

16. NOV. 2021
2. Ausfertigung

Beratender Ingenieur
Dipl.- Ing. (FH) Martin Strauß
Ingenieurbüro für Bauwesen
Bevering 6 , 24861 Bergenhusen
Tel : 04885 / 901561 , Fax : 03212 / 1089458

*geführt in der Liste der beratender Ingenieure Schl.-Holst. Nr.: 1679
geführt in der Liste der prüfbefreiten Ingenieure Schl.-Holst. Nr.: 2113*

1. Nachtrag zur statischen Berechnung

Bauvorhaben : Nutzungsänderung von Dachboden zu
Wohnzwecken
Bauherr : Seifert Forchner GbR
Bauort : Holtenauer Straße 169
24118 Kiel
Baustoffe :
Holz : C24
Mauerwerk : -
unb. Beton : -
Stahlbeton : -
Betonstahl : -
Baustahl : S235
Baugrund : -
Planung : **ARCHITRAV Willigerod Sonnenberg**
Holtenauer Str. 284
24106 Kiel
0431 / 300180

Statisch geprüft
Dipl.-Ing. (FH) Stark, Kiel
Prüfingenieur f. Standsicherheit

Vorbemerkung

DIN-Normen:

DIN EN 1990:2002-10 ; DIN EN 1991-1-1 (12.2010); DIN EN 1991-1-4:2010-12
und DIN EN 1991-1-3:2010-12 Lastannahmen
DIN EN 1995-1-1:2010-12 Holzbau
DIN EN 1993-1 (12.10) Stahlbau
DIN EN 1992:2012 Stahlbetonbau
DIN EN 1997-1 Grundbau

Lastannahmen Baugrundstück:

Wind:

Windzone II

Binnenland (>5km Küste)

 $q = 0,80 \text{ kN/m}^2$

Schnee:

Schneezone II

 $q = 0,85 \text{ kN/m}^2$

Norddeutsche Tiefebene

Gebäudeklasse: 4

Umfang 1.Nachtrag:

Der 1. Nachtrag umfasst die Prüfpunkte im Prüfbericht Nr.1 vom 12.10.2021, Punkt 4.2 und 4.3.

- D1: Berechnung Verbindungsmittel für den Anschluß U-Stahl
- D2: keine Verstärkung, keine neue Berechnung
- D3.N1: Die Verstärkung der Pfette wird mittels HEB120-Träger hergestellt. Der HEB120 wird unter der Decke eingebaut und erhält eine neue Stütze im Bad.
- D5.N1: Neue Stütze unter D3.N1.

24861 Bergenhusen, 12.11.2021



Dipl.-Ing. (FH) Martin Strauß
Ingenieurbüro für Bauwesen
Bevering 6, 24861 Bergenhusen
Telefon 04885 901561
Martinstrauss@web.de



In bautechnischer Hinsicht geprüft

PrüfNr. 23027 des Prüfverzeichnisses 2021

Kiel, den 17. NOV. 2021

Prüfingenieur für Standsicherheit
gemäß Anerkennungsurkunde der obersten
Bauaufsichtsbehörde des Landes Schleswig-
Holstein v. 12.05.2015 für die Fachrichtung
Massivbau

Dipl.-Ing. (FH) Bernd Stark
Westring 455 - 24118 Kiel
Telefon (0431) 30 55 7 - 0

Zu Pos.: D1Anschluss Verbindungsmittel

Belastung pro Meter im Bereich U140, U-Profil mittig an Holzpfette montieren:

$$\text{Last pro Meter} = 4,50 \times 1,35 + 1,14 \times 0,5 \times 1,50 + 3,29 \times 1,50 + 0,73 \times 1,35 + 2,45 \times 0,9 \times 1,50 = 16,16 \text{ kN/m}$$

$$I_{y,\text{Holz}} = 4778,7 \text{ cm}^4$$

$$I_{y,\text{eff}} = 16328,7 \text{ cm}^4$$

$$\text{Lastübertragung über Holz } 4778,7/16328,7 = 29,3\% \rightarrow \text{Stahl } 70,7\%$$

$$\text{Lastübertragung über Stahl} = 16,16 \times 0,707 = 11,42 \text{ kN/m}$$

gewählt Dübel Typ C2, Ø62mm, M12, e=75cm

$$\text{zul. } F_{Rd} = 8,79 \times 0,692 = 6,08 \text{ kN}$$

$$\text{Nachweis: } 6,08/0,75 = 8,11 \text{ kN/m} < 11,42 \text{ kN/m} \quad \