782 + DIN EN 508-1

Isolation

Kern	Polyisocyanurat (PIR), Dichte: 40 ± 5 kg/m ³ , ohne CFC-HCFC
Brandschutzklasse	B-s2, d0 laut DIN EN 13501-1

Zertifikate

Umwelt	EPD-PPA-20180076-CBG1-EN
--------	--------------------------

Vorteile

- längere Paneellängen auf Anfrage
- Lieferung mit einer sauberen Überlappung
- Überlappung möglich: 100 - 150 - 200 mm
- schnelle Montage

DE - II Permapan 0,50/0,40 S280/S280

Assumptions :

- Characteristics according to Z-10.4-456
- Expertise Z-0922
- Material safety factors according to Z-10.4-456
- Combination coefficients according to DIN EN 1990/NA:2010-12: Kategorie II
- Load factors according to DIN EN 1990/NA: 2010-12, Tab. NA.A.1.2(B)

$$q_{\text{andrunderd}} = 0,20 \text{ kN/m}^2 + 0,15 + 1,00 + 0,47$$

$$= 1,89 \text{ kN/m}^2$$

Zulässiger Druck 120 mm (0,50 / 0,40 – S280 / S280)

Stat. System	Farbgruppe	Aus Tab. Schneelast	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
Einfeld	I,II,III	E. E. (mm)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
		Z. S. (m)	5,50	4,24	3,58	3,15	2,85	2,62	2,44	2,29	2,06	1,89	1,75	1,64
		E. Z. (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zweifeld	I,II,III	E. E. (mm)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
		Z. S. (m)	3,98	3,17	2,74	2,47	2,27	2,12	2,01	1,91	1,76	1,65	1,57	1,50
		E. Z. (mm)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Dreifeld	I,II,III	E. E. (mm)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
		Z. S. (m)	4,56	3,57	3,04	2,70	2,46	2,28	2,14	2,02	1,84	1,71	1,60	1,52
		E. Z. (mm)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	61

Durchbiegungsbeschränkung $f \leq L/200$

Orte bis zu NN +1000 m

E. E. erforderliche Endauflagerbreite - Z. S. Zulässige Stützweite - E. Z. Erforderliche Zwischenauflegerbreite

Zulässiger Sog 120 mm (0,50 / 0,40 – S280 / S280)

$$q_{\text{sog}} = -0,845 \text{ kN/m}^2$$

Stat. System	Farbgruppe	Aus Tab. Windsog	-0,25	-0,50	-0,75	-1,00	-1,25	-1,50	-1,75	-2,00	-2,50	-3,00	-3,50	-4,00
Einfeld	I,II,III	Z. S. (m)	5,98	3,76	2,97	2,53	2,24	2,04	1,88	1,75	1,56	1,42	1,31	1,22
		Z. S. (m)	4,48	3,76	2,97	2,53	2,24	2,04	1,88	1,75	1,56	1,42	1,31	1,22
Zweifeld	I,II,III	Z. S. (m)	5,90	3,76	2,97	2,53	2,24	2,04	1,88	1,75	1,56	1,42	1,31	1,22
		Z. S. (m)	5,90	3,76	2,97	2,53	2,24	2,04	1,88	1,75	1,56	1,42	1,31	1,22

Durchbiegungsbeschränkung $f \leq L/200$

Z. S. Zulässige Stützweite

J.S. 06/12/2024

Zulässige Stützweite Pfeilen = 2,02 m

(Pos. 1.2) Vorl. Stützweite = 0,50 m < 2,02 m

Pos. N2-1.2

Holz-Durchlaufträger

Pfettenabstand $a=0,50\text{m}$

Lasten:

$\rightarrow g = 0,15 \text{ kN/m}^2 / 0,5\text{m} = 0,075 \text{ kN/m}$

$\rightarrow PV: \sim 0,20 \text{ kN/m}^2 * 0,5\text{m} = 0,10 \text{ kN/m}$

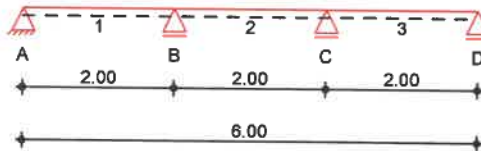
$\rightarrow s = 1,07 \text{ kN/m}^2 * 0,5\text{m} = 0,535 \text{ kN/m}$

$\rightarrow wd = 0,13 * 0,5\text{m} = 0,065 \text{ kN/m}$

System

Holz-Dreifeldträger

M 1:100



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{er,m} [m]	NKL
1	2.00	2.00	1
2	2.00	2.00	1
3	2.00	2.00	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	20.00	starr	frei
B	2.00	20.00	starr	frei
C	4.00	20.00	starr	frei
D	6.00	20.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt

$b/h = 6/8 \text{ cm}$

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Qk.S

Ständige Einwirkungen

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Qk.S min/max Werte

Qk.W

Wind

Windlasten

Qk.W min/max Werte

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

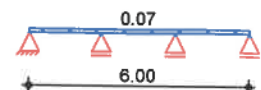
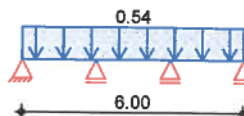
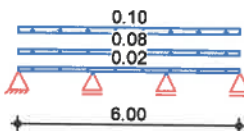
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.S

Qk.W



Streckenlasten

in z-Richtung

Gleichlasten

Feld Komm.

		a [m]	s [m]	Q _{li} [kN/m]	Q _{re} [kN/m]
Einw. Gk	1 Eigengew	0.00	6.00		0.02
	1 g+PV+s+w	0.00	6.00		0.07
	1 g+PV+s+w	0.00	6.00		0.10
Einw. Qk.S	1 g+PV+s+w	0.00	6.00		0.54
Einw. Qk.W	1 g+PV+s+w	0.00	6.00		0.07

Kombinationen

ständig/vorüberg.
selten
quasi-ständig

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
2	ku	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.S
12		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.S
13		1.00 * Gk	+0.60 * Qk.W

ku: kurz

Mat./Querschnitt

Materialien

nach DIN EN 1995-1-1

Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}
	[N/mm ²]					
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

	b	h	A	I_y
	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
	6.0	8.0	48.0	256.0

Querschnittswerte

Nachweise (GZT)

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	Ek	k_{mod}	$M_{y,d}$	$\sigma_{m,d}$	$f_{m,d}$	η
	[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	(L = 2.00 m, $k_{crit} = 1.00$)						
	2.00	2	0.90	-0.43	6.66	16.62	0.40 *
Feld 2	(L = 2.00 m, $k_{crit} = 1.00$)						
	0.00	2	0.90	-0.43	6.66	16.62	0.40 *
Feld 3	(L = 2.00 m, $k_{crit} = 1.00$)						
	0.00	2	0.90	-0.43	6.66	16.62	0.40 *

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k_{mod}	$V_{z,d}$	τ_d	$f_{v,d}$	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	0.15	2	0.90	0.70	0.44	2.77	0.16
	1.82	2	0.90	-1.09	0.68	2.77	0.25 *
Feld 2	0.18	2	0.90	0.87	0.55	2.77	0.20 *
	1.82	2	0.90	-0.87	0.55	2.77	0.20 *
Feld 3	0.18	2	0.90	1.09	0.68	2.77	0.25 *
	1.85	2	0.90	-0.70	0.44	2.77	0.16

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l	$l_{ef,m}$
	[m]	[m]
Feld 1	2.00	2.00
Feld 2	2.00	2.00
Feld 3	2.00	2.00

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

Ek	k_{mod}	F_d	A_{ef}	k_{c90}	σ_{c90d}	f^*_{c90d}	η
	[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Auflager A	2	0.90	0.85	138.0	1.00	0.06	1.73
Auflager B	2	0.90	2.35	156.0	1.00	0.15	1.73
Auflager C	2	0.90	2.35	156.0	1.00	0.15	1.73
Auflager D	2	0.90	0.85	138.0	1.00	0.06	1.73

$f^*_{c90d} = k_{c90} \cdot f_{c90d}$

Nachweise (GZG)

Verformungen

Abs. 7.2

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

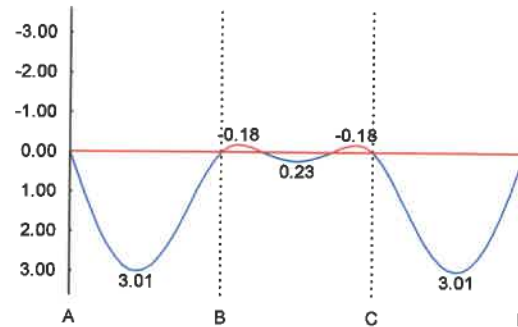
Nachweise der Verformungen

x	Ek	Norm	W_{vorh}	W_{zul}	η
[m]			[mm]	[mm]	[-]
Feld 1	(L = 2.00 m, NKL 1, $k_{def} = 0.60$)				
	0.89	12	W_{inst}	3.0	1/300=
	0.89	13	$W_{net,fin}$	1.2	1/300=
Feld 2	(L = 2.00 m, NKL 1, $k_{def} = 0.60$)				
	1.00	12	W_{inst}	0.2	1/300=
	1.00	13	$W_{net,fin}$	0.1	1/300=
Feld 3	(L = 2.00 m, NKL 1, $k_{def} = 0.60$)				

1.11	12	Winst	3.0	1/300=	6.7	0.45
1.11	13	Wnet,fin	1.2	1/300=	6.7	0.18
Winst:		Nachweis der elastischen Durchbiegung				
Wnet,fin:		Nachweis des Durchhangs				

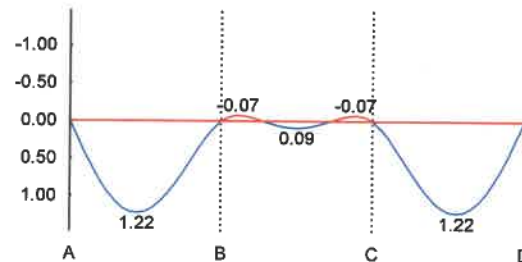
M 1:100

Anfangsdurchbiegung w_{inst} [mm]



M 1:100

gesamte Enddurchbiegung $w_{net,fin}$ [mm]



Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k

Einw. $Q_{k,S}$

Einw. $Q_{k,W}$

Charakteristische Auflagerkräfte

Aufl.

	$F_{z,k}$ [kN]
A	0.16
B	0.43
C	0.43
D	0.16
A	0.43
B	1.18
C	1.18
D	0.43
A	0.05
B	0.14
C	0.14
D	0.05

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Biegung	Feld 2	0.00 OK	0.40
Querkraft	Feld 3	0.18 OK	0.25
Auflagerpressung	Auflager B	OK	0.09

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 3	1.11 OK	0.45
gesamte Enddurchb.	Feld 3	1.11 OK	0.18

Pos. N2 2.1

Holz-Bemessung, ebenes Stabwerk

Dach - Lasten DN 12° - Fahrzeughalle

auf Obergurt:

- Dachpfannenepaneel $g = 0,15 \text{ kN/m}^2$
- Pfetten $g \sim 0,15 \text{ kN/m}^2$
- Photovoltaik $g = 0,20 \text{ kN/m}^2$
- Summe: $g = 0,49 \text{ kN/m}^2$
- Installation $g = 0,30 \text{ kN/m}^2$

auf Untergurt:

- Last aus Tor: ca 300kg = $3,0 \text{ kN} / 4\text{m} = 0,75 \text{ kN/m}$ als Blocklast 2x

Schnee:

Höhenlage ~434 m ü.NN

Schneelastzone 2

$$s_k = 0,25 + 1,91 \cdot ((434 + 140) / 760)^2 = 1,34 \text{ kN/m}^2 \geq 0,85 \text{ kN/m}^2$$

$$\mu_1 = 0,8$$

$$s_1 = 1,34 \cdot 0,8 = 1,07 \text{ kN/m}^2$$

Wind:

Windzone 2; $h < 10\text{m}$:

$$q = 0,65 \text{ kN/m}^2$$

Geländekategorie III

$$\text{Sog } C_{pe10} (F) = -1,3 \rightarrow W \text{ Sog} = 0,65 \cdot (-2,3) = -0,845 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Druck } C_{pe10} (I) = +0,2 \rightarrow W \text{ Druck} = 0,65 \cdot 0,2 = +0,13 \text{ kN/m}^2$$

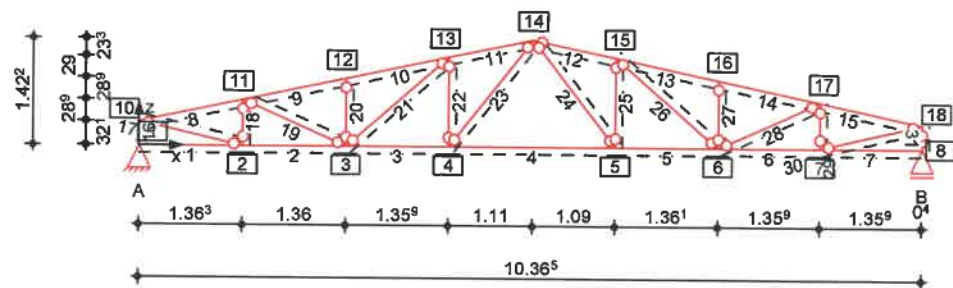
Dachneigung: 12°

$$\text{Binderabstand } a \leq 2,00\text{m}$$

System

Stabwerk

M 1:100



Knotendefinition

Knoten

	x	z
	[m]	[m]
1	0.00	0.00
2	1.36	0.00
3	2.72	0.00
4	4.08	0.00
5	6.28	0.00
6	7.64	0.00
7	9.00	0.00

8	10.37	0.00
10	0.00	0.32
11	1.36	0.61
12	2.72	0.90
13	4.08	1.19
14	5.19	1.42
15	6.28	1.19
16	7.64	0.90
17	9.00	0.61
18	10.36	0.32

Stabdefinition

Stab	von Kn.	bis Kn.	l [m]	Material	Querschnitt
1	1	2	1.36	BSH GL24c	b/h=16/28cm
2	2	3	1.36	BSH GL24c	b/h=16/28cm
3	3	4	1.36	BSH GL24c	b/h=16/28cm
4	4	5	2.20	BSH GL24c	b/h=16/28cm
5	5	6	1.36	BSH GL24c	b/h=16/28cm
6	6	7	1.36	BSH GL24c	b/h=16/28cm
7	7	8	1.36	BSH GL24c	b/h=16/28cm
8	10	11	1.39	BSH GL24c	b/h=16/28cm
9	11	12	1.39	BSH GL24c	b/h=16/28cm
10	12	13	1.39	BSH GL24c	b/h=16/28cm
11	13	14	1.13	BSH GL24c	b/h=16/28cm
12	14	15	1.11	BSH GL24c	b/h=16/28cm
13	15	16	1.39	BSH GL24c	b/h=16/28cm
14	16	17	1.39	BSH GL24c	b/h=16/28cm
15	17	18	1.39	BSH GL24c	b/h=16/28cm
16	1	10	0.32	BSH GL24c	b/h=16/16cm
17	2	10	1.40	BSH GL24c	b/h=16/16cm
18	2	11	0.61	BSH GL24c	b/h=16/16cm
19	3	11	1.49	BSH GL24c	b/h=16/16cm
20	3	12	0.90	BSH GL24c	b/h=16/16cm
21	3	13	1.81	BSH GL24c	b/h=16/16cm
22	4	13	1.19	BSH GL24c	b/h=16/16cm
23	4	14	1.80	BSH GL24c	b/h=16/16cm
24	5	14	1.79	BSH GL24c	b/h=16/16cm
25	5	15	1.19	BSH GL24c	b/h=16/16cm
26	6	15	1.81	BSH GL24c	b/h=16/16cm
27	6	16	0.90	BSH GL24c	b/h=16/16cm
28	6	17	1.49	BSH GL24c	b/h=16/16cm
29	7	17	0.61	BSH GL24c	b/h=16/16cm
30	7	18	1.40	BSH GL24c	b/h=16/16cm
31	8	18	0.32	BSH GL24c	b/h=16/16cm

Stabendgelenke

Stab	N _{x,Anf}	V _{z,Anf}	M _{y,Anf}	N _{x,End}	V _{z,End}	M _{y,End}
12	fest	fest	frei	fest	fest	fest
16-31	fest	fest	frei	fest	fest	frei

Nutzungsklasse

Stab	NKL
1-31	2

Auflagerdefinition global

Lager	Kn.	K _{T,x} [kN/m]	K _{T,z} [kN/m]	K _{R,y} [kNm/rad]
A	1	fest	fest	frei
B	8	frei	fest	frei

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Qk.S

Ständige Einwirkungen

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Qk.W

Qk.S min/max Werte

Wind

Windlasten

Belastungen

Grafik

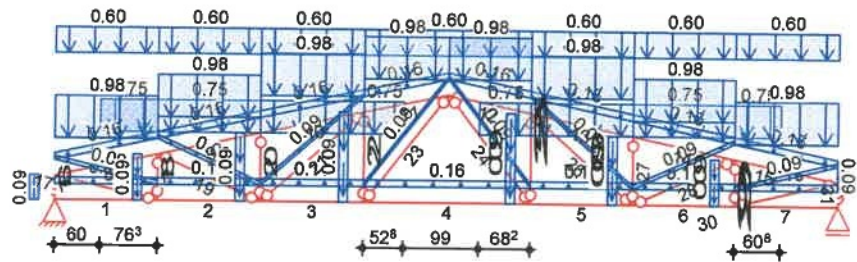
Einwirkung

Qk.W min/max Werte

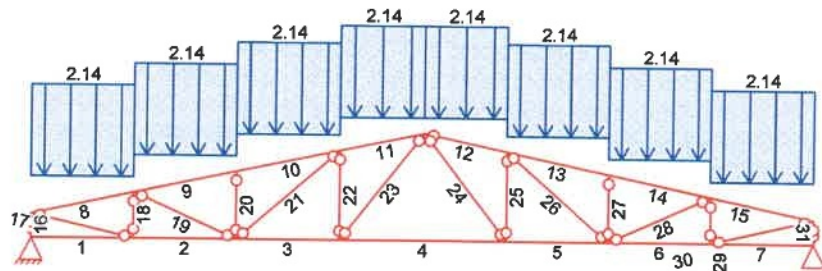
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

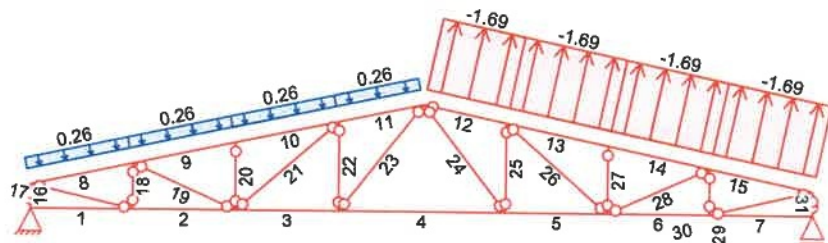
Gk



Qk.S



Qk.W



Eigengewicht

in z-Richtung

Einw. Gk

Eigengewicht am Stab
 Stab Kommentar

		Q _z [kN/m]
1-15	Eigengew	0.16
16-31	Eigengew	0.09

Streckenlasten

in z-Richtung

Einw. Gk

Streckenlasten am Stab (auf Grundfläche)

Stab	Kommentar	a [m]	s [m]	Q _{z, li} [kN/m]	Q _{z, re} [kN/m]
1	Tor1	0.60	0.76		0.75
2	Tor1	0.00	1.36		0.75
3	Tor1	0.00	1.36		0.75
4	Tor1	0.00	0.53		0.75
4	Tor2	1.52	0.68		0.75
5	Tor2	0.00	1.36		0.75
6	Tor2	0.00	1.36		0.75
7	Tor2	0.00	0.61		0.75
8	g	0.00	1.39		0.98
9	g	0.00	1.39		0.98
10	g	0.00	1.39		0.98
11	g	0.00	1.13		0.98
12	g	0.00	1.11		0.98

Einw. Qk.S	13	g	0.00	1.39	0.98
	14	g	0.00	1.39	0.98
	15	g	0.00	1.39	0.98
	1	Unterg	0.00	1.36	0.60
	2	Unterg	0.00	1.36	0.60
	3	Unterg	0.00	1.36	0.60
	4	Unterg	0.00	2.20	0.60
	5	Unterg	0.00	1.36	0.60
	6	Unterg	0.00	1.36	0.60
	7	Unterg	0.00	1.36	0.60
	8	g	0.00	1.39	2.14
	9	g	0.00	1.39	2.14
	10	g	0.00	1.39	2.14
	11	g	0.00	1.13	2.14
	12	g	0.00	1.11	2.14

Streckenlasten
orthogon. Richtung

Streckenlasten orthogonal am Stab				
Stab	Kommentar	a	s	
		[m]	[m]	
				Qli [kN/m]
				Qre [kN/m]
8	Wd	0.00	1.39	0.26
9	Wd	0.00	1.39	0.26
10	Wd	0.00	1.39	0.26
11	Wd	0.00	1.13	0.26
12	Ws	0.00	1.11	-1.69
13	Ws	0.00	1.39	-1.69
14	Ws	0.00	1.39	-1.69
15	Ws	0.00	1.39	-1.69

Char. Schnittgrößen
Tabelle

charakteristische Schnittgrößen

Schnittgrößen (je Einwirkung)

Stab	x	Nx, k		My, k		Vz, k	
		min	max	min	max	min	max
	[m]		[kN]		[kNm]		[kN]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.33	
			0.00		0.00	1.33 *	
	1.18	0.00	0.00	0.91	0.00	0.00	
			0.00		0.91 *	0.00	
	1.36	0.00	0.00	0.89	0.00	-0.28 *	
2			0.00		0.89	-0.28	
	0.00	24.25	0.89	0.89	0.70	0.70 *	
		24.25 *	0.89		0.00		
	0.47	24.25	1.05	1.05 *	0.00		
		24.25	0.45 *		-1.35 *		
3	1.36	24.25	0.45	0.45	-1.35		
		24.25	0.45		0.59		
	0.00	28.89	0.45	0.45	0.59 *		
		28.89 *	0.56		0.00		
	0.39	28.89	0.56 *	0.56 *	0.00		
4	1.36	28.89	-0.14 *	-0.14 *	-1.46 *		
		28.89	-0.14		-1.46		
	0.00	24.95	-0.14	-0.14	1.26		
		24.95 *	-0.14		1.26 *		
	1.14	24.95	0.45	0.45	0.00		
5		24.95	0.45 *		0.00		
	2.20	24.95	-0.15 *	-0.15 *	-1.32 *		
		24.95	-0.15		-1.32		
	0.00	28.91	-0.15 *	-0.15 *	1.47		
		28.91 *	-0.15		1.47 *		
6	0.97	28.91	0.56	0.56	0.00		
		28.91	0.56 *		0.00		
	1.36	28.91	0.45	0.45	-0.58 *		
		28.91	0.45		-0.58		
	0.00	24.19	0.45 *	0.45 *	1.34		
		24.19 *	0.45		1.34 *		
	0.89	24.19	1.05	1.05	0.00		
		24.19	1.05 *		0.00		
	1.36	24.19	0.88	0.88	-0.71 *		

Datum: 10.12.2024

Projekt: 22-095_FW-Kreuzebra_MB2024

7		24.19	0.88	-0.71
	0.00	0.15	0.88	0.22
		0.15 *	0.88	0.22 *
	0.15	0.15	0.90	0.00
		0.15	0.90 *	0.00
8	1.36	0.15	0.00	-1.27 *
		0.15	0.00	-1.27
	0.00	-25.09 *	0.00	1.44
		-25.09	0.00	1.44 *
	1.32	-24.79	0.94	0.00
9		-24.79	0.94 *	0.00
	1.39	-24.77	0.94	-0.08 *
		-24.77 *	0.94	-0.08
	0.00	-31.19 *	0.94	0.34
		-31.19	0.94	0.34 *
10	0.32	-31.12	1.00	0.00
		-31.12	1.00 *	0.00
	1.39	-30.87	0.37 *	-1.17 *
		-30.87 *	0.37	-1.17
	0.00	-31.28 *	0.37	0.73
11		-31.28	0.37	0.73 *
	0.67	-31.13	0.61	0.00
		-31.13	0.61 *	0.00
	1.39	-30.96	0.33 *	-0.78 *
		-30.96 *	0.33	-0.78
12	0.00	-29.59 *	0.33	0.33
		-29.59	0.33	0.33 *
	0.30	-29.52	0.38	0.00
		-29.52	0.38 *	0.00
	1.13	-29.33	0.00	-0.91 *
13		-29.33 *	0.00	-0.91
	0.00	-29.37	0.00	0.91
		-29.37 *	0.00	0.91 *
	0.84	-29.56	0.38	0.00
		-29.56	0.38 *	0.00
14	1.11	-29.63 *	0.34	-0.30 *
		-29.63	0.34	-0.30
	0.00	-30.95	0.34 *	0.77
		-30.95 *	0.34	0.77 *
	0.71	-31.11	0.62	0.00
15		-31.11	0.62 *	0.00
	1.39	-31.27 *	0.36	-0.74 *
		-31.27	0.36	-0.74
	0.00	-30.86	0.36 *	1.17
		-30.86 *	0.36	1.17 *
16	1.07	-31.11	0.99	0.00
		-31.11	0.99 *	0.00
	1.39	-31.18 *	0.93	-0.35 *
		-31.18	0.93	-0.35
	0.00	-24.72	0.93	0.09
17		-24.72 *	0.93	0.09 *
	0.08	-24.73	0.94	0.00
		-24.73	0.94 *	0.00
	1.39	-25.04 *	0.00	-1.43 *
		-25.04	0.00	-1.43
18	0.00	-12.41 *	0.00	0.00
		-12.41	0.00	0.00
	0.32	-12.38	0.00	0.00
		-12.38 *	0.00	0.00
	0.00	24.90 *	0.00	-0.06 *
19		24.90	0.00	-0.06
	0.70	24.91	-0.02 *	0.00
		24.91	-0.02	0.00
	1.40	24.92	0.00	0.06
		24.92 *	0.00	0.06 *
20	0.00	-4.67 *	0.00	0.00
		-4.67	0.00	0.00
	0.61	-4.61	0.00	0.00
		-4.61 *	0.00	0.00
	0.00	6.76 *	0.00	-0.06 *
21		6.76	0.00	-0.06
	0.75	6.79	-0.02 *	0.00
		6.79	-0.02	0.00
	1.49	6.82	0.00	0.06

Datum: 10.12.2024

Projekt: 22-095_FW-Kreuzebra_MB2024

		6.82 *	0.00	0.06 *
20	0.00	-2.06 *	0.00	0.00
		-2.06	0.00	0.00
	0.90	-1.97	0.00	0.00
		-1.97 *	0.00	0.00
21	0.00	2.01 *	0.00	0.06
		2.01	0.00	0.06 *
	0.90	2.06	0.03	0.00
		2.06	0.03 *	0.00
	1.81	2.12	0.00	-0.06 *
		2.12 *	0.00	-0.06
22	0.00	-2.25 *	0.00	0.00
		-2.25	0.00	0.00
	1.19	-2.15	0.00	0.00
		-2.15 *	0.00	0.00
23	0.00	6.34 *	0.00	0.05
		6.34	0.00	0.05 *
	0.90	6.40	0.02	0.00
		6.40	0.02 *	0.00
	1.80	6.47	0.00	-0.05 *
		6.47 *	0.00	-0.05
24	0.00	6.45 *	0.00	-0.05 *
		6.45	0.00	-0.05
	0.90	6.52	-0.02 *	0.00
		6.52	-0.02	0.00
	1.79	6.58	0.00	0.05
		6.58 *	0.00	0.05 *
25	0.00	-2.31 *	0.00	0.00
		-2.31	0.00	0.00
	1.19	-2.20	0.00	0.00
		-2.20 *	0.00	0.00
26	0.00	1.96 *	0.00	-0.06 *
		1.96	0.00	-0.06
	0.90	2.01	-0.03 *	0.00
		2.01	-0.03	0.00
	1.81	2.07	0.00	0.06
		2.07 *	0.00	0.06 *
27	0.00	-2.05 *	0.00	0.00
		-2.05	0.00	0.00
	0.90	-1.97	0.00	0.00
		-1.97 *	0.00	0.00
28	0.00	6.81 *	0.00	0.06
		6.81	0.00	0.06 *
	0.74	6.83	0.02	0.00
		6.83	0.02 *	0.00
	1.49	6.86	0.00	-0.06 *
		6.86 *	0.00	-0.06
29	0.00	-4.69 *	0.00	0.00
		-4.69	0.00	0.00
	0.61	-4.63	0.00	0.00
		-4.63 *	0.00	0.00
30	0.00	24.69 *	0.00	0.06
		24.69	0.00	0.06 *
	0.70	24.70	0.02	0.00
		24.70	0.02 *	0.00
	1.40	24.72	0.00	-0.06 *
		24.72 *	0.00	-0.06
31	0.00	-12.38 *	0.00	0.00
		-12.38	0.00	0.00
	0.32	-12.35	0.00	0.00
		-12.35 *	0.00	0.00
Einw. Qk.S	1	0.00	0.00	0.66
		0.00	0.00	0.66 *
	1.36	0.00	0.90	0.66
		0.00	0.90 *	0.66
2	0.00	19.23	0.90	-0.27
		19.23 *	0.90 *	-0.27 *
	1.36	19.23	0.53 *	-0.27
		19.23	0.53	-0.27
3	0.00	22.89	0.53	-0.27
		22.89 *	0.53 *	-0.27 *
	1.36	22.89	0.17 *	-0.27
		22.89	0.17	-0.27
4	0.00	20.09	0.17	0.00

		20.09 *	0.17 *	0.00
	2.20	20.09	0.17 *	0.00
		20.09	0.17	0.00
5	0.00	22.88	0.17 *	0.27
		22.88 *	0.17	0.27 *
	1.36	22.88	0.53	0.27
		22.88	0.53 *	0.27
6	0.00	19.24	0.53 *	0.27
		19.24 *	0.53	0.27 *
	1.36	19.24	0.89	0.27
		19.24	0.89 *	0.27
7	0.00	0.13	0.89	-0.66
		0.13 *	0.89 *	-0.66 *
	1.36	0.13	0.00	-0.66
		0.13	0.00	-0.66
8	0.00	-20.04 *	0.00	1.78
		-20.04	0.00	1.78 *
	0.87	-19.66	0.78	0.00
		-19.66	0.78 *	0.00
	1.39	-19.43	0.50	-1.07 *
		-19.43 *	0.50	-1.07
9	0.00	-24.81 *	0.50	1.16
		-24.81	0.50	1.16 *
	0.57	-24.57	0.83	0.00
		-24.57	0.83 *	0.00
	1.39	-24.21	0.13 *	-1.68 *
		-24.21 *	0.13	-1.68
10	0.00	-24.86 *	0.13	1.37
		-24.86	0.13	1.37 *
	0.67	-24.57	0.59	0.00
		-24.57	0.59 *	0.00
	1.39	-24.26	0.06 *	-1.47 *
		-24.26 *	0.06	-1.47
11	0.00	-23.62 *	0.06	1.11
		-23.62	0.06	1.11 *
	0.54	-23.39	0.36	0.00
		-23.39	0.36 *	0.00
	1.13	-23.13	0.00	-1.22 *
		-23.13 *	0.00	-1.22
12	0.00	-23.14	0.00	1.20
		-23.14 *	0.00	1.20 *
	0.59	-23.40	0.35	0.00
		-23.40	0.35 *	0.00
	1.11	-23.63 *	0.07	-1.08 *
		-23.63	0.07	-1.08
13	0.00	-24.25	0.07 *	1.47
		-24.25 *	0.07	1.47 *
	0.72	-24.56	0.60	0.00
		-24.56	0.60 *	0.00
	1.39	-24.86 *	0.13	-1.38 *
		-24.86	0.13	-1.38
14	0.00	-24.20	0.13 *	1.69
		-24.20 *	0.13	1.69 *
	0.82	-24.56	0.82	0.00
		-24.56	0.82 *	0.00
	1.39	-24.81 *	0.49	-1.16 *
		-24.81	0.49	-1.16
15	0.00	-19.45	0.49	1.07
		-19.45 *	0.49	1.07 *
	0.52	-19.67	0.77	0.00
		-19.67	0.77 *	0.00
	1.39	-20.05 *	0.00	-1.78 *
		-20.05	0.00	-1.78
16	0.00	-10.43	0.00	0.00
		-10.43 *	0.00	0.00
	0.32	-10.43	0.00	0.00
		-10.43	0.00	0.00
17	0.00	19.76	0.00	0.00
		19.76 *	0.00	0.00
	1.40	19.76	0.00	0.00
		19.76	0.00	0.00
18	0.00	-5.47	0.00	0.00
		-5.47 *	0.00	0.00
	0.61	-5.47	0.00	0.00

		-5.47	0.00	0.00
19	0.00	5.26	0.00	0.00
		5.26 *	0.00	0.00
	1.49	5.26	0.00	0.00
		5.26	0.00	0.00
20	0.00	-3.14	0.00	0.00
		-3.14 *	0.00	0.00
	0.90	-3.14	0.00	0.00
		-3.14	0.00	0.00
21	0.00	1.52	0.00	0.00
		1.52 *	0.00	0.00
	1.81	1.52	0.00	0.00
		1.52	0.00	0.00
22	0.00	-3.32	0.00	0.00
		-3.32 *	0.00	0.00
	1.19	-3.32	0.00	0.00
		-3.32	0.00	0.00
23	0.00	4.54	0.00	0.00
		4.54 *	0.00	0.00
	1.80	4.54	0.00	0.00
		4.54	0.00	0.00
24	0.00	4.59	0.00	0.00
		4.59 *	0.00	0.00
	1.79	4.59	0.00	0.00
		4.59	0.00	0.00
25	0.00	-3.37	0.00	0.00
		-3.37 *	0.00	0.00
	1.19	-3.37	0.00	0.00
		-3.37	0.00	0.00
26	0.00	1.52	0.00	0.00
		1.52 *	0.00	0.00
	1.81	1.52	0.00	0.00
		1.52	0.00	0.00
27	0.00	-3.15	0.00	0.00
		-3.15 *	0.00	0.00
	0.90	-3.15	0.00	0.00
		-3.15	0.00	0.00
28	0.00	5.24	0.00	0.00
		5.24 *	0.00	0.00
	1.49	5.24	0.00	0.00
		5.24	0.00	0.00
29	0.00	-5.44	0.00	0.00
		-5.44 *	0.00	0.00
	0.61	-5.44	0.00	0.00
		-5.44	0.00	0.00
30	0.00	19.64	0.00	0.00
		19.64 *	0.00	0.00
	1.40	19.64	0.00	0.00
		19.64	0.00	0.00
31	0.00	-10.43	0.00	0.00
		-10.43 *	0.00	0.00
	0.32	-10.43	0.00	0.00
		-10.43	0.00	0.00
Einw. Qk.W	1	0.00	2.15	0.00
			2.15 *	-0.05
	1.36		2.15	-0.05 *
			2.15	-0.07 *
2	0.00	-0.94	-0.07 *	-0.05
		-0.94 *	-0.07	0.01
	1.36	-0.94	-0.06	0.01 *
		-0.94	-0.06 *	0.01
3	0.00	-4.30	-0.06 *	0.03
		-4.30 *	-0.06	0.03 *
	1.36	-4.30	-0.02	0.03
		-4.30	-0.02 *	0.03
4	0.00	-5.33	-0.02	-0.02
		-5.33 *	-0.02 *	-0.02 *
	2.20	-5.33	-0.06 *	-0.02
		-5.33	-0.06	-0.02
5	0.00	-8.37	-0.06	-0.18
		-8.37 *	-0.06 *	-0.18 *
	1.36	-8.37	-0.31 *	-0.18
		-8.37	-0.31	-0.18
6	0.00	-9.73	-0.31	-0.14

		-9.73 *	-0.31 *	-0.14 *
	1.36	-9.73	-0.50 *	-0.14
		-9.73	-0.50	-0.14
7	0.00	-0.07	-0.50 *	0.37
		-0.07 *	-0.50	0.37 *
	1.36	-0.07	0.00	0.37
		-0.07	0.00	0.37
8	0.00	3.14	0.00	0.08
		3.14 *	0.00	0.08 *
	0.32	3.14	0.01	0.00
		3.14	0.01 *	0.00
	1.39	3.14	-0.14 *	-0.28 *
		3.14	-0.14	-0.28
9	0.00	5.02	-0.14 *	0.21
		5.02 *	-0.14	0.21 *
	0.79	5.02	-0.05	0.00
		5.02	-0.05 *	0.00
	1.39	5.02	-0.10	-0.15 *
		5.02	-0.10	-0.15
10	0.00	4.95	-0.10 *	0.19
		4.95 *	-0.10	0.19 *
	0.69	4.95	-0.03	0.01
		4.95	-0.03 *	0.01
	1.39	4.95	-0.09	-0.17 *
		4.95	-0.09	-0.17
11	0.00	6.31	-0.09 *	0.23
		6.31 *	-0.09	0.23 *
	0.87	6.31	0.01	0.00
		6.31	0.01 *	0.00
	1.13	6.31	0.00	-0.07 *
		6.31	0.00	-0.07
12	0.00	10.27	0.00	-0.88 *
		10.27 *	0.00	-0.88
	0.52	10.27	-0.23 *	0.00
		10.27	-0.23	0.00
	1.11	10.27	0.06	1.00
		10.27	0.06 *	1.00 *
13	0.00	12.15	0.06	-1.22 *
		12.15 *	0.06 *	-1.22
	0.72	12.15	-0.38 *	0.00
		12.15	-0.38	0.00
	1.39	12.15	0.00	1.13
		12.15	0.00	1.13 *
14	0.00	11.63	0.00	-1.29 *
		11.63 *	0.00	-1.29
	0.76	11.63	-0.49 *	0.00
		11.63	-0.49	0.00
	1.39	11.63	-0.16	1.06
		11.63	-0.16	1.06 *
15	0.00	10.22	-0.16	-1.06 *
		10.22 *	-0.16	-1.06
	0.63	10.22	-0.49 *	0.00
		10.22	-0.49	0.00
	1.39	10.22	0.00	1.29
		10.22	0.00	1.29 *
16	0.00	1.30	0.00	0.00
		1.30 *	0.00	0.00
	0.32	1.30	0.00	0.00
		1.30	0.00	0.00
17	0.00	-3.18	0.00	0.00
		-3.18 *	0.00	0.00
	1.40	-3.18	0.00	0.00
		-3.18	0.00	0.00
18	0.00	0.79	0.00	0.00
		0.79 *	0.00	0.00
	0.61	0.79	0.00	0.00
		0.79	0.00	0.00
19	0.00	-2.12	0.00	0.00
		-2.12 *	0.00	0.00
	1.49	-2.12	0.00	0.00
		-2.12	0.00	0.00
20	0.00	-0.34	0.00	0.00
		-0.34 *	0.00	0.00
	0.90	-0.34	0.00	0.00

Datum: **10.12.2024**

Projekt: **22-095_FW-Kreuzebra_MB2024**

21	0.00	-0.34	0.00	0.00
		1.88	0.00	0.00
		1.88 *	0.00	0.00
	1.81	1.88	0.00	0.00
		1.88	0.00	0.00
22	0.00	-1.37	0.00	0.00
		-1.37 *	0.00	0.00
	1.19	-1.37	0.00	0.00
		-1.37	0.00	0.00
23	0.00	1.67	0.00	0.00
		1.67 *	0.00	0.00
	1.80	1.67	0.00	0.00
		1.67	0.00	0.00
24	0.00	-4.99	0.00	0.00
		-4.99 *	0.00	0.00
	1.79	-4.99	0.00	0.00
		-4.99	0.00	0.00
25	0.00	3.80	0.00	0.00
		3.80 *	0.00	0.00
	1.19	3.80	0.00	0.00
		3.80	0.00	0.00
26	0.00	-3.06	0.00	0.00
		-3.06 *	0.00	0.00
	1.81	-3.06	0.00	0.00
		-3.06	0.00	0.00
27	0.00	2.48	0.00	0.00
		2.48 *	0.00	0.00
	0.90	2.48	0.00	0.00
		2.48	0.00	0.00
28	0.00	-1.03	0.00	0.00
		-1.03 *	0.00	0.00
	1.49	-1.03	0.00	0.00
		-1.03	0.00	0.00
29	0.00	2.79	0.00	0.00
		2.79 *	0.00	0.00
	0.61	2.79	0.00	0.00
		2.79	0.00	0.00
30	0.00	-9.93	0.00	0.00
		-9.93 *	0.00	0.00
	1.40	-9.93	0.00	0.00
		-9.93	0.00	0.00
31	0.00	5.67	0.00	0.00
		5.67 *	0.00	0.00
	0.32	5.67	0.00	0.00
		5.67	0.00	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

selten, w_{inst}
 selten, w_{fin}
 quasi-st., $w_{net,fin}$

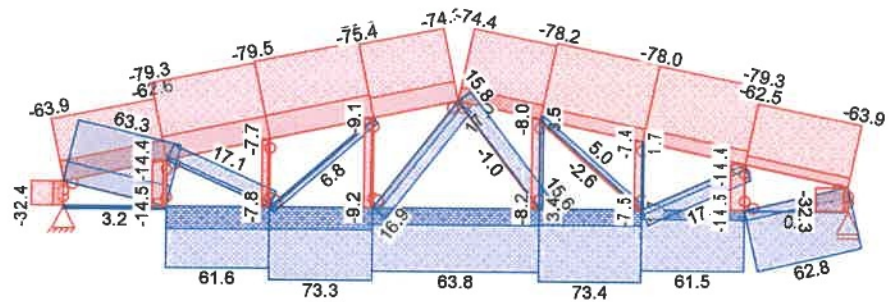
Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$		
1	1.35 * Gk		
3	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.S	
7	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.S	+0.90 * Qk.W
8	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.W	
12	1.00 * Gk	+1.00 * Qk.S	
17	1.00 * Gk	+1.00 * Qk.S	
21	1.00 * Gk		

Bem.-schnittgrößen Grafik

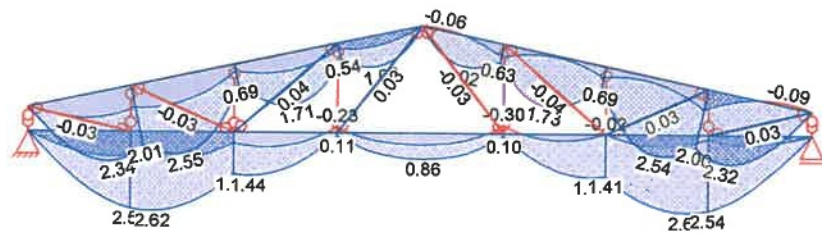
Bemessungsschnittgrößen Theorie I. Ordnung

Schnittgrößen (Umhüllende)

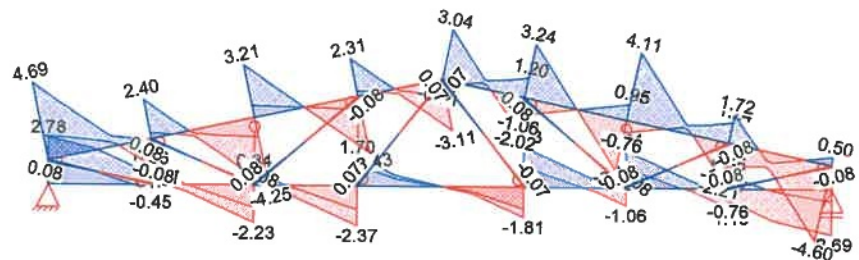
Normalkraft $N_{x,d}$ [kN]



Moment $M_{y,d}$ [kNm]



Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$N_{x,d,min}$	Ek	$M_{y,d,min}$	Ek	$V_{z,d,min}$	Ek
		$N_{x,d,max}$ [kN]		$M_{y,d,max}$ [kNm]		$V_{z,d,max}$ [kN]	
Stab 1	0.00	0.00	1	0.00	2	1.25	8
		3.22	4	0.00	3	2.78	3
	1.36	0.00	1	0.78	8	-0.45	6
		3.22	4	2.55	3	0.72	5
Stab 2	0.00	22.83	8	0.78	8	0.29	5
		61.58	3	2.55	3	0.96	6
	0.29	22.83	8	0.92	8	-0.15	5
		61.58	3	2.62	3	0.36	6
	1.36	22.83	8	0.35	8	-2.23	3
		61.58	3	1.40	3	-1.34	8
Stab 3	0.00	22.44	8	0.35	8	0.19	5
		73.33	3	1.40	3	0.84	6
	0.19	22.44	8	0.45	8	-0.10	5
		73.33	3	1.44	3	0.45	6
	1.36	22.44	8	-0.23	6	-2.37	3
		73.33	3	0.11	5	-1.41	8
Stab 4	0.00	16.96	8	-0.23	6	1.23	10

Datum: **10.12.2024**

Projekt: **22-095_FW-Kreuzebra_MB2024**

		63.82	3	0.11	5	1.70	1
	1.14	16.96	8	0.39	8	-0.03	4
		63.82	3	0.86	3	0.00	2
	2.20	16.96	8	-0.30	6	-1.81	4
		63.82	3	0.10	5	-1.32	2
Stab 5	0.00	16.36	8	-0.30	6	1.19	8
		73.35	3	0.10	5	2.38	3
	1.17	16.36	8	0.12	8	-0.67	6
		73.35	3	1.45	3	0.11	5
	1.36	16.36	8	-0.02	8	-1.06	6
		73.35	3	1.41	3	-0.18	5
Stab 6	0.00	9.60	8	-0.02	8	1.14	8
		61.53	3	1.41	3	2.21	3
	1.07	9.60	8	0.33	8	-0.57	6
		61.53	3	2.61	3	0.13	5
	1.36	9.60	8	0.13	8	-1.16	6
		61.53	3	2.54	3	-0.31	5
Stab 7	0.00	0.05	8	0.13	8	-0.76	5
		0.40	3	2.54	3	0.85	6
	1.36	0.05	8	0.00	2	-2.69	3
		0.40	3	0.00	3	-0.72	8
Stab 8	0.00	-63.92	3	0.00	2	1.44	2
		-20.38	8	0.00	3	4.69	7
	1.00	-62.97	3	0.82	8	-0.19	9
		-20.15	8	2.34	3	0.47	1
	1.39	-62.58	3	0.74	8	-1.97	7
		-20.05	8	2.01	3	-0.08	2
Stab 9	0.00	-79.33	3	0.74	8	0.34	2
		-23.66	8	2.01	3	2.40	7
	0.50	-78.85	3	0.88	8	-0.27	1
		-23.55	8	2.55	3	0.09	9
	1.39	-77.99	3	0.22	8	-4.25	7
		-23.34	8	0.69	3	-1.17	2
Stab 10	0.00	-79.53	3	0.22	8	0.73	2
		-23.86	8	0.69	3	3.21	7
	0.67	-78.88	3	0.56	8	-0.01	5
		-23.70	8	1.71	3	0.02	6
	1.39	-78.18	3	0.20	8	-3.43	7
		-23.54	8	0.54	3	-0.78	2
Stab 11	0.00	-75.37	3	0.20	8	0.33	2
		-20.13	8	0.54	3	2.31	7
	0.47	-74.92	3	0.35	8	-0.25	1
		-20.02	8	1.02	3	0.12	9
	1.13	-74.29	3	0.00	2	-3.11	7
		-19.87	8	0.00	3	-0.91	2
Stab 12	0.00	-74.36	3	0.00	8	-0.41	8
		-13.97	8	0.00	3	3.04	3
	0.28	-74.63	3	-0.06	8	-0.01	8
		-14.03	8	0.67	3	1.78	3
	0.65	-74.99	3	0.04	8	0.02	5
		-14.12	8	1.02	3	0.60	6
	1.11	-75.44	3	0.34	2	-2.02	3
		-14.23	8	0.63	7	1.20	8
Stab 13	0.00	-78.15	3	0.34	2	-1.06	8
		-12.72	8	0.63	7	3.24	3
	0.71	-78.84	3	0.05	8	-0.03	6
		-12.89	8	1.73	3	0.02	5
	0.72	-78.85	3	0.05	8	-0.04	3
		-12.89	8	1.73	3	-0.01	8
	1.39	-79.50	3	0.36	2	-3.08	3
		-13.05	8	0.69	7	0.95	8
Stab 14	0.00	-77.97	3	0.36	2	-0.76	8
		-13.41	8	0.69	7	4.11	3
	0.50	-78.44	3	0.16	8	-0.05	8
		-13.53	8	2.16	3	1.85	3
	0.89	-78.83	3	0.26	8	-0.02	5
		-13.62	8	2.54	3	0.59	6
	1.39	-79.31	3	0.70	8	-2.21	3
		-13.73	8	2.00	3	1.24	8
Stab 15	0.00	-62.54	3	0.70	8	-1.50	8
		-9.38	8	2.00	3	1.72	3
	0.40	-62.92	3	0.21	8	-1.05	6
		-9.47	8	2.32	3	0.03	5
	0.99	-63.50	3	-0.09	8	-2.79	3

Datum: **10.12.2024**

Projekt: **22-095_FW-Kreuzebra_MB2024**

		-9.61	8	1.47	3	-0.07	8
	1.39	-63.88	3	0.00	8	-4.60	3
		-9.70	8	0.00	3	0.50	8
Stab 16	0.00	-32.40	3	0.00	1	0.00	1
		-10.46	8	0.00	1	0.00	1
	0.32	-32.36	3	0.00	1	0.00	1
		-10.44	8	0.00	1	0.00	1
Stab 17	0.00	20.13	8	0.00	1	-0.08	1
		63.24	3	0.00	1	-0.06	2
	0.70	20.15	8	-0.03	1	0.00	1
		63.26	3	-0.02	2	0.00	2
	1.40	20.16	8	0.00	1	0.06	2
		63.28	3	0.00	1	0.08	1
Stab 18	0.00	-14.50	3	0.00	1	0.00	1
		-3.49	8	0.00	1	0.00	1
	0.61	-14.42	3	0.00	1	0.00	1
		-3.43	8	0.00	1	0.00	1
Stab 19	0.00	3.58	8	0.00	1	-0.08	1
		17.02	3	0.00	1	-0.06	2
	0.75	3.60	8	-0.03	1	0.00	1
		17.06	3	-0.02	2	0.00	2
	1.49	3.63	8	0.00	1	0.06	2
		17.09	3	0.00	1	0.08	1
Stab 20	0.00	-7.80	7	0.00	1	0.00	1
		-2.06	2	0.00	1	0.00	1
	0.90	-7.69	7	0.00	1	0.00	1
		-1.97	2	0.00	1	0.00	1
Stab 21	0.00	2.01	2	0.00	1	0.06	2
		6.68	7	0.00	1	0.08	1
	0.90	2.06	2	0.03	2	0.00	2
		6.76	7	0.04	1	0.00	1
	1.81	2.12	2	0.00	1	-0.08	1
		6.83	7	0.00	1	-0.06	2
Stab 22	0.00	-9.24	7	0.00	1	0.00	1
		-2.25	2	0.00	1	0.00	1
	1.19	-9.10	7	0.00	1	0.00	1
		-2.15	2	0.00	1	0.00	1
Stab 23	0.00	6.34	2	0.00	1	0.05	2
		16.88	7	0.00	1	0.07	1
	0.90	6.40	2	0.02	2	0.00	2
		16.96	7	0.03	1	0.00	1
	1.80	6.47	2	0.00	1	-0.07	1
		17.05	7	0.00	1	-0.05	2
Stab 24	0.00	-1.04	8	0.00	1	-0.07	1
		15.59	3	0.00	1	-0.05	2
	0.90	-0.98	8	-0.03	1	0.00	1
		15.68	3	-0.02	2	0.00	1
	1.79	-0.91	8	0.00	1	0.05	2
		15.76	3	0.00	1	0.07	1
Stab 25	0.00	-8.17	3	0.00	1	0.00	1
		3.39	8	0.00	1	0.00	1
	1.19	-8.03	3	0.00	1	0.00	1
		3.50	8	0.00	1	0.00	1
Stab 26	0.00	-2.63	8	0.00	1	-0.08	1
		4.92	3	0.00	1	-0.06	2
	0.90	-2.58	8	-0.04	1	0.00	1
		4.99	3	-0.03	2	0.00	2
	1.81	-2.52	8	0.00	1	0.06	2
		5.06	3	0.00	1	0.08	1
Stab 27	0.00	-7.49	3	0.00	1	0.00	1
		1.67	8	0.00	1	0.00	1
	0.90	-7.38	3	0.00	1	0.00	1
		1.75	8	0.00	1	0.00	1
Stab 28	0.00	5.27	8	0.00	1	0.06	2
		17.05	3	0.00	1	0.08	1
	0.74	5.29	8	0.02	2	0.00	2
		17.08	3	0.03	1	0.00	1
	1.49	5.32	8	0.00	1	-0.08	1
		17.12	3	0.00	1	-0.06	2
Stab 29	0.00	-14.49	3	0.00	1	0.00	1
		-0.51	8	0.00	1	0.00	1
	0.61	-14.41	3	0.00	1	0.00	1
		-0.45	8	0.00	1	0.00	1
Stab 30	0.00	9.80	8	0.00	1	0.06	2

Stab 31

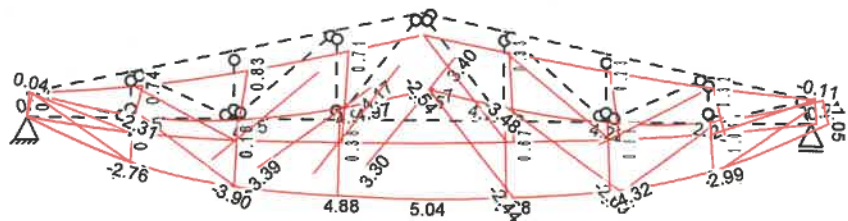
	62.79	3	0.00	1	0.08	1
0.70	9.81	8	0.02	2	0.00	1
	62.81	3	0.03	1	0.00	1
1.40	9.82	8	0.00	1	-0.08	1
	62.83	3	0.00	1	-0.06	2
0.00	-32.35	3	0.00	1	0.00	1
	-3.87	8	0.00	1	0.00	1
0.32	-32.31	3	0.00	1	0.00	1
	-3.85	8	0.00	1	0.00	1

Bem.-verformungen Grafik

Bemessungsverformungen Theorie I. Ordnung

Verformungen (Umhüllende)

Verschiebung $w_{z,d}$ [mm]



Mat./Querschnitt

Material

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

Material	f_{mk}	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E
	[N/mm ²]					
BSH GL24c	24.0	17.0	21.5	2.5	3.5	11000

Querschnitt

Nr	b	h	A	I_y	I_z
	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
1	16.0	28.0	448.0	29269	9557
2	16.0	16.0	256.0	5461	5461

Grafik

Querschnittsgrafiken [cm]

QS-Nr. 1
16/28

QS-Nr. 2
16/16

M 1:20



Nachweise (GZT)

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

- Die Biege- und Zugfestigkeit wurden mit dem Beiwert k_h nach 3.3(3) modifiziert.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	E_k	k_{mod}	N_d	$\sigma_{0,d}$	$f_{0,d}$	η
	[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Stab 1	(L = 1.36 m)						
	1.36	3	0.90	0.00	0.00	12.70	
				2.55	1.22	17.93	0.07
Stab 2	(L = 1.36 m)						
	0.29	3	0.90	61.58	1.37	12.70	
				2.62	1.25	17.93	0.18

Datum: 10.12.2024

Projekt: 22-095_FW-Kreuzebra_MB2024

Stab 3	(L = 1.36 m) 0.19	3	0.90	73.33 1.44	1.64 0.69	12.70 17.93	0.17
Stab 4	(L = 2.20 m) 1.14	3	0.90	63.82 0.86	1.42 0.41	12.70 17.93	0.14
Stab 5	(L = 1.36 m) 1.17	3	0.90	73.35 1.45	1.64 0.69	12.70 17.93	0.17
Stab 6	(L = 1.36 m) 1.07	3	0.90	61.53 2.61	1.37 1.25	12.70 17.93	0.18
Stab 7	(L = 1.36 m) 0.00	3	0.90	0.40 2.54	0.01 1.21	12.70 17.93	0.07
Stab 8	(L = 1.39 m) 1.00	3	0.90	-62.97 2.34	1.41 1.12	14.88 16.62	0.08
Stab 9	(L = 1.39 m) 0.50	3	0.90	-78.85 2.55	1.76 1.22	14.88 16.62	0.09
Stab 10	(L = 1.39 m) 0.67	3	0.90	-78.88 1.71	1.76 0.82	14.88 16.62	0.06
Stab 11	(L = 1.13 m) 0.47	3	0.90	-74.92 1.02	1.67 0.49	14.88 16.62	0.04
Stab 12	(L = 1.11 m) 0.65	3	0.90	-74.99 1.02	1.67 0.49	14.88 16.62	0.04
Stab 13	(L = 1.39 m) 0.71	3	0.90	-78.84 1.73	1.76 0.83	14.88 16.62	0.06
Stab 14	(L = 1.39 m) 0.89	3	0.90	-78.83 2.54	1.76 1.21	14.88 16.62	0.09
Stab 15	(L = 1.39 m) 0.40	3	0.90	-62.92 2.32	1.40 1.11	14.88 16.62	0.08
Stab 16	(L = 0.32 m) 0.00	3	0.90	-32.40 0.00	1.27 0.00	14.88 16.62	0.01
Stab 17	(L = 1.40 m) 0.70	3	0.90	63.26 -0.03	2.47 0.04	11.77 16.62	0.21
Stab 18	(L = 0.61 m) 0.00	3	0.90	-14.50 0.00	0.57 0.00	14.88 16.62	0.00
Stab 19	(L = 1.49 m) 0.75	3	0.90	17.06 -0.03	0.67 0.04	11.77 16.62	0.06
Stab 20	(L = 0.90 m) 0.00	3	0.90	-7.49 0.00	0.29 0.00	14.88 16.62	0.00
Stab 21	(L = 1.81 m) 0.95	7	1.00	6.76 0.04	0.26 0.05	13.08 18.46	0.02
Stab 22	(L = 1.19 m) 0.00	7	1.00	-9.24 0.00	0.36 0.00	16.54 18.46	0.00
Stab 23	(L = 1.80 m) 0.95	3	0.90	15.46 0.03	0.60 0.04	11.77 16.62	0.05
Stab 24	(L = 1.79 m) 0.90	3	0.90	15.68 -0.03	0.61 0.04	11.77 16.62	0.05
Stab 25	(L = 1.19 m) 1.19	8	1.00	3.50 0.00	0.14 0.00	13.08 18.46	0.01
Stab 26	(L = 1.81 m) 0.95	3	0.90	5.00 -0.04	0.20 0.05	11.77 16.62	0.02

Stab 27	(L = 0.90 m)	8	1.00	1.75	0.07	13.08	
	0.90			0.00	0.00	18.46	0.01
Stab 28	(L = 1.49 m)	3	0.90	17.08	0.67	11.77	
	0.74			0.03	0.04	16.62	0.06
Stab 29	(L = 0.61 m)	3	0.90	-14.49	0.57	14.88	
	0.00			0.00	0.00	16.62	0.00
Stab 30	(L = 1.40 m)	3	0.90	62.81	2.45	11.77	
	0.70			0.03	0.04	16.62	0.21
Stab 31	(L = 0.32 m)	3	0.90	-32.35	1.26	14.88	
	0.00			0.00	0.00	16.62	0.01

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	τ _d	f _{v,d}	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Stab 1	0.00	3	0.90	2.78	0.13	2.42	0.05
Stab 2	1.36	1	0.60	-1.82	0.09	1.62	0.05
Stab 3	1.36	1	0.60	-1.97	0.09	1.62	0.06
Stab 4	2.20	1	0.60	-1.78	0.08	1.62	0.05
Stab 5	0.00	1	0.60	1.98	0.09	1.62	0.06
Stab 6	0.00	1	0.60	1.81	0.08	1.62	0.05
Stab 7	1.36	3	0.90	-2.69	0.13	2.42	0.05
Stab 8	0.00	3	0.90	4.61	0.22	2.42	0.09
Stab 9	1.39	3	0.90	-4.11	0.19	2.42	0.08
Stab 10	1.39	3	0.90	-3.27	0.15	2.42	0.06
Stab 11	1.13	3	0.90	-3.05	0.14	2.42	0.06
Stab 12	0.00	3	0.90	3.04	0.14	2.42	0.06
Stab 13	0.00	3	0.90	3.24	0.15	2.42	0.06
Stab 14	0.00	3	0.90	4.11	0.19	2.42	0.08
Stab 15	1.39	3	0.90	-4.60	0.22	2.42	0.09
Stab 17	0.00	1	0.60	-0.08	0.01	1.62	0.00
Stab 19	0.00	1	0.60	-0.08	0.01	1.62	0.00
Stab 21	0.00	1	0.60	0.08	0.01	1.62	0.00
Stab 23	0.00	1	0.60	0.07	0.01	1.62	0.00
Stab 24	0.00	1	0.60	-0.07	0.01	1.62	0.00
Stab 26	0.00	1	0.60	-0.08	0.01	1.62	0.00
Stab 28	0.00	1	0.60	0.08	0.01	1.62	0.00
Stab 30	0.00	1	0.60	0.08	0.01	1.62	0.00
Stab 31	0.00	1	0.60	0.00	0.00	1.62	0.00

Nachweise (GZG)

verformungen

Abs. 7.2

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

Nachweise der Verformungen

	x	Ek	Norm	W _{vorh}	W _{zul}	η
	[m]			[mm]	[mm]	[-]
Stab 1	(L= 1.36 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)					
	1.36	12	W _{inst}	2.0	1/250=	5.5
	1.36	17	W _{fin}	2.8	1/250=	5.5
	1.36	21	W _{net,fin}	2.0	1/300=	4.5
Stab 2	(L= 1.36 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)					
	1.36	12	W _{inst}	3.0	1/250=	5.4
	1.36	17	W _{fin}	4.3	1/250=	5.4
	1.36	21	W _{net,fin}	3.0	1/300=	4.5
Stab 3	(L= 1.36 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)					
	1.36	12	W _{inst}	3.4	1/250=	5.4
	1.36	17	W _{fin}	4.9	1/250=	5.4
	1.36	21	W _{net,fin}	3.4	1/300=	4.5
Stab 4	(L= 2.20 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)					
	1.10	12	W _{inst}	3.5	1/250=	8.8
	1.10	17	W _{fin}	5.0	1/250=	8.8
	1.11	21	W _{net,fin}	3.5	1/300=	7.3
Stab 5	(L= 1.36 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)					
	0.00	12	W _{inst}	3.4	1/250=	5.4
	0.00	17	W _{fin}	4.9	1/250=	5.4
	0.00	21	W _{net,fin}	3.4	1/300=	4.5
Stab 6	(L= 1.36 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)					
	0.00	12	W _{inst}	3.0	1/250=	5.4
	0.00	17	W _{fin}	4.3	1/250=	5.4
	0.00	21	W _{net,fin}	3.0	1/300=	4.5
Stab 7	(L= 1.36 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)					

Datum: 10.12.2024

Projekt: 22-095_FW-Kreuzebra_MB2024

	0.00	12	Winst	2.0	1/250=	5.5	0.36
	0.00	17	Wfin	2.8	1/250=	5.5	0.52
	0.00	21	Wnet,fin	2.0	1/300=	4.5	0.43
Stab 8	(L= 1.39 m, NKL 2, kdef = 0.80)						
	1.39	12	Winst	2.0	1/250=	5.6	0.37
	1.39	17	Wfin	3.0	1/200=	7.0	0.42
	1.39	21	Wnet,fin	2.0	1/250=	5.6	0.37
Stab 9	(L= 1.39 m, NKL 2, kdef = 0.80)						
	1.39	12	Winst	3.1	1/250=	5.6	0.55
	1.39	17	Wfin	4.4	1/200=	7.0	0.64
	1.39	21	Wnet,fin	3.1	1/250=	5.6	0.55
Stab 10	(L= 1.39 m, NKL 2, kdef = 0.80)						
	1.39	12	Winst	3.4	1/250=	5.6	0.62
	1.39	17	Wfin	5.0	1/200=	6.9	0.71
	1.39	21	Wnet,fin	3.4	1/250=	5.6	0.62
Stab 11	(L= 1.13 m, NKL 2, kdef = 0.80)						
	0.28	12	Winst	3.4	1/250=	4.5	0.76
	0.28	17	Wfin	5.0	1/200=	5.7	0.88
	0.27	21	Wnet,fin	3.4	1/250=	4.5	0.76
Stab 12	(L= 1.11 m, NKL 2, kdef = 0.80)						
	0.84	12	Winst	3.3	1/250=	4.5	0.74
	0.84	17	Wfin	4.7	1/200=	5.6	0.85
	0.86	21	Wnet,fin	3.3	1/250=	4.5	0.74
Stab 13	(L= 1.39 m, NKL 2, kdef = 0.80)						
	0.00	12	Winst	3.3	1/250=	5.6	0.59
	0.00	17	Wfin	4.7	1/200=	7.0	0.68
	0.00	21	Wnet,fin	3.3	1/250=	5.6	0.59
Stab 14	(L= 1.39 m, NKL 2, kdef = 0.80)						
	0.00	12	Winst	2.9	1/250=	5.6	0.53
	0.00	17	Wfin	4.2	1/200=	6.9	0.61
	0.00	21	Wnet,fin	2.9	1/250=	5.6	0.53
Stab 15	(L= 1.39 m, NKL 2, kdef = 0.80)						
	0.00	12	Winst	1.9	1/250=	5.6	0.34
	0.00	17	Wfin	2.7	1/200=	6.9	0.39
	0.00	21	Wnet,fin	1.9	1/250=	5.6	0.34

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Charakteristische Auflagerkräfte (global)

Aufl.

	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
A	0.00	13.74
B	0.00	13.64
A	0.00	11.09
B	0.00	11.08
A	2.15	-1.35
B	0.00	-6.04

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

	η [-]
Biegung	OK 0.21
Querkraft	OK 0.09

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis

	η [-]
elast. Durchbieg.	OK 0.76
Enddurchbiegung	OK 0.90
Durchhang	OK 0.76

Pos. N2 2.2

Holz-Bemessung, ebenes Stabwerk

Dach - Lasten DN 12° - über Bauhof

- Dachpfannenepaneel	$g = 0,15 \text{ kN/m}^2$
- Pfetten	$g \sim 0,15 \text{ kN/m}^2$
- Photovoltaik	$g = 0,20 \text{ kN/m}^2$
- Installation	$g = 0,30 \text{ kN/m}^2$

Schnee:

Höhenlage ~434 m ü.NN

Schneelastzone 2

$$s_k = 0,25 + 1,91 \cdot ((434 + 140) / 760)^2 = 1,34 \text{ kN/m}^2 \geq 0,85 \text{ kN/m}^2$$

$$\mu_1 = 0,8$$

$$s_l = 1,34 \cdot 0,8 = 1,07 \text{ kN/m}^2$$

Wind:

Windzone 2; $h < 10\text{m}$: $q = 0,65 \text{ kN/m}^2$

Geländekategorie III

$$\text{Sog } C_{pe10} (F) = -1,3 \rightarrow W_{\text{Sog}} = 0,65 \cdot (-2,3) = -0,845 \text{ kN/m}^2$$

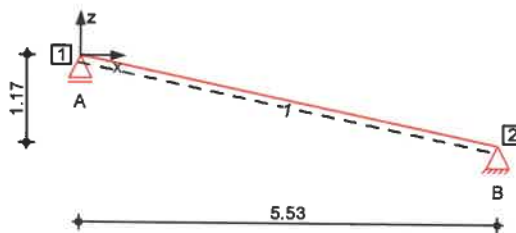
$$\text{Druck } C_{pe10} (I) = +0,2 \rightarrow W_{\text{Druck}} = 0,65 \cdot 0,2 = +0,13 \text{ kN/m}^2$$

Sparrenabstand $a \leq 2,00\text{m}$

System

Stabwerk

M 1:100



Knotendefinition

Knoten	x	z
	[m]	[m]
1	0.00	0.00
2	5.53	-1.17

Stabdefinition

Stab	von	bis	l	Material	Querschnitt
	Kn.	Kn.	[m]		
1	1	2	5.65	BSH GL24c	$b/h=16/26\text{cm}$

Stabendgelenke

Alle Stäbe sind druck-, zug- und biegesteif angeschlossen.

Nutzungsklasse

Stab	NKL
1	2

Auflagerdefinition global

Lager	Kn.	$K_{T,x}$	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kNm/rad]
A	1	frei	fest	frei
B	2	fest	fest	frei

Belastungen

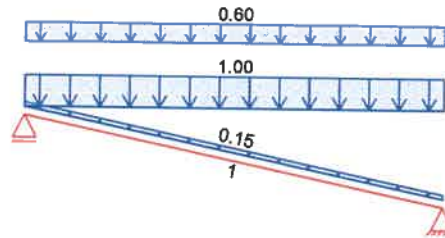
Grafik

Einwirkung

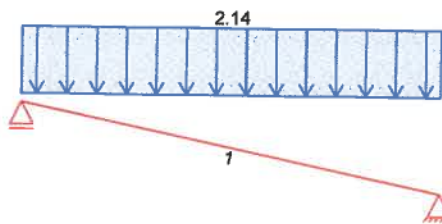
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

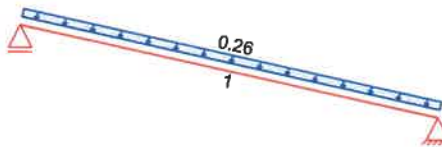
Gk



Qk.S



Qk.W



Eigengewicht

in z-Richtung

Einw. Gk

Streckenlasten

in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Streckenlasten

orthogon. Richtung

Einw. Qk.W

Char. Schnittgrößen

Tabelle

Einw. Gk

Eigengewicht am Stab

Stab Kommentar

Stab	Commentar	a	S	Qz,li	Qz,re
1	Eigengew				

Streckenlasten am Stab (auf Grundfläche)

Stab	Commentar	a	S	Qz,li	Qz,re
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
1	g+s+PV	0.00	5.65		1.00
1	g+s+PV	0.00	5.65		0.60
1	g+s+PV	0.00	5.65		2.14

Streckenlasten orthogonal am Stab

Stab	Commentar	a	S	Qli	Qre
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
1	wd	0.00	5.65		0.26

charakteristische Schnittgrößen

Schnittgrößen (je Einwirkung)

Stab	x	Nx,k,min	My,k,min	Vz,k,min
		Nx,k,max	My,k,max	Vz,k,max
		[kN]	[kNm]	[kN]
1	0.00	1.00	0.00	4.73
		1.00 *	0.00	4.73 *
	2.83	0.00	6.69	0.00
		0.00	6.69 *	0.00

		5.65	-1.00 *	0.00	-4.73 *
Einw. Qk.S	1	0.00	-1.00	0.00	-4.73
			1.22	0.00	5.79
			1.22 *	0.00	5.79 *
		2.83	0.00	8.18	0.00
			0.00	8.18 *	0.00
		5.65	-1.22 *	0.00	-5.79 *
Einw. Qk.W	1	0.00	-1.22	0.00	-5.79
			0.16	0.00	0.73
			0.16 *	0.00	0.73 *
		2.83	0.16	1.04	0.00
			0.16	1.04 *	0.00
		5.65	0.16	0.00	-0.73 *
			0.16	0.00	-0.73

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.
selten, Winst
selten, Wfin
quasi-st., Wnet,fin

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
3	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.S	
9	1.00 * Gk	+1.00 * Qk.S	+0.60 * Qk.W
14	1.00 * Gk	+1.00 * Qk.S	+0.60 * Qk.W
16	1.00 * Gk		

Bem.-schnittgrößen Grafik

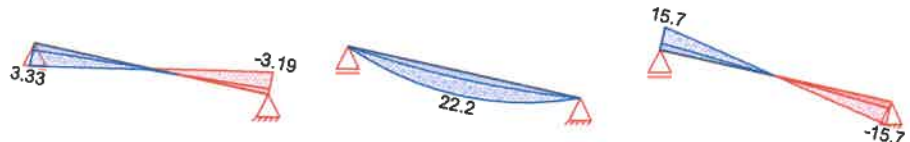
Bemessungsschnittgrößen Theorie I. Ordnung

Schnittgrößen (Umhüllende)

$N_{x,d}$ [kN]

$M_{y,d}$ [kNm]

$V_{z,d}$ [kN]



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

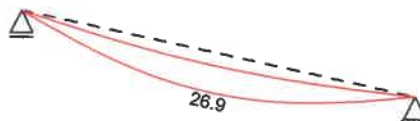
Stab 1	x	N _{x,d,min}	Ek	M _{y,d,min}	Ek	V _{z,d,min}	Ek
		N _{x,d,max}		M _{y,d,max}		V _{z,d,max}	
	[m]	[kN]		[kNm]		[kN]	
	0.00	1.00	2	0.00	2	4.73	2
		3.33	4	0.00	4	15.73	4
	2.83	0.00	2	6.69	2	0.00	2
		0.23	5	22.23	4	0.00	4
	5.65	-3.19	3	0.00	2	-15.73	4
		-0.77	5	0.00	4	-4.73	2

Bem.-verformungen Grafik

Bemessungsverformungen Theorie I. Ordnung

Verformungen (Umhüllende)

Verschiebung $w_{z,d}$ [mm]



Mat./Querschnitt

Material

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

Material	f_{mk}	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E
			[N/mm ²]			
BSH GL24c	24.0	17.0	21.5	2.5	3.5	11000

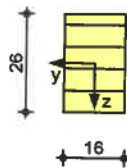
Querschnitt

Nr	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]
1	16.0	26.0	416.0	23435	8875

Grafik

M 1:20

Querschnittsgrafik [cm]



Nachweise (GZT)

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

- Die Biege- und Zugfestigkeit wurden mit dem Beiwert k_h nach 3.3(3) modifiziert.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd} [kN, kNm]	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{my,d}$ [N/mm ²]	$f_{0,d}$ $f_{my,d}$ [N/mm ²]	η [-]
[m]		[-]				
(L = 5.65 m)						
2.83	3	0.90	0.00 21.30	0.00 11.81	14.88 18.06	0.65

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	k _{mod}	V _{z,d} [kN]	τ_d [N/mm ²]	$f_{v,d}$ [N/mm ²]	η [-]
[m]		[-]				
0.00	3	0.90	15.07	0.76	2.42	0.31

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

x	Ek	Norm	W _{vorh} [mm]	W _{zul} [mm]	η [-]
[m]					
(L = 5.65 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)					
2.83	9	W _{inst}	20.0	1/250=	22.6 0.88
2.83	14	W _{fin}	26.9	1/200=	28.3 0.95
2.83	16	W _{net,fin}	15.5	1/300=	18.8 0.82

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Charakteristische Auflagerkräfte (global)

Aufl.	F _{x,k} [kN]	F _{z,k} [kN]
Einw. Gk		
A	0.00	4.84
B	0.00	4.84
Einw. Qk.S		
A	0.00	5.92
B	0.00	5.92
Einw. Qk.W		
A	0.00	0.75
B	-0.30	0.69

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

	η [-]
Biegung	OK 0.65
Querkraft	OK 0.31

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis

	η [-]
elast. Durchbieg.	OK 0.88



Proj.Bez: **Neubau Gerätehaus FW Kreuzebra**
Kreuzebra, Große Wiese

Blatt: 5 von 5
Position:

Seite: 28
N2_2.2

Datum: 10.12.2024

Projekt: 22-095_FW-Kreuzebra_MB2024

Enddurchbiegung
Durchhang

OK	0.95
OK	0.82



Pos. N2 2.4.

allgemeines Pfettendach

Dach - Lasten DN 12° - über Sozialbereich

- Dachpfannenpaneel $g = 0,15 \text{ kN/m}^2$
- Pfetten $g \sim 0,15 \text{ kN/m}^2$
- Photovoltaik $g = 0,20 \text{ kN/m}^2$
- Installation $g = 0,30 \text{ kN/m}^2$

Schnee:

Höhenlage ~434 m ü.NN

Schneelastzone 2

$$s_k = 0,25 + 1,91 \cdot ((434 + 140) / 760)^2 = 1,34 \text{ kN/m}^2 \geq 0,85 \text{ kN/m}^2$$

$$\mu_1 = 0,8$$

$$s_l = 1,34 \cdot 0,8 = 1,07 \text{ kN/m}^2$$

Wind:

Windzone 2; $h < 10\text{m}$: $q = 0,65 \text{ kN/m}^2$

Geländekategorie III

$$\text{Sog } C_{pe10} (F) = -1,3 \rightarrow W_{\text{Sog}} = 0,65 \cdot (-2,3) = -0,845 \text{ kN/m}^2$$

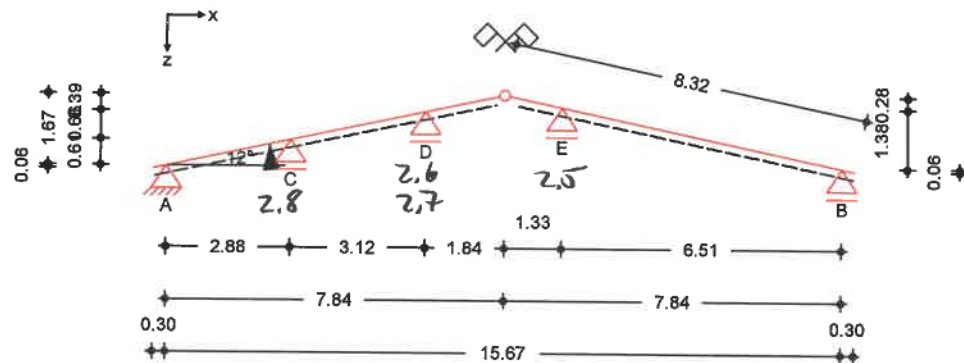
$$\text{Druck } C_{pe10} (I) = +0,2 \rightarrow W_{\text{Druck}} = 0,65 \cdot 0,2 = +0,13 \text{ kN/m}^2$$

Abstand Sparren ~2,00m

System

M 1:175

allgemeines Pfettendach mit Firstgelenk



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Bauteil	l [m]	Material	b/h [cm]
Sparren links	8.32	BSH GL24 c ^f	12.0/30.0
Sparren rechts	8.32	BSH GL24 c ^f	12.0/30.0

f: Lamellenlage flachkant

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	0.30	0.06	fest	fest
B	15.97	0.06	fest	frei
C	3.18	0.68	fest	frei
D	6.30	1.34	fest	frei
E	9.46	1.45	fest	frei

Dachneigung

Dachneigungswinkel	$\delta_{li} =$	12.00	°
	$\delta_{re} =$	12.00	°
Dachhöhe	$h_{li} =$	1.73	m
	$h_{re} =$	1.73	m

Sparrenabstand

Abstand

a = 2.00 m

Einwirkungen

Gk

Qk.S

Qk.W

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Eigenlasten

Ständige Einwirkungen

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Qk.S min/max Werte

Wind

Windlasten

Qk.W min/max Werte

Belastungen

Grafik

Einwirkungen

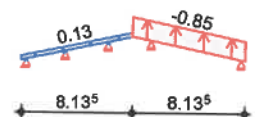
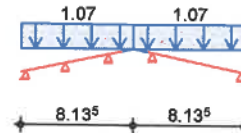
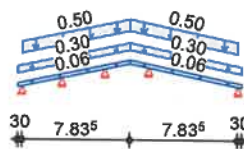
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Gk

Qk.S

Qk.W



Flächenlasten

in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Ort	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q _a [kN/m²]	q _e [kN/m²]
SpLi	vert.DF	Eigengew	-0.30	8.14		0.06
SpRe	vert.DF	Eigengew	-0.30	8.14		0.06
SpLi	vert.DF	Eindeck.	-0.30	8.14		0.30
SpRe	vert.DF	Eindeck.	-0.30	8.14		0.30
SpLi	vert.DF	Ausbau	0.00	7.84		0.50
SpRe	vert.DF	Ausbau	0.00	7.84		0.50
SpLi	vert.GF		-0.30	8.14		1.07
SpRe	vert.GF		-0.30	8.14		1.07
SpLi	lokal		-0.30	8.14		0.13
SpRe	vert.DF		-0.30	8.14		-0.84

lokal: lokale Belastung orthogonal zur Dachfläche
vert.DF: vertikale Belastung bezogen auf die Dachfläche
vert.GF: vertikale Belastung bezogen auf die Grundfläche

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

quasi-ständig
selten

Lagesicherheit

st./vor. Auflagerkr.

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
2	ku	1.35*Gk
4	ku/sk	1.35*Gk
5	ku/sk	1.35*Gk
11		1.00*Gk
13		1.00*Gk
14		1.00*Gk
16		1.00*Gk
22	st	0.90*Gk
24	ku/sk	0.90*Gk
27	st	1.35*Gk
28	ku	1.35*Gk
29	ku/sk	1.35*Gk
30	ku/sk	1.35*Gk
31	ku/sk	1.35*Gk
33	st	1.00*Gk
37	ku/sk	1.00*Gk

ku: kurz
ku/sk: kurz/sehr kurz
st: ständig

Bem.-verformungen

Grafik

Komb. 13 (inst)

Bemessungsverformungen

Verformungen (maßgebende)

Verschiebung $w_{z,d}$ [mm]



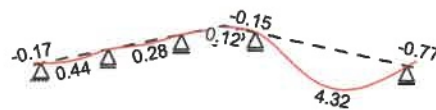
Komb. 14 (inst)

Verschiebung $w_{z,d}$ [mm]



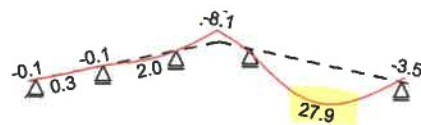
Komb. 16 (inst)

Verschiebung $w_{z,d}$ [mm]



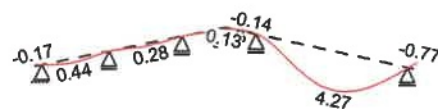
Komb. 13 (fin)

Verschiebung $w_{z,d}$ [mm]



Komb. 14 (fin)

Verschiebung $w_{z,d}$ [mm]



Komb. 16 (fin)

Verschiebung $w_{z,d}$ [mm]



Komb. 11 (inst)

Verschiebung $w_{z,d}$ [mm]



Datum: 10.12.2024

Projekt: 22-095_FW-Kreuzebra_MB2024

Komb. 16 (fin)

SpLi	0.00	-0.18	0.00
	0.31	0.00	0.00
	0.99	0.35	0.00
	3.25	0.00	0.01
	3.25	0.00	0.01 *
	5.15	0.89 *	0.00
	6.44	0.00	0.00
	8.32	-2.89 *	0.00
SpRe	0.00	-1.55	1.17
	0.31	0.25	1.17
	3.17	11.33	1.17 *
	3.37	11.39 *	1.17
	6.96	0.25	1.17
	6.96	0.25	1.17 *
	8.32	-2.64 *	1.17

Komb. 11 (inst)

SpLi	0.00	-0.05	0.00
	0.31	0.00	0.00
	3.25	0.00	0.00
	5.15	0.71 *	0.00
	5.74	0.56	0.00
	6.44	0.00	0.00
	8.32	-3.15 *	0.00
SpRe	0.00	-1.26	1.28
	0.31	0.27	1.28
	3.17	9.87	1.28 *
	3.37	9.94 *	1.28
	6.96	0.27	1.28
	6.96	0.27	1.28 *
	8.32	-2.88 *	1.28

Komb. 11 (fin)

SpLi	0.00	-0.08	0.00
	0.31	0.00	0.00
	3.25	0.00	0.00
	5.15	1.13 *	0.00
	5.74	0.89	0.00
	6.44	0.00	0.00
	8.32	-5.04 *	0.00
SpRe	0.00	-2.02	2.05
	0.31	0.44	2.05
	3.17	15.79	2.05 *
	3.37	15.90 *	2.05
	6.96	0.44	2.06
	6.96	0.44	2.06 *
	8.32	-4.61 *	2.05

Mat./Querschnitt

Material

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

Material	f_{mk}	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{mean}
BSH GL24 C ^f	24.0	17.0	21.5	2.5	3.5	11000
f: Lamellenlage flachkant						

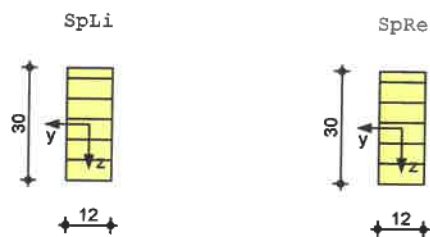
Querschnitt

QS	t	b	h	A/A _n	I _y /I _{y,n}	I _z /I _{z,n}
	[cm]	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
Sparren links	-	12.0	30.0	360	27000	4320
	3.0	12.0	27.0	324	19683	3888
Sparren rechts	-	12.0	30.0	360	27000	4320
	3.0	12.0	27.0	324	19683	3888

Grafik

Querschnittsgrafiken [cm]

M 1:20



Nutzungsklasse 1

Nachweise (GZT)

Biegung

Abs. 6.1

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

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd}	σ _{0,d} σ _{my,d}	f _{0,d} f _{my,d}	η
	[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
SpLi KrUn	(L = 0.31 m, k _{c,y} = 1.00) 0.31	2	0.90	0.26 -0.19	0.01 0.11	11.77 16.62	0.01 *
SpLi Feld 1	(L = 2.94 m, k _{c,y} = 0.97) 2.94	2	0.90	2.24 -8.02	0.06 4.46	11.77 16.62	0.27 *
SpLi Feld 2	(L = 3.19 m, k _{c,y} = 0.96) 0.00	2	0.90	-2.80 -8.02	0.08 4.46	14.88 16.62	0.27 *
SpLi Feld 3	(L = 1.88 m, k _{c,y} = 1.00) 0.28	2	0.90	0.02 6.91	0.00 3.84	11.77 16.62	0.23 *
SpRe KrUn	(L = 0.31 m, k _{c,y} = 1.00) 0.31	2	0.90	0.26 -0.19	0.01 0.11	11.77 16.62	0.01 *
SpRe Feld 1	(L = 6.66 m, k _{c,y} = 0.61) 2.85	2	0.90	-0.02 21.82	0.00 12.12	14.88 16.62	0.73 *
SpRe Feld 2	(L = 1.35 m, k _{c,y} = 1.00) 0.00	2	0.90	-3.37 -16.56	0.09 9.20	14.88 16.62	0.56 *

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	τ _d	f _{v,d}	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
SpLi KrUn	0.31	2	0.90	-1.24	0.07	2.42	0.03 *
SpLi Feld 1	2.94	2	0.90	-10.54	0.61	2.42	0.25 *
SpLi Feld 2	0.00	2	0.90	13.15	0.77	2.42	0.32 *
SpLi Feld 3	1.88	2	0.90	-8.60	0.50	2.42	0.21 *
SpRe KrUn	0.31	2	0.90	-1.24	0.07	2.42	0.03 *
SpRe Feld 1	6.66	2	0.90	-20.26	1.18	2.42	0.49 *
SpRe Feld 2	0.00	2	0.90	15.85	0.92	2.42	0.38 *

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

Die Sparren werden in der Dachebene als gehalten betrachtet.
Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit
enthalten. Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

	l	l _{ef,cy}
	[m]	[m]
SpLi KrUn	0.31	0.61
SpLi Feld 1	2.94	2.94
SpLi Feld 2	3.19	3.19
SpLi Feld 3	1.88	1.88
SpRe KrUn	0.31	0.61
SpRe Feld 1	6.66	6.66
SpRe Feld 2	1.35	1.35

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

	t	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd}	σ _{0,d} σ _{my,d}	f _{0,d} f _{my,d}	η
	[cm]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Auflager A	3.0	2	0.90	0.26 -0.19	0.01 0.13	11.77 16.62	0.01
Auflager B	3.0	2	0.90	0.26 -0.19	0.01 0.13	11.77 16.62	0.01
Auflager C	3.0	2	0.90	2.24 -8.02	0.07 5.50	11.77 16.62	0.34
Auflager D	3.0	2	0.90	0.83 6.71	0.03 4.60	11.77 16.62	0.28
Auflager E	3.0	2	0.90	4.31 -16.56	0.13 11.35	11.77 16.62	0.69

Querkraft

Abs. 6.1.7

Auflager A
Auflager B
Auflager C
Auflager D
Auflager E

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

t [cm]	Ek	k _{mod} [-]	V _{z,d} [kN]	τ _d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	η [-]
3.0	4	1.00	5.82	0.38	2.69	0.14
3.0	2	0.90	15.35	0.99	2.42	0.41
3.0	2	0.90	13.15	0.85	2.42	0.35
3.0	5	1.00	-5.82	0.38	2.69	0.14
3.0	2	0.90	-20.26	1.31	2.42	0.54

Lagesicherheit

DIN EN 1990, 6.4.2

Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	Ek [-]	F _{d,dst} [kN]	F _{d,stb} [kN]	η [-]
A	22	0.00	1.70	0.00
B	24	-8.24	4.65	1.77!
C	24	-1.68	6.89	0.24
D	22	0.00	1.55	0.00
E	24	-16.00	10.49	1.52!

ständig/vorüberg.

Zugverankerung

Aufl.

F _{d,anch} [kN]	EK
-3.07	37
-4.34	37

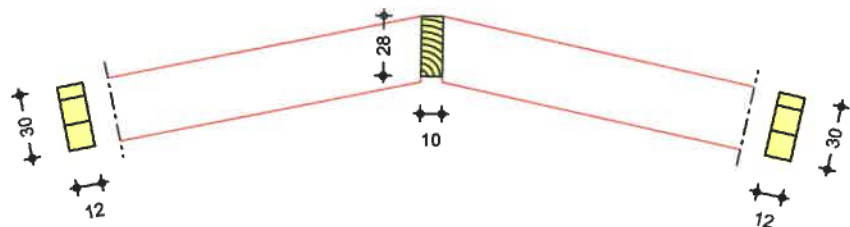
Für die Auflager B und E ist eine Zugkraftverankerung erforderlich.

Anschlüsse

Firstpunkt
M 1:35

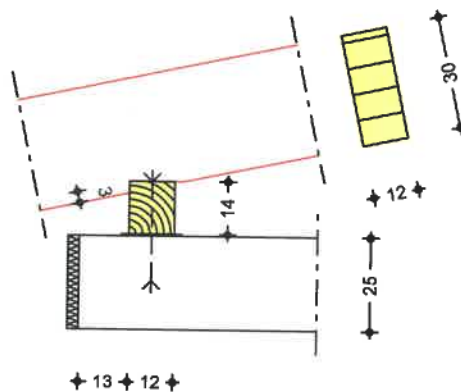
Nachweis der Anschlüsse der Sparren
Firstbohle im Sparrenstoß

Firstbohle 10/28



Fußpunkt links
M 1:20

Kontaktanschluss durch Aufklauung über Fußpfette



Kontaktanschluss

Einschnitttiefe Sparren
Pfette (NH C24)

Sparren auf Pfette
für Ek 28 (KLED kurz)

t =	3.00	cm
b/h =	12/14	cm
k _{mod} =	0.90	-

Druck Sparren	vertikale Druckkraft	$F_{v,d}$	=	6.60	kN
	Aufstandslänge	l_A	=	12.00	cm
(6.16)	Winkel Kraft-/Faserrichtung	α	=	78.00	°
	wirksame Kontaktlänge	l_{ef}	=	17.87	cm
	wirksame Kontaktfläche	A_{ef}	=	214.43	cm ²
	Druckspannung unter Winkel	$\sigma_{c,a,d}$	=	0.31	N/mm ²
	Druckfestigkeit unter Winkel	$f_{c,a,d}$	=	3.14	N/mm ²
			=	0.10	≤ 1

Druck Pfette	Winkel Kraft-/Faserrichtung	α	=	90.00	°
	wirksame Kontaktlänge	l_{ef}	=	18.00	cm
(6.3)	wirksame Kontaktfläche	A_{ef}	=	216.00	cm ²
	Druckspannung	$\sigma_{c,90,d}$	=	0.31	N/mm ²
	Querdruckbeiwert ($l_1 \geq 2h$)	$k_{c,90}$	=	1.50	-
	Druckfestigkeit	$f_{c,90,d}$	=	1.73	N/mm ²
			=	0.12	≤ 1

Druck Sparren	für Ek 37 (KLED kurz/sehr kurz)	k_{mod}	=	1.00	-
	horizontale Druckkraft	$F_{h,d}$	=	0.67	kN
(6.16)	Aufstandslänge	l_A	=	3.07	cm
	Winkel Kraft-/Faserrichtung	α	=	12.00	°
	wirksame Kontaktlänge	l_{ef}	=	4.31	cm
	wirksame Kontaktfläche	A_{ef}	=	51.77	cm ²
	Druckspannung unter Winkel	$\sigma_{c,a,d}$	=	0.13	N/mm ²
	Druckfestigkeit unter Winkel	$f_{c,a,d}$	=	14.15	N/mm ²
			=	0.01	≤ 1

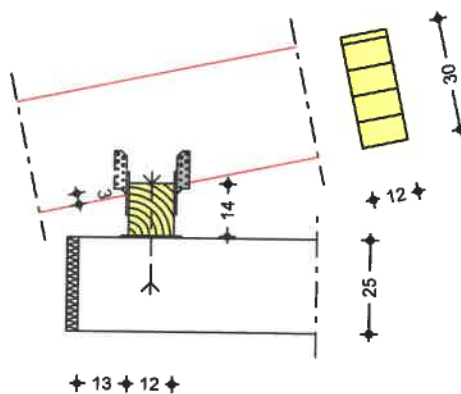
Druck Pfette	Winkel Kraft-/Faserrichtung	α	=	90.00	°
	wirksame Kontaktlänge	l_{ef}	=	18.00	cm
(6.3)	wirksame Kontaktfläche	A_{ef}	=	55.21	cm ²
	Druckspannung	$\sigma_{c,90,d}$	=	0.12	N/mm ²
	Querdruckbeiwert ($l_1 \geq 2h$)	$k_{c,90}$	=	1.50	-
	Druckfestigkeit	$f_{c,90,d}$	=	1.92	N/mm ²
			=	0.04	≤ 1

Lagesicherh. Sparr. Keine abhebende Kraft vorhanden. Der Nachweis der Lagesicherheit ist nicht erforderlich.

Fußpunkt rechts
M 1:20

Kontaktanschluss durch Aufklauung über Fußpfette

2 vertikale Sparrenpfettenanker 170



Kontaktanschluss	Einschnitttiefe Sparren	t	=	3.00	cm
	Pfette (NH C24)	b/h	=	12/14	cm
	Sparren auf Pfette	k_{mod}	=	0.90	-
	für Ek 28 (KLED kurz)	$F_{v,d}$	=	16.95	kN
	vertikale Druckkraft	l_A	=	12.00	cm
	Aufstandslänge				

Druck Sparren	Winkel Kraft-/Faserrichtung	α	=	78.00	°
	wirksame Kontaktlänge	l_{ef}	=	17.87	cm
	wirksame Kontaktfläche	A_{ef}	=	214.43	cm ²
	Druckspannung unter Winkel	$\sigma_{c,\alpha,d}$	=	0.79	N/mm ²
	Druckfestigkeit unter Winkel	$f_{c,\alpha,d}$	=	3.14	N/mm ²
(6.16)			=	0.25	≤ 1

Druck Pfette	Winkel Kraft-/Faserrichtung	α	=	90.00	°
	wirksame Kontaktlänge	l_{ef}	=	18.00	cm
	wirksame Kontaktfläche	A_{ef}	=	216.00	cm ²
	Druckspannung	$\sigma_{c,90,d}$	=	0.78	N/mm ²
	Querdruckbeiwert ($l_1 \geq 2h$)	$k_{c,90}$	=	1.50	-
	Druckfestigkeit	$f_{c,90,d}$	=	1.73	N/mm ²
(6.3)			=	0.30	≤ 1

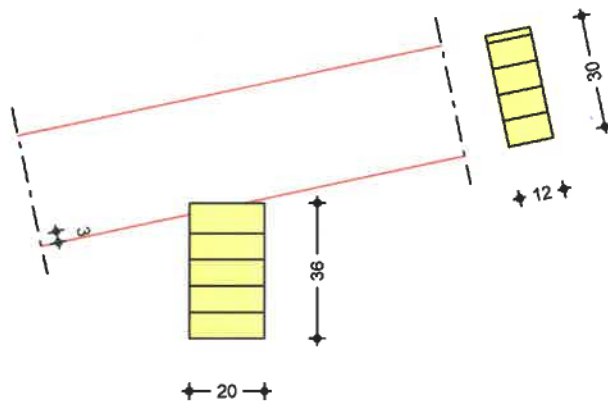
Lagesicherh. Sparr.	durch Zugkraftverankerung mit Sparrenpfettenanker für Ek 37 (KLED ku./s.kurz)	k_{mod}	=	1.00	-
	vertikale Zugkraft	$F_{v,d}$	=	-3.07	kN

gewählt 2 vertikale Simpson Strong-Tie SPF 170 mit jeweils 4 CNA Kammnagel 4.0x60 pro Schenkel

Bemessungswert Tragfähigkeit	$R_{1,d}$	=	8.47	kN
		=	0.36	≤ 1

Sparrenauflager C
M 1:20

Kontaktanschluss durch Aufklauung



Einschnitttiefe Sparren	t	=	3.00	cm
Pfette (Brettschichtholz GL24h)	b/h	=	20/36	cm

Querdruck

Abs. 6.1.5, Abs. 6.2.2

	E_k	k_{mod}	F_d	α	$\sigma_{c,\alpha,d}$	$k_{c,90}$	$f_{c,\alpha,d}$	η
		[-]	[kN]	[°]	[N/mm ²]	[-]	[N/mm ²]	
Sparren	28	0.90	24.22	78.0	0.99	1.75	3.14 *	0.32
Pfette				90.0	0.93	1.75	1.73	0.31

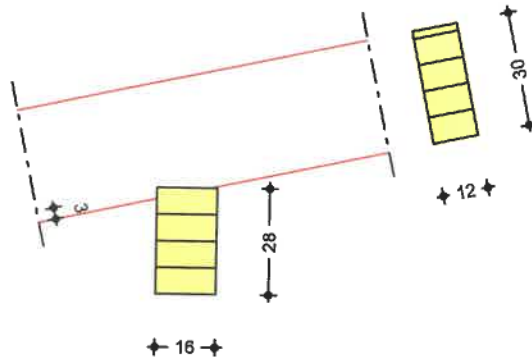
* Wert mit $k_{c,90}$ modifiziert

Verankerung

Nur zur konstruktiven Lagesicherung.

Sparrenauflager D
M 1:20

Kontaktanschluss durch Aufklauung



Einschnitttiefe Sparren
Pfette (Brettschichtholz GL24h)

t = 3.00 cm
b/h = 16/28 cm

Querdruck

Abs. 6.1.5, Abs. 6.2.2

Sparren
Pfette

vertikale Druckkraft

Ek	k _{mod} [-]	F _d [kN]	α [°]	σ _{c,α,d} [N/mm ²]	k _{c,90} [-]	f _{c,α,d} [N/mm ²]	η
31	1.00	10.90	78.0	0.45	1.75	3.49 *	0.13
			90.0	0.42	1.75	1.92	0.12

* Wert mit k_{c,90} modifiziert

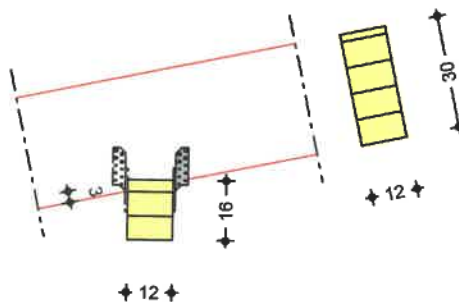
Verankerung

Nur zur konstruktiven Lagesicherung.

Sparrenauflager E
M 1:20

Kontaktanschluss durch Aufklauung

2 vertikale Sparrenpfettenanker 170



Einschnitttiefe Sparren
Pfette (Brettschichtholz GL24h)

t = 3.00 cm
b/h = 12/16 cm

Querdruck

Abs. 6.1.5, Abs. 6.2.2

Sparren
Pfette

vertikale Druckkraft

Ek	k _{mod} [-]	F _d [kN]	α [°]	σ _{c,α,d} [N/mm ²]	k _{c,90} [-]	f _{c,α,d} [N/mm ²]	η
28	0.90	36.92	78.0	1.72	1.75	3.14 *	0.55
			90.0	1.71	1.75	1.73	0.56

* Wert mit k_{c,90} modifiziert

Verankerung

mit 2x Sparrenpfettenanker Simpson Strong-Tie SPF 170

(diagonal), jeweils 4 CNA Kammnagel 4.0x60 pro Schenkel.*

*: Es wird empfohlen, die Verbindungsmittel an den äußeren Enden anzuordnen.

EK	k _{mod}	F _{z,d} [kN]	R _{z,d} [kN]	F _{x,d} [kN]	R _{x,d} [kN]	η
37	1.00	-4.34	8.94			0.49

Nachweise (GZG)

Verformungen

Abst. 7.2

SpLi Feld 1

SpLi Feld 2

SpLi Feld 3

SpRe KrUn

SpRe Feld 1

SpRe Feld 2

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

Nachweise der Verformungen

x [m]	Ek	Norm	Wvorh [mm]	Wzul [mm]	η [-]
(L= 2.94 m, NKL 1, $k_{def} = 0.60$)					
1.24	16	Winst	0.4	1/300=	9.8
1.19	16	Wfin	0.4	1/200=	14.7
1.02	11	Wnet,fin	0.2	1/300=	9.8
(L= 3.19 m, NKL 1, $k_{def} = 0.60$)					
1.88	13	Winst	1.6	1/300=	10.6
1.89	13	Wfin	2.0	1/200=	15.9
1.89	11	Wnet,fin	1.1	1/300=	10.6
(L= 1.88 m, NKL 1, $k_{def} = 0.60$)					
1.88	14	Winst	0.9	1/300=	6.3
0.00	14	Wfin	-	1/200=	9.4
(L= 0.31 m, NKL 1, $k_{def} = 0.60$)					
0.31	13	Winst	0.6	1/150=	2.0
0.31	13	Wfin	0.8	1/100=	3.1
0.31	11	Wnet,fin	0.4	1/150=	2.0
(L= 6.66 m, NKL 1, $k_{def} = 0.60$)					
3.12	13	Winst	22.0	1/300=	22.2
3.12	13	Wfin	27.9	1/200=	33.3
3.12	11	Wnet,fin	15.9	1/300=	22.2
(L= 1.35 m, NKL 1, $k_{def} = 0.60$)					
1.35	14	Winst	0.8	1/300=	4.5
0.00	13	Wfin	0.8	1/200=	6.8
0.00	11	Wnet,fin	0.4	1/300=	4.5

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht berücksichtigt.

je lfd. m

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.

Einw. Gk

Einw. Qk,S

Einw. Qk,W

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

	$F_{x,k}$ [kN/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
A	0.00	0.95
B		2.58
C		3.83
D		0.86
E		5.83
A	0.00	1.35
B		3.33
C		4.63
D		1.05
E		7.06
A	0.22	0.33
B		-2.75
C		-0.56
D		2.33
E		-5.33

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	0.00	27	0.34	29	0.95	33	3.60	30
B					-1.54	37	8.48	28
C					2.99	37	12.11	28
D					0.86	33	5.45	31
E					-2.17	37	18.46	28

Ankerkräfte

Char. Ankerkräfte

je Sparren

Aufl.

Einw. Gk

Einw. Qk,S

	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
A	0.00	1.89
B		5.17
C		7.66
D		1.72
E		11.66
A	0.00	2.69
B		6.65

Einw. Qk.W

C		9.25
D		2.10
E		14.12
A	0.45	0.67
B		-5.49
C		-1.12
D		4.67
E		-10.66

Bem.-ankerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	0.00	27	0.67	29	1.89	33	7.20	30
B					-3.07	37	16.95	28
C					5.98	37	24.22	28
D					1.72	33	10.90	31
E					-4.34	37	36.92	28

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Biegung	SpRe Feld 1	2.85	OK	0.73
Querkraft	SpRe Feld 1	6.66	OK	0.49
Biegung	Auflager E		OK	0.69
Querkraft	Auflager E		OK	0.54
Firstpunkt	First		OK	0.00
Fußpunkt	rechts		OK	0.30
Sparrenaufleger	Auflager E		OK	0.56
Lagesicherheit			Zugv.	1.77

Zugv.: Für die Auflager B und E ist eine Zugkraftverankerung erforderlich.

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbiegung	SpRe Feld 1	3.12	OK	0.99
Enddurchbiegung	SpRe Feld 1	3.12	OK	0.84
ges. Enddurchbiegung	SpRe Feld 1	3.12	OK	0.72

Pos. N2 2.5

Holz-Durchlaufträger, Pfette mit Doppelbiegung

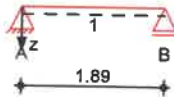
Holzpfette unter Sparren über Sozialbereich
Lasten aus Pos. N2-2.4 Aufl. E

System

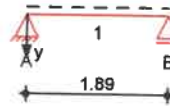
Holz-Einfeldträger

M 1 : 100

System z-Richtung



System y-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
1	1.89	BSH GL24h	12.0/18.0	2

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	fest	fest
B	1.89	24.0	fest	fest

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Qk.S

Ständige Einwirkungen

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Qk.W

Qk.S min/max Werte

Wind

Windlasten

Qk.W min/max Werte

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

A [cm ²]	Y [kN/m ³]	g [kN/m]
216.0	3.7	0.08

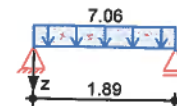
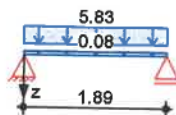
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

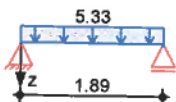
Einwirkungen

Gk

Qk.S



Qk.W



Streckenlasten

in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Feld	Komm.	a [m]	S [m]	Q _{li} [kN/m]	Q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	1.89		0.08
1		0.00	1.89		5.83
1		0.00	1.89		7.06
1		0.00	1.89		5.33

Kombinationen

ständig/vorüberg.
selten
quasi-ständig

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
3	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.S	+0.90*Qk.W
12		1.00*Gk	+1.00*Qk.S	+0.60*Qk.W
14		1.00*Gk	+1.00*Qk.S	+0.60*Qk.W
15		1.00*Gk		
ku/sk: kurz/sehr kurz				

Bem.-schnittgrößen Grafik

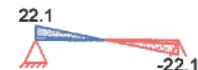
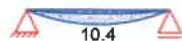
Kombinationen

Bemessungsschnittgrößen

Schnittgrößen (Umhüllende)

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



Bem.-verformungen Grafik

Komb. 12

Bemessungsverformungen

Verformungen (je Kombination)

Verformung $w_{z,d}$ [mm]



Komb. 14

Verformung $w_{z,d}$ [mm]



Komb. 15

Verformung $w_{z,d}$ [mm]



Tabelle

Verformungen (je Kombination)

Komb. 12

Komb. 14

Komb. 15

Feld	x [m]	$w_{z,d}$ [mm]
1	0.00	0.00 *
	0.95	4.01 *
	1.89	0.00
1	0.00	0.00 *
	0.95	5.18 *
	1.89	0.00
1	0.00	0.00 *
	0.95	2.63 *
	1.89	0.00

Mat./Querschnitt

Material

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

Material	f_{mk}	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{mean}
			[N/mm ²]			
BSH GL24h	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500

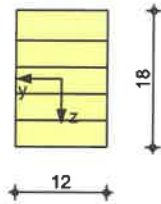
Querschnittswerte

b	h	A	I_y	I_z
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
12.0	18.0	216	5832	2592

Grafik

M 1:10

Querschnittsgrafik



Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k

Einw. $Q_{k,S}$

Einw. $Q_{k,W}$

Charakteristische Auflagerkräfte

Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
A	5.58	0.00
B	5.58	0.00
A	6.67	0.00
B	6.67	0.00
A	5.04	0.00
B	5.04	0.00

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Biegung	Feld 1	0.95 OK	0.87
Querkraft	Feld 1	0.26 OK	0.58
Auflagerpressung	Auflager A	OK	0.35

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Verform. w_{inst}	Feld 1	0.95 OK	0.64
Verform. w_{fin}	Feld 1	0.95 OK	0.55
Verform. $w_{net,fin}$	Feld 1	0.95 OK	0.42

Pos. N2 2.6.

Holz-Durchlaufträger, Pfette mit Doppelbiegung

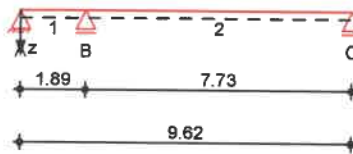
Holzpfeife unter Sparren über Sozialbereich
 Lasten aus Pos. 2.4 Aufl. D

System

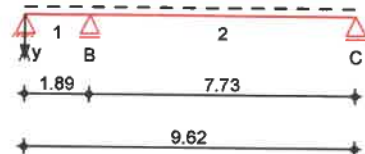
M 1:220

Holz-Zweifeldträger

System z-Richtung



System y-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	1	Material	b/h	NKL
	[m]		[cm]	
1	1.89	BSH GL24h	16.0/30.0	2
2	7.73			2

Auflager

Lager	x	b	$K_{T,z}$	$K_{T,y}$
	[m]	[cm]	[kN/m]	[kN/m]
A	0.00	24.0	fest	fest
B	1.89	24.0	fest	fest
C	9.62	24.0	fest	fest

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Qk.S

Ständige Einwirkungen

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Qk.W

Qk.S min/max Werte

Wind

Windlasten

Qk.W min/max Werte

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

A	Y	g
[cm ²]	[kN/m ³]	[kN/m]
480.0	3.7	0.18

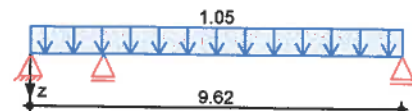
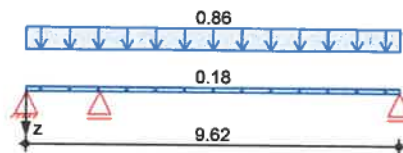
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

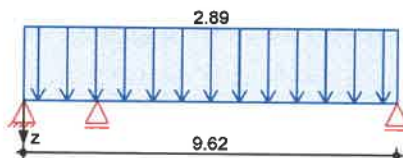
Einwirkungen

Gk

Qk.S



Qk.W



Streckenlasten
 in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a	s	Q_{li}	Q_{re}
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
1	Eigengew	0.00	9.62		0.18
1		0.00	9.62		0.86

Einw. Qk.S
 Einw. Qk.W

Kombinationen

ständig/vorüberg.
 selten
 quasi-ständig

Bem.-schnittgrößen

Grafik

Kombinationen

1	0.00	9.62	1.05
1	0.00	9.62	2.89

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
3	ku/sk	1.35*Gk	+0.75*Qk.S	+1.50*Qk.W
12		1.00*Gk	+0.50*Qk.S	+1.00*Qk.W
14		1.00*Gk	+0.50*Qk.S	+1.00*Qk.W
15		1.00*Gk		

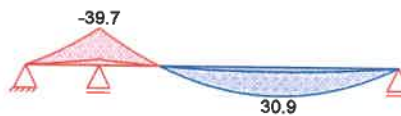
ku/sk: kurz/sehr kurz

Bemessungsschnittgrößen

Schnittgrößen (Umhüllende)

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



Bem.-verformungen

Grafik

Komb. 12

Bemessungsverformungen

Verformungen (je Kombination)

Verformung $w_{z,d}$ [mm]



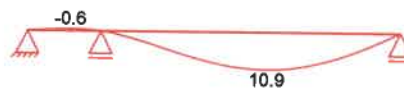
Komb. 14

Verformung $w_{z,d}$ [mm]



Komb. 15

Verformung $w_{z,d}$ [mm]



Tabelle

Verformungen (je Kombination)

	Feld	x [m]	$w_{z,d}$ [mm]
Komb. 12	1	0.00	0.00 *
		1.11	-1.33 *
	2	0.00	0.00 *
		4.29	25.99 *
		7.73	0.00
Komb. 14	1	0.00	0.00 *
		1.11	-1.57 *
	2	0.00	0.00 *
		4.29	30.83 *
		7.73	0.00
Komb. 15	1	0.00	0.00 *
		1.11	-0.56 *
	2	0.00	0.00 *
		4.29	10.90 *
		7.73	0.00



Mat./Querschnitt

Material

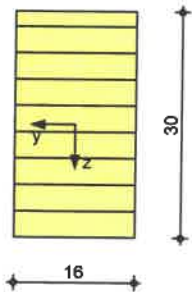
Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

Material	f_{mk}	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{mean}
	[N/mm ²]					
BSH GL24h	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500
	b	h	A	I_y	I_z	
	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]	
	16.0	30.0	480	36000	10240	

Querschnittswerte

Grafik
M 1:10

Querschnittsgrafik



Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Charakteristische Auflagerkräfte

Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
Einw. Gk		
A	-2.36	0.00
B	9.14	0.00
C	3.19	0.00
Einw. Qk.S		
A	-2.40	0.00
B	9.28	0.00
C	3.24	0.00
Einw. Qk.W		
A	-6.58	0.00
B	25.47	0.00
C	8.89	0.00

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Biegung	Feld 2	0.00 OK	0.90
Querkraft	Feld 2	0.42 OK	0.45
Auflagerpressung	Auflager B	OK	0.62

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Verform. w_{inst}	Feld 2	4.29 OK	1.01
Verform. w_{fin}	Feld 2	4.29 OK	0.80
Verform. $w_{net,fin}$	Feld 2	4.29 OK	0.42

Pos. N2 2.7.

Holz-Durchlaufträger, Pfette mit Doppelbiegung

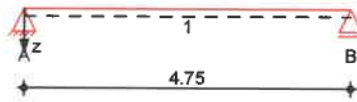
Holzpfeife unter Sparren über Sozialbereich
Lasten aus Pos. 2.4 Aufl. D

System

M 1:110

Holz-Einfeldträger

System z-Richtung



System y-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
1	4.75	BSH GL24h	12.0/26.0	2

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	fest	fest
B	4.75	24.0	fest	fest

Einwirkungen

Gk

Eigenlasten

Qk.S

Ständige Einwirkungen

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Qk.W

Qk.S min/max Werte

Wind

Windlasten

Qk.W min/max Werte

Belastungen

Eigengewicht

Belastungen auf das System

A [cm ²]	Y [kN/m ³]	g [kN/m]
312.0	3.7	0.12

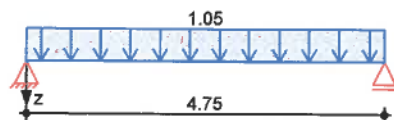
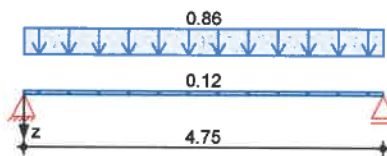
Grafik

Einwirkungen

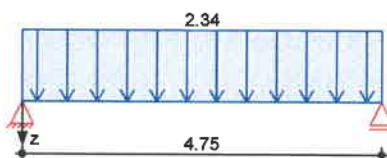
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Gk

Qk.S



Qk.W



Streckenlasten in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Gleichlasten
Feld Komm.

	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
1 Eigengew	0.00	4.75		0.12
1	0.00	4.75		0.86
1	0.00	4.75		1.05
1	0.00	4.75		2.33

Kombinationen

ständig/vorüberg.
selten
quasi-ständig

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
3	ku/sk	1.35*Gk	+0.75*Qk.S	+1.50*Qk.W
12		1.00*Gk	+0.50*Qk.S	+1.00*Qk.W
14		1.00*Gk	+0.50*Qk.S	+1.00*Qk.W
15		1.00*Gk		
ku/sk: kurz/sehr kurz				

Bem.-schnittgrößen

Grafik

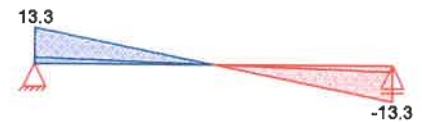
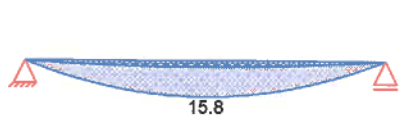
Kombinationen

Bemessungsschnittgrößen

Schnittgrößen (Umhüllende)

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



Bem.-verformungen

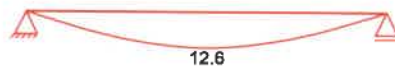
Grafik

Komb. 12

Bemessungsverformungen

Verformungen (je Kombination)

Verformung $w_{z,d}$ [mm]



Komb. 14

Verformung $w_{z,d}$ [mm]



Komb. 15

Verformung $w_{z,d}$ [mm]



Tabelle

Verformungen (je Kombination)

	Feld	x [m]	$w_{z,d}$ [mm]
Komb. 12	1	0.00	0.00 *
		2.38	12.58 *
		4.75	0.00
Komb. 14	1	0.00	0.00 *
		2.38	15.13 *
		4.75	0.00
Komb. 15	1	0.00	0.00 *
		2.38	5.75 *
		4.75	0.00

Mat./Querschnitt

Material

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

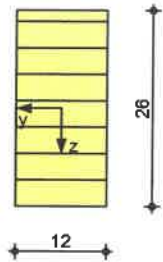
Material	f_{mk}	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{yk}	E_{mean}
BSH GL24h	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500

Querschnittswerte

Grafik

M 1:10

Querschnittsgrafik



Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k

Einw. $Q_{k,S}$

Einw. $Q_{k,W}$

Charakteristische Auflagerkräfte

Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
A	2.31	0.00
B	2.31	0.00
A	2.50	0.00
B	2.50	0.00
A	5.55	0.00
B	5.55	0.00

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Biegung	Feld 1	2.38 OK	0.63
Querkraft	Feld 1	0.34 OK	0.29
Auflagerpressung	Auflager A	OK	0.21

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Verform. w_{inst}	Feld 1	2.38 OK	0.79
Verform. w_{fin}	Feld 1	2.38 OK	0.64
Verform. $w_{net,fin}$	Feld 1	2.38 OK	0.36

Pos. N2 2.8.

Holz-Durchlaufträger, Pfette mit Doppelbiegung

Holzpfette unter Sparren über Sozialbereich

Lasten aus Pos. 2.4 Aufl C

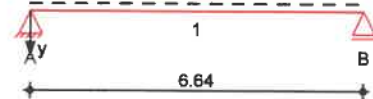
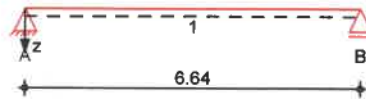
System

Holz-Einfeldträger

System z-Richtung

System y-Richtung

M 1 : 1 5 0



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
1	6.64	BSH GL24h	20.0/38.0	2

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]
A	0.00	30.0	fest	fest
B	6.64	30.0	fest	fest

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Qk.S

Ständige Einwirkungen

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Qk.W

Qk.S min/max Werte

Wind

Windlasten

Qk.W min/max Werte

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

A	Y	g
[cm ²]	[kN/m ³]	[kN/m]
760.0	3.7	0.28

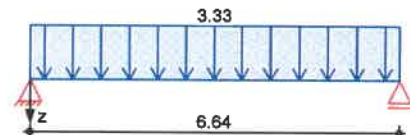
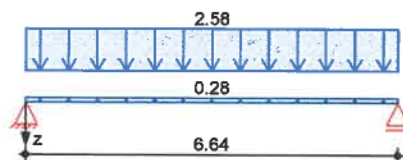
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

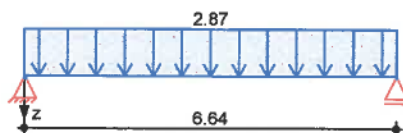
Einwirkungen

Gk

Qk.S



Qk.W



Streckenlasten

in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	6.64		0.28
1		0.00	6.64		2.58
1		0.00	6.64		3.33
1		0.00	6.64		2.87

Kombinationen

ständig/vorüberg.
selten

quasi-ständig

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
3	ku/sk	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.S	+0.90 * Qk.W
12		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.S	+0.60 * Qk.W
14		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.S	+0.60 * Qk.W
15		1.00 * Gk		
ku/sk: kurz/sehr kurz				

Bem.-schnittgrößen

Grafik

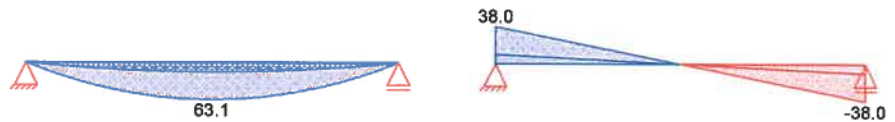
Kombinationen

Bemessungsschnittgrößen

Schnittgrößen (Umhüllende)

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



Bem.-verformungen

Grafik

Komb. 12

Bemessungsverformungen

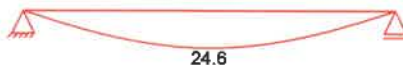
Verformungen (je Kombination)

Verformung $w_{z,d}$ [mm]



Komb. 14

Verformung $w_{z,d}$ [mm]



Komb. 15

Verformung $w_{z,d}$ [mm]



Tabelle

Verformungen (je Kombination)

Feld	x [m]	$w_{z,d}$ [mm]
Komb. 12	1 0.00	0.00 *
	3.32	19.05 *
	6.64	0.00
Komb. 14	1 0.00	0.00 *
	3.32	24.56 *
	6.64	0.00
Komb. 15	1 0.00	0.00 *
	3.32	12.41 *
	6.64	0.00

Mat./Querschnitt

Material

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

Material	f_{mk}	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{mean}
			[N/mm ²]			
BSH GL24h	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500

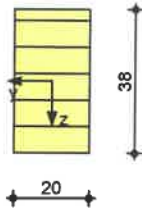
Querschnittswerte

Grafik

M 1:20

b	h	A	I_y	I_z
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
20.0	38.0	760	91453	25333

Querschnittsgrafik



Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Charakteristische Auflagerkräfte

Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
A	9.51	0.00
B	9.51	0.00
A	11.04	0.00
B	11.04	0.00
A	9.54	0.00
B	9.54	0.00

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Biegung	Feld 1	3.32	OK 0.71
Querkraft	Feld 1	6.16	OK 0.33
Auflagerpressung	Auflager A		OK 0.30

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Verform. w_{inst}	Feld 1	3.32	OK 0.86
Verform. w_{fin}	Feld 1	3.32	OK 0.74
Verform. $w_{net,fin}$	Feld 1	3.32	OK 0.56

Pos. N2 3.3

Stahlbeton-Durchlaufträger - Sturz Fenster 201

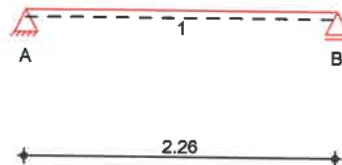
Sturz als Ziegel-U-Schale $b=36,5$ cm mit Stb.-Querschnitt $b \times h=26,5 \times 19$ cm

Lasten: aus MW

System

M 1:55

Einfeldträger (26.5/19.0/226.0)
System



Ansicht



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	2.26	C 25/30	26.5/19.0

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	30.0	Mauerw.	fest
B	2.26	30.0	Mauerw.	fest

Belastungen

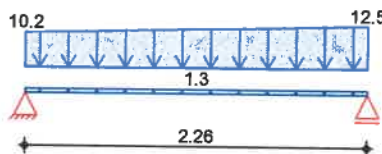
Grafik

Einwirkungen

Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Gk



Streckenlasten in z-Richtung

Einw. Gk

Trapezlasten
Feld Komm.

		a [m]	s [m]	Q_{li} [kN/m]	Q_{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	2.26		1.26
1	MW	0.00	2.26	10.18	12.55

Kombinationen

ständig/vorüberg.

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

Ek $\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$

1	1.00 * Gk
2	1.35 * Gk

Mat./Querschnitt

Material

Material

	f_{yk} [N/mm ²]	f_{ck} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 25/30		25	31000
B 500SB	500		200000

Querschnitt

Art

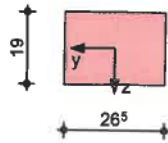
	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]
RE	26.5	19.0	504	15147

RE: Rechteckquerschnitt

Grafik

M 1:20

Querschnittsgrafik [cm]



Expositionsklassen Abs.
 4.2, 4.4
 Feld 1

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Feld 1

Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
oben	10	10	20	20	34
unten	10	10	20	20	34
links	10	10	20	20	-
rechts	10	10	20	20	-

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

Feld 1

x	E_k	$M_{yd,o}$ $M_{yd,u}$ [kNm]	x/d_o x/d_u	z_o z_u [cm]	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$ [cm ²]	$A_{s,o,erf}$ $A_{s,u,erf}$ [cm ²]
[m]						
(L = 2.26 m)						
0.00	1	-	-	-	-	0.39 _e
	1	-	0.004	15.6	-	0.61 _q
0.10 _a	1	1.26	-	-	-	0.39 _e
	2	1.70	0.042	15.4	0.24	0.61 _q
1.15 ₊	1	8.06	-	-	-	-
	2	10.88	0.157	14.6	1.66	1.66
2.17 _a	1	1.34	-	-	-	0.39 _e
	2	1.80	0.043	15.4	0.26	0.65 _q
2.26	1	-	-	-	-	0.39 _e
	1	-	0.004	15.6	-	0.65 _q

a: Auflagerend
 *: maximales Feldmoment
 e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)
 q: aus VED im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld 1

x	E_k	V_{Ed}	θ	$V_{Rd,max}$	$V_{Rd,c}$	$a_{sw,erf}$
[m]		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[cm ² /m]
(L = 2.26 m)						
0.00	2	14.74 _R	18.4	84.47	-	-
0.10 _a	2	14.74 _R	18.4	84.47	-	2.20 _M
0.25 _v	2	14.74	18.4	84.47	20.46	2.20 _M
1.15	1	0.02 _R	18.4	84.47	20.46	2.20 _M
2.01 _v	2	15.23	18.4	84.47	20.46	2.20 _M
2.17 _a	2	15.23 _R	18.4	84.47	-	2.20 _M
2.26	2	15.23 _R	18.4	84.47	-	-

a: Auflagerend
 v: Abstand d vom Auflagerend
 R: Querkraft reduziert
 M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm ²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,1}$ [m]	$l_{bd,2}$ [m]	Lage
1	GB 2Ø12	2.26	-0.01	2.28	0.11	0.11	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm ²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,1}$ [m]	$l_{bd,2}$ [m]	Lage
1	GB 2Ø12	2.26	-0.06	2.37	0.15	0.15	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung
 M 1:50

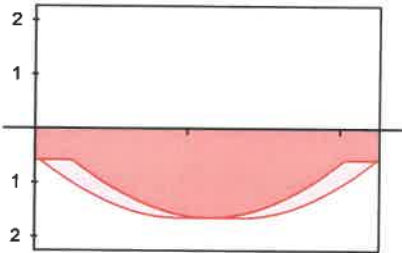
As

[cm²]

oben

Lage 1:

GB 2Ø12



unten

Lage 1:

GB 2Ø12

— erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungsline
 - - - - - verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)
 — vorhandene Längsbewehrung/Ankerungslängen

Querkraftbewehrung (Bügel)

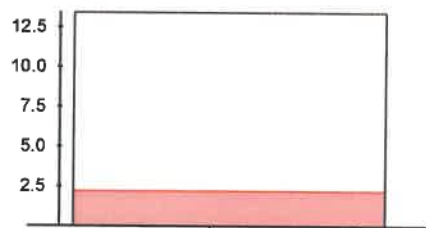
Feld	X _a [m]	X _e [m]	d _s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a _{sw} [cm ² /m]
1	0.10	2.16	Ø8	15.0	4	13.40

Zur Einhaltung der maximalen Bügelabstände in Querrichtung wurde die Schnittigkeit in Feld 1 entsprechend erhöht.

Querkraftbewehrung
 M 1:50

Asw

[cm²/m]



— erforderliche Querkraftbewehrung
 - - - - - Mindestgehalt gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.2(6)
 — vorhandene Querkraftbewehrung

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Auflagerkräfte Träger

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)			
Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]	
Einw. Gk			
A	13.82	13.82	
B	14.71	14.71	

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Pos. N2 3.4

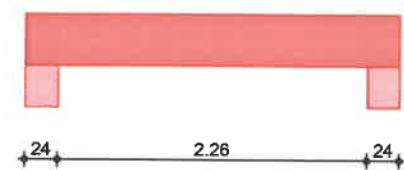
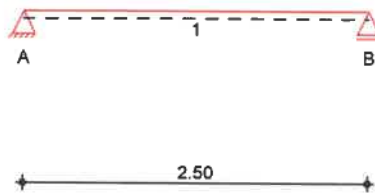
System

M 1:55

Stahlbeton-Durchlaufträger - Sturz Tür 226

Einfeldträger (24.0/37.5/250.0)
System

Ansicht



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	2.50	C 25/30	24.0/37.5

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	K _{T,z} [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	2.50	24.0	Mauerw.	fest

Belastungen

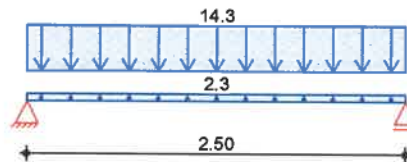
Grafik

Einwirkungen

Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

G_k



Streckenlasten

in z-Richtung

Einw. G_k

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	Q ₁₁ [kN/m]	Q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	2.50		2.25
1	MW	0.00	2.50		14.26

Kombinationen

ständig/vorüberg.

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

Ek Σ (γ*ψ*EW)

1	1.00*G _k
2	1.35*G _k

Mat./Querschnitt

Material

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material	f _{yk} [N/mm ²]	f _{ck} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 25/30		25	31000
B 500SB	500		200000

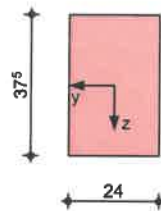
Querschnitt

Art	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]
RE	24.0	37.5	900	105469
RE:	Rechteckquerschnitt			

Grafik

M 1 : 2 0

Querschnittsgrafik [cm]



Expositionsklassen Abs.
 4.2, 4.4
 Feld 1

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Feld 1

Bezug	C _{min} [mm]	ΔC _{dev} [mm]	C _{nom} [mm]	C _v [mm]	d' [mm]
oben	10	10	20	20	34
unten	10	10	20	20	34
links	10	10	20	20	-
rechts	10	10	20	20	-

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

Feld 1

x [m]	Ek	M _{yd,o} [kNm]	x/d _o x/d _u	z _o [cm]	A _{s,o} [cm²]	A _{s,o,erf} [cm²]
(L = 2.50 m)						
0.00	1	-	-	-	-	0.28 _a
	1	-	0.002	34.1	-	0.95 _M
0.12 _a	1	2.36	-	-	-	0.28 _a
	2	3.18	0.027	33.8	0.21	0.95 _M
1.25 _a	1	12.90	-	-	-	-
	2	17.41	0.070	33.2	1.15	1.15
2.38 _a	1	2.36	-	-	-	0.28 _a
	2	3.18	0.027	33.8	0.21	0.95 _M
2.50	1	-	-	-	-	0.28 _a
	1	-	0.002	34.1	-	0.95 _M

a: Auflagerend
 +: maximales Feldmoment
 e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)
 M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld 1

x [m]	Ek	V _{Ed} [kN]	θ [°]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	a _{sw,erf} [cm²/m]
(L = 2.50 m)						
0.00	2	17.58 _R	18.4	218.03	-	-
0.12 _a	2	17.58 _R	18.4	218.03	-	2.00 _M
0.46 _v	2	17.58	18.4	218.03	33.61	2.00 _M
1.25	1	- _R	18.4	218.03	33.61	2.00 _M
2.04 _v	2	17.58	18.4	218.03	33.61	2.00 _M
2.38 _a	2	17.58 _R	18.4	218.03	-	2.00 _M
2.50	2	17.58 _R	18.4	218.03	-	-

a: Auflagerend
 v: Abstand d vom Auflagerend
 R: Querkraft reduziert
 M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A _s [cm²]	a [m]	l [m]	l _{bd,1} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
1	GB 2Ø12	2.26	-0.01	2.52	0.13	0.13	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm ²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,1}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	GB 2Ø12	2.26	-0.10	2.69	0.22 ^m	0.22 ^m	1

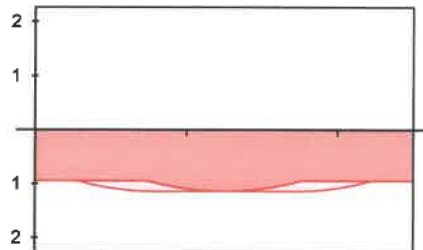
(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)
m: mäßige Verbundbedingungen

Längsbewehrung
M 1:50

A s [cm²]

oben

Lage 1: GB 2Ø12



unten

Lage 1: GB 2Ø12

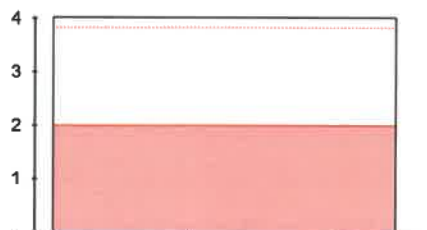
— erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungslinie
- - - - - verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)
— vorhandene Längsbewehrung/erankerungslängen

Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	X_a [m]	X_e [m]	d_s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a_{sw} [cm ² /m]
1	0.12	2.38	Ø8	25.0	2	4.02

Querkraftbewehrung
M 1:50

A sw [cm² / m]



— erforderliche Querkraftbewehrung
- - - - - Mindestgehalt gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.2(6)
— vorhandene Querkraftbewehrung

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Auflagerkräfte Träger

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)		
Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
A	20.63	20.63
B	20.63	20.63

Einw. Gk

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Pos. N2 3.6

Stahlbeton-Durchlaufträger - Sturz Öffnung 138,5

Lasten:

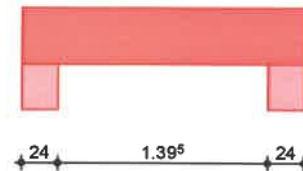
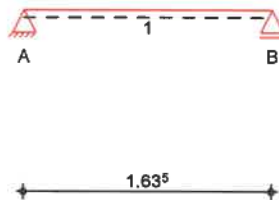
- aus MW
- aus Dachbinder 2.1

System

M 1 : 5 0

Einfeldträger (24.0/37.5/163.5)
 System

Ansicht



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	1.64	C 25/30	24.0/37.5

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	1.64	24.0	Mauerw.	fest

Belastungen

Grafik

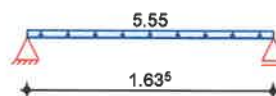
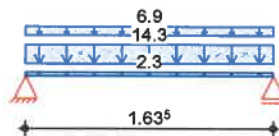
Einwirkungen

Belastungen auf das System

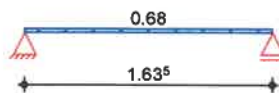
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Gk

Qk.S



Qk.W



Streckenlasten

in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	Q_{li} [kN/m]	Q_{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	1.64		2.25
1	MW	0.00	1.64		14.26
1	N2-2.1	0.00	1.64		6.92
1	N2-2.1	0.00	1.64		5.54
1	N2-2.1	0.00	1.64		0.68

Kombinationen

ständig/vorüberg.

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

Ek $\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$

1	1.00 * Gk		
2	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.S	+0.90 * Qk.W

Mat./Querschnitt

Material

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material	f_{yk} [N/mm ²]	f_{ck} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 25/30		25	31000
B 500SB	500		200000

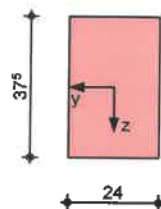
Querschnitt

Art	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]
RE	24.0	37.5	900	105469
RE: Rechteckquerschnitt				

Grafik

M 1:20

Querschnittsgrafik [cm]



Expositionsklassen Abs.
 4.2, 4.4
 Feld 1

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Feld 1

Bezug	C _{min} [mm]	ΔC _{dev} [mm]	C _{nom} [mm]	C _v [mm]	d' [mm]
oben	10	10	20	20	34
unten	10	10	20	20	34
links	10	10	20	20	-
rechts	10	10	20	20	-

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

Feld 1

x	Ek	M _{yd,o}	x/d _o	z _o	A _{s,o}	A _{s,o,erf}
[m]		M _{yd,u} [kNm]	x/d _u	z _u [cm]	A _{s,u} [cm ²]	A _{s,u,erf} [cm ²]
(L = 1.64 m)						
0.00	1	-	-	-	-	0.22 _e
	1	-	0.002	34.1	-	0.95 _M
0.12 _a	1	2.13	-	-	-	0.22 _e
	2	3.69	0.029	33.8	0.24	0.95 _M
0.82 _a	1	7.83	-	-	-	-
	2	13.55	0.060	33.4	0.89	0.95 _M
1.52 _a	1	2.13	-	-	-	0.22 _e
	2	3.69	0.029	33.8	0.24	0.95 _M
1.63	1	-	-	-	-	0.22 _e
	1	-	0.002	34.1	-	0.95 _M

a: Auflagerend
 *: maximales Feldmoment
 e: Endauflagerenspannung nach 9.2.1.2(1)
 M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld 1

x	Ek	V _{Ed}	θ	V _{Rd,max}	V _{Rd,c}	a _{sw,erf}
[m]		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[cm ² /m]
(L = 1.64 m)						
0.00	2	14.46 _R	18.4	218.03	-	-
0.12 _a	2	14.46 _R	18.4	218.03	-	2.00 _M
0.46 _v	2	14.46	18.4	218.03	33.61	2.00 _M
0.82	1	- _R	18.4	218.03	33.61	2.00 _M
1.17 _v	2	14.46	18.4	218.03	33.61	2.00 _M
1.52 _a	2	14.46 _R	18.4	218.03	-	2.00 _M
1.63	2	14.46 _R	18.4	218.03	-	-

a: Auflagerend
 v: Abstand d vom Auflagerend
 R: Querkraft reduziert
 M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm ²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,1}$ [m]	$l_{bd,x}$ [m]	Lage
1	GB 2Ø12	2.26	-0.01	1.66	0.13	0.13	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm ²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,1}$ [m]	$l_{bd,x}$ [m]	Lage
1	GB 2Ø12	2.26	-0.10	1.83	0.22 ^m	0.22 ^m	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)
m: mäßige Verbundbedingungen

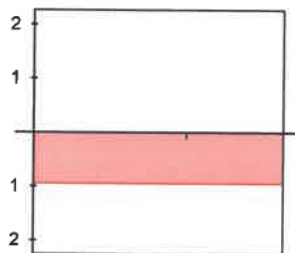
Längsbewehrung
M 1:50

A s

[cm²]

oben

Lage 1: GB 2Ø12



unten

Lage 1: GB 2Ø12

— erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungslinie
--- verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)
— vorhandene Längsbewehrungslängen

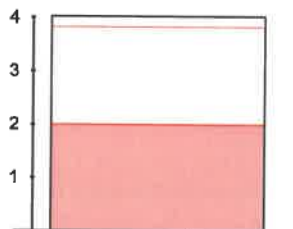
Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x_a [m]	x_e [m]	d_s [mm]	s [cm]	Schn. [—]	a_{sw} [cm ² /m]
1	0.12	1.51	Ø8	25.0	2	4.02

Querkraftbewehrung
M 1:50

A s w

[cm² / m]



— erforderliche Querkraftbewehrung
--- Mindestgehalt gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.2
— vorhandene Querkraftbewehrung

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Auflagerkräfte Träger

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
A	19.15	19.15
B	19.15	19.15
A	4.53	4.53
B	4.53	4.53
A	0.55	0.55
B	0.55	0.55

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Pos. N2-3.7

Stahlbeton-Durchlaufträger - Sturz Öffnung 238,5

Sturz als Ziegel-U-Schale $b=36,5$ cm mit Stb.-Querschnitt $b \times h=26,5 \times 19$ cm

Lasten:

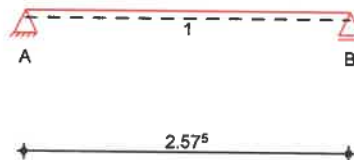
- aus MW
- aus Dachsparren N2-2.4

System

M 1 : 60

Einfeldträger (26.5/19.0/257.5)
System

Ansicht



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	2.58	C 25/30	26.5/19.0

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	25.0	Mauerw.	fest
B	2.58	25.0	Mauerw.	fest

Belastungen

Grafik

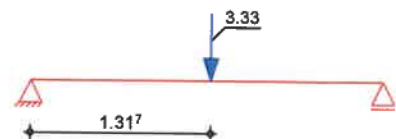
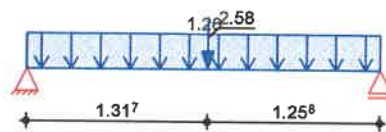
Einwirkungen

Belastungen auf das System

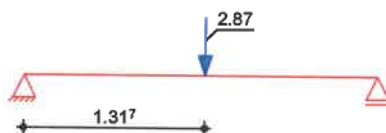
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Gk

Qk.S



Qk.W



Streckenlasten in z-Richtung

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	Q _{li} [kN/m]	Q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	2.58		1.26

Punktlasten in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Einzellasten

Feld	Komm.	a [m]	F _z [kN]
1	N2 2.4	1.32	2.58
1	N2 2.4	1.32	3.33
1	N2 2.4	1.32	2.87

Kombinationen

ständig/vorüberg.

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

Ek E ($\gamma \cdot \psi \cdot EW$)

1	1.00*Gk		
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.S	+0.90*Qk.W

Mat./Querschnitt

Material

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

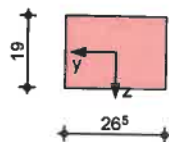
Material	f_{yk} [N/mm ²]	f_{ck} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 25/30		25	31000
B 500SB	500		200000

Querschnitt

Art	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]
RE	26.5	19.0	504	15147
RE: Rechteckquerschnitt				

Grafik

M 1:20



Expositionsklassen Abs.

4.2, 4.4

Feld 1

Bewehrungsanordnung

Feld 1

Expositionsklassen

Seite Kl Kommentar

umlaufend XC1 trocken oder ständig nass

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	C _{min} [mm]	ΔC_{dev} [mm]	C _{nom} [mm]	C _v [mm]	d' [mm]
oben	10	10	20	20	34
unten	10	10	20	20	34
links	10	10	20	20	-
rechts	10	10	20	20	-

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

Feld 1

x	Ek	M _{yd,o} M _{yd,u} [kNm]	x/d _o x/d _u	z _o z _u [cm]	A _{s,o} A _{s,u} [cm ²]	A _{s,o,erf} A _{s,u,erf} [cm ²]
[m]						
(L = 2.58 m)						
0.00	1	-	-	-	-	0.30 _e
	1	-	0.004	15.6	-	0.59 _M
0.10 _a	1	0.27	-	-	-	0.30 _e
	2	0.71	0.026	15.5	0.10	0.59 _M
1.32 _a	1	2.71	-	-	-	-
	2	8.53	0.122	14.8	1.26	1.26
2.48 _a	1	0.27	-	-	-	0.30 _e
	2	0.74	0.027	15.5	0.10	0.59 _M
2.57	1	-	-	-	-	0.30 _e
	1	-	0.004	15.6	-	0.59 _M

a: Auflagertrand

*: maximales Feldmoment

e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld 1

x	Ek	V _{Ed} [kN]	θ [°]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	a _{sw,erf} [cm ² /m]
[m]						
(L = 2.58 m)						
0.00	2	7.17 _R	18.4	84.47	-	-
0.10 _a	2	7.17 _R	18.4	84.47	-	2.20 _M
0.25 _v	2	7.17	18.4	84.47	20.46	2.20 _M
1.32	2	5.71	18.4	84.47	20.46	2.20 _M
2.32 _v	2	7.42	18.4	84.47	20.46	2.20 _M
2.48 _a	2	7.42 _R	18.4	84.47	-	2.20 _M
2.57	2	7.42 _R	18.4	84.47	-	-

a: Auflagertrand

v: Abstand d vom Auflagerstand
R: Querkraft reduziert
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm ²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,1}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	GB 2Ø12	2.26	-0.01	2.60	0.11	0.11	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm ²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,1}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	GB 2Ø12	2.26	-0.06	2.69	0.15	0.15	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung
M 1:50

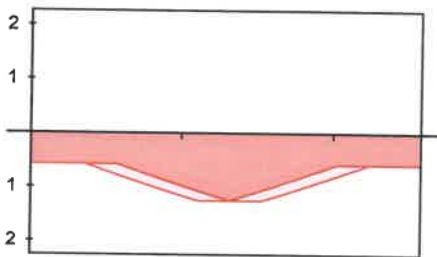
A s

[cm²]

oben

Lage 1:

GB 2Ø12



unten

Lage 1:

GB 2Ø12

— erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungslinie
... verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)
— vorhandene Längsbewehrung/Verankerungslängen

Querkraftbewehrung (Bügel)

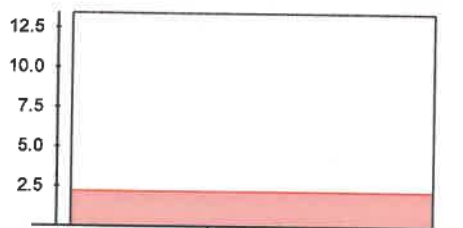
Feld	X_a [m]	X_e [m]	d_s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a_{sw} [cm ² /m]
1	0.10	2.48	Ø8	15.0	4	13.40

Zur Einhaltung der maximalen Bügelabstände in Querrichtung wurde die Schnittigkeit in Feld 1 entsprechend erhöht.

Querkraftbewehrung
M 1:50

A s w

[cm² / m]



— erforderliche Querkraftbewehrung
... Mindestgehalt gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.2(6)
— vorhandene Querkraftbewehrung

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Auflagerkräfte Träger

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
A	2.88	2.88
B	2.94	2.94

Einw. Gk



Einw. Qk.S

A	1.62	1.62
B	1.70	1.70
A	1.40	1.40
B	1.47	1.47

Einw. Qk.W

Zusammenfassung
Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η
		[-]
Expositionsklassen		OK
Biegung		OK
Querkraft		OK
Bewehrungswahl		OK



Pos. N2 3.8

Stahlbeton-Durchlaufträger - Sturz Öffnung 201

Lasten:

- aus MW

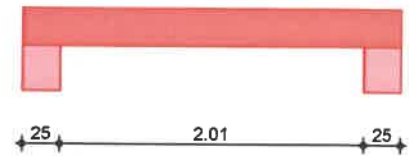
- aus Dach Pos. N2-2.4 Aufl. B

System

M 1 : 5 0

Einfeldträger (24.0/25.0/226.0)
 System

Ansicht



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	1	Material	b/h
	[m]		[cm]
1	2.26	C 25/30	24.0/25.0

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x	b	Art	$K_{T,z}$
	[m]	[cm]		[kN/m]
A	0.00	25.0	Mauerw.	fest
B	2.26	25.0	Mauerw.	fest

Belastungen

Grafik

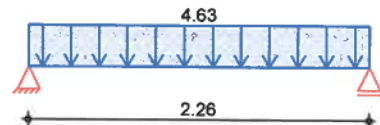
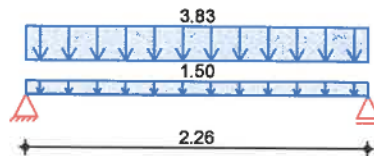
Einwirkungen

Belastungen auf das System

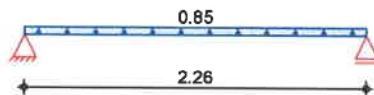
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Gk

Qk.S



Qk.W



Streckenlasten

in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Gleichlasten

Feld	Komm.	a	s	Q_{li}	Q_{re}
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
1	Eigengew	0.00	2.26		1.50
1	N2- 2.4	0.00	2.26		3.83
1	N2- 2.4	0.00	2.26		4.63
1	N2- 2.4	0.00	2.26		0.85

Kombinationen

ständig/vorüberg.

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

Ek $\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$

1	1.00 * Gk		
2	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.S	+0.90 * Qk.W

Mat./Querschnitt

Material

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material	f_{yk} [N/mm ²]	f_{ck} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 25/30		25	31000
B 500SB	500		200000

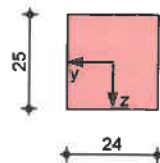
Querschnitt

Art	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]
RE	24.0	25.0	600	31250
RE: Rechteckquerschnitt				

Grafik

M 1:20

Querschnittsgrafik [cm]



Expositionsklassen Abs.
4.2, 4.4

Feld 1

Bewehrungsanordnung

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Achsabstände, Betondeckungen

Feld 1

Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
oben	10	10	20	20	34
unten	10	10	20	20	34
links	10	10	20	20	-
rechts	10	10	20	20	-

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

Feld 1

x [m]	E_k	$M_{yd,o}$ [kNm]	x/d_o	z_o [cm]	$A_{s,o}$ [cm ²]	$A_{s,o,erf}$ [cm ²]
(L = 2.26 m)						
0.00	1	-	-	-	-	0.24 _e
	1	-	0.003	21.6	-	0.67 _M
0.13 _a	1	0.71	-	-	-	0.24 _e
	2	1.99	0.034	21.3	0.20	0.67 _M
1.13 _a	1	3.40	-	-	-	-
	2	9.51	0.086	20.9	1.00	1.00
2.14 _a	1	0.71	-	-	-	0.24 _e
	2	1.99	0.034	21.3	0.20	0.67 _M
2.26	1	-	-	-	-	0.24 _e
	1	-	0.003	21.6	-	0.67 _M

a: Auflagerend

*: maximales Feldmoment

e: Endauflagerereinspannung nach 9.2.1.2(1)

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld 1

x [m]	E_k	V_{Ed} [kN]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm ² /m]
(L = 2.26 m)						
0.00	2	11.75 _R	18.4	122.40	-	-
0.13 _a	2	11.75 _R	18.4	122.40	-	2.00 _M
0.34 _v	2	11.75	18.4	122.40	24.94	2.00 _M
1.13	1	- _R	18.4	122.40	24.94	2.00 _M
1.92 _v	2	11.75	18.4	122.40	24.94	2.00 _M
2.14 _a	2	11.75 _R	18.4	122.40	-	2.00 _M
2.26	2	11.75 _R	18.4	122.40	-	-

a: Auflagerend

v: Abstand d vom Auflagerend

R: Querkraft reduziert

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm ²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,1}$ [m]	$l_{bd,z}$ [m]	Lage
1	GB 2Ø12	2.26	-0.01	2.28	0.14	0.14	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm ²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,1}$ [m]	$l_{bd,z}$ [m]	Lage
1	GB 2Ø12	2.26	-0.03	2.31	0.15	0.15	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

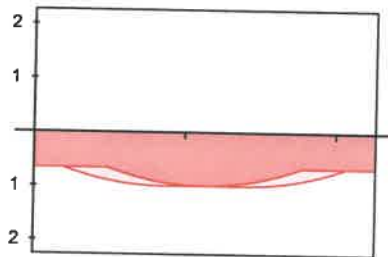
Längsbewehrung
M 1:50

A s

[cm²]

oben

Lage 1: GB 2Ø12



unten

Lage 1: GB 2Ø12

erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungslinie
verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)
vorhandene Längsbewehrungsverankerungslängen

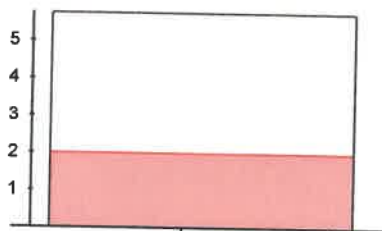
Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x_a [m]	x_e [m]	d_s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a_{sw} [cm ² /m]
1	0.13	2.13	Ø8	17.5	2	5.74

Querkraftbewehrung
M 1:50

A s w

[cm² / m]



erforderliche Querkraftbewehrung
Mindestgehalt gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.2(6)
vorhandene Querkraftbewehrung

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Auflagerkräfte Träger

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
A	6.02	6.02
B	6.02	6.02
A	5.23	5.23
B	5.23	5.23
A	0.96	0.96
B	0.96	0.96

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W



Zusammenfassung
Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η
		[-]
Expositionsklassen		OK
Biegung		OK
Querkraft		OK
Bewehrungswahl		OK



Pos. N2 4.1

Stahlbeton-Durchlaufträger - Ringbalken Südseite

Ziegel-U-Schale $b=36,5$ cm mit Stb.-Querschnitt $b \times h=26,5 \times 19$ cm

Lasten:

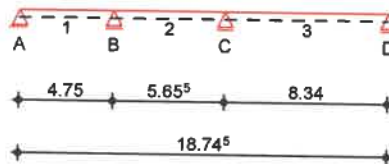
- aus Dachbinder 2.4

- Wind auf Wand: $0,65 \text{ kN/m}^2 \times 2,65 \text{ m} = 1,72 \text{ kN/m} / 2 = 0,86 \text{ kN/m}$

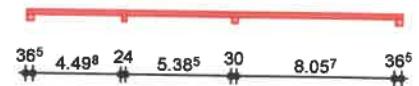
System

M 1 : 3 8 5

Mehrfeldträger
System



Ansicht



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	4.75	C 25/30	19.0/26.5
2	5.66		
3	8.34		

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager

	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	36.5	Beton	fest
B	4.75	24.0	indir.	fest
C	10.41	30.0	Beton	fest
D	18.75	36.5	Beton	fest
indir.:	indirekte Lagerung			

Belastungen

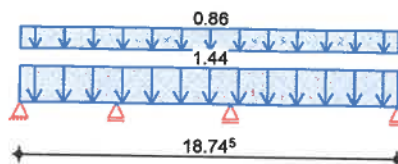
Grafik

Einwirkungen

Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

$Q_{k,W}$



Streckenlasten in z-Richtung

Einw. $Q_{k,W}$

Gleichlasten
Feld Komm.

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	Q_{li} [kN/m]	Q_{re} [kN/m]
1	N2-2.4	0.00	18.75		1.44
1	Wind	0.00	18.75		0.86

Kombinationen

ständig/vorüberg.

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$
1	$1.50 \cdot Q_{k,W}$

Mat./Querschnitt

Material

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material	f_{yk} [N/mm ²]	f_{ck} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 25/30		25	31000
B 500SB	500		200000

Querschnitt

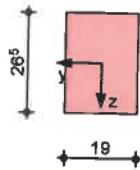
Art	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]
RE	19.0	26.5	504	29465

RE: Rechteckquerschnitt

Querschnittsgrafik [cm]

Grafik

M 1:20



Expositionsklassen Abs.
 4.2, 4.4

Feld 1
 Feld 2
 Feld 3

Expositionsklassen

Seite Kl Kommentar

umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug

Feld 1

Feld 2

Feld 3

	Cmin [mm]	ΔCdev [mm]	Cnom [mm]	Cv [mm]	d' [mm]
oben	10	10	20	20	34
unten	10	10	20	20	34
links	10	10	20	20	-
rechts	10	10	20	20	-
oben	10	10	20	20	34
unten	10	10	20	20	34
links	10	10	20	20	-
rechts	10	10	20	20	-
oben	10	10	20	20	34
unten	10	10	20	20	34
links	10	10	20	20	-
rechts	10	10	20	20	-

Bemessung (GZT)

Mindestmomente 5.3.2.2(3)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Kombinat.	Aufl.	min M ₁ [kNm]	max M ₁ [kNm]	min M ₂ [kNm]	max M ₂ [kNm]
Grundkomb.	B	-6.00	0.00	-5.41	0.00
	C	-5.41	0.00	-18.79	0.00

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

Feld 1

x	Ek	M _{yd,o} M _{yd,u} [kNm]	x/d _o x/d _u	z _o z _u [cm]	A _{s,o} A _{s,u} [cm ²]	A _{s,o,erf} A _{s,u,erf} [cm ²]
(L = 4.75 m)						
0.00	1	-	-	-	-	0.17 _e
	1	-	0.003	23.1	-	0.56 _M
0.13 _a	1	-	-	-	-	0.17 _e
	1	0.89	0.023	22.9	0.09	0.56 _M
2.02 _*	1	-	-	-	-	-
	1	7.00	0.075	22.5	0.68	0.68
4.63 _a	1	-6.00	0.068	22.5	0.58	0.58
	1	-	-	-	-	0.17 _f
4.75	1	-6.00	0.068	22.5	0.58	0.58
	1	-	-	-	-	-

Feld 2

(L = 5.66 m)						
0.00	1	-5.41	0.063	22.6	0.53	0.56 _M
	1	-	-	-	-	-
0.12 _a	1	-5.41	0.063	22.6	0.53	0.56 _M
	1	-	-	-	-	0.14 _f
1.20	1	-0.16	0.009	23.0	0.01	0.56 _M
	1	-	-	-	-	0.56 _M
1.99 _*	1	-	-	-	-	-
	1	0.93	0.024	22.9	0.09	0.56 _M
5.51 _a	1	-20.38	0.190	21.3	2.14	2.14
	1	-	-	-	-	0.14 _f
5.65	1	-20.05	0.187	21.3	2.11	2.11
	1	-	-	-	-	-

Feld 3

(L = 8,34 m)						
0.00	1	-20.05	0.187	21.3	2.11	2.11
	1	-	-	-	-	-
0.15 _a	1	-19.72	0.184	21.3	2.07	2.07
	1	-	-	-	-	-
4.94 _a	1	-	-	-	-	0.52 _f
	1	-	-	-	-	-
8.21 _a	1	19.88	0.185	21.3	2.08	2.08
	1	-	-	-	-	-
8.34	1	1.52	0.031	22.9	0.15	0.48 _e
	1	-	-	-	-	0.56 _M
	1	-	0.003	23.1	-	0.48 _e
	1	-	-	-	-	0.56 _M

a: Auflagerend
 *: maximales Feldmoment
 e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)
 f: verlängerte Feldbew. nach Abs. 9.2.1.4(1), 9.3.1.2(1)
 M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

	x	Ek	V _{Ed}	θ	V _{Rd,max}	V _{Rd,c}	a _{sw,erf}
	[m]		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[cm ² /m]
(L = 4,75 m)							
Feld 1	0.00	1	5.70 _R	18.4	105.98	-	-
	0.13 _a	1	5.70 _R	18.4	105.98	-	-
	0.36 _v	1	5.70	18.4	105.98	-	1.58 _M
	2.02	1	0.11 _R	18.4	105.98	20.60	1.58 _M
	4.63 _a	1	9.01	18.4	105.98	20.60	1.58 _M
	4.75	1	9.43 _R	18.4	105.98	-	1.58 _M
(L = 5,66 m)							
Feld 2	0.00	1	6.85 _R	18.4	105.98	-	-
	0.12 _a	1	6.44	18.4	105.98	-	-
	1.99	1	0.15 _R	18.4	105.98	20.60	1.58 _M
	5.27 _v	1	11.33	18.4	105.98	20.60	1.58 _M
	5.51 _a	1	11.33 _R	18.4	105.98	-	1.58 _M
	5.65	1	11.33 _R	18.4	105.98	-	-
(L = 8,34 m)							
Feld 3	0.00	1	15.73 _R	18.4	105.98	-	-
	0.16 _a	1	15.73 _R	18.4	105.98	-	-
	0.38 _v	1	15.73	18.4	105.98	-	1.58 _M
	4.94	1	0.14 _R	18.4	105.98	20.60	1.58 _M
	7.98 _v	1	10.46	18.4	105.98	20.60	1.58 _M
	8.21 _a	1	10.46 _R	18.4	105.98	-	1.58 _M
	8.34	1	10.46 _R	18.4	105.98	-	-

a: Auflagerend
 v: Abstand d vom Auflagerend
 R: Querkraft reduziert
 M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A _s	a	l	l _{bd,1}	l _{bd,r}	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	GB 2Ø12	2.26	-0.01	18.77	0.14	0.14	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A _s	a	l	l _{bd,1}	l _{bd,r}	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	GB 2Ø12	2.26	-0.02	18.78	0.15	0.15	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

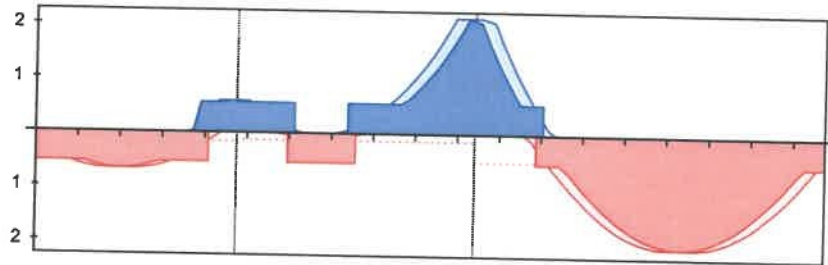
Längsbewehrung
M 1:180

As

[cm²]

oben
Lage 1:

GB 2Ø12



unten
Lage 1:

GB 2Ø12

erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungslinie
verf. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)
vorhandene Längsbewehrung
Verankerungslängen

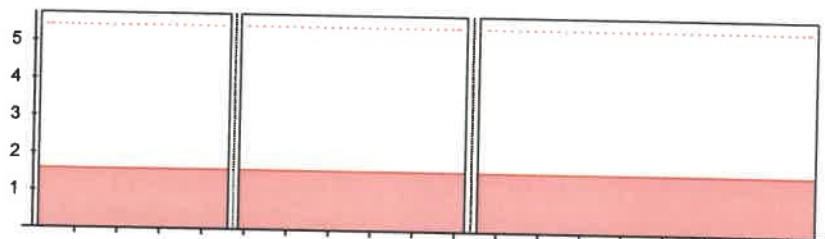
Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	Xa [m]	Xe [m]	ds [mm]	s [cm]	Schn. [-]	asw [cm ² /m]
1	0.13	4.63	Ø8	17.5	2	5.74
2	0.12	5.50	Ø8	17.5	2	5.74
3	0.15	8.21	Ø8	17.5	2	5.74

Querkraftbewehrung
M 1:180

Asw

[cm²/m]



erforderliche Querkraftbewehrung
Mindestgehalt gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.2(6)
vorhandene Querkraftbewehrung

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. Qk.W

Auflagerkräfte Träger

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	Fz,k,min [kN]	Fz,k,max [kN]
A	4.63	4.63
B	10.85	10.85
C	19.79	19.79
D	7.81	7.81

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

Ort

η

Expositionsklassen

[-]

Biegung

OK

Querkraft

OK

Bewehrungswahl

OK

OK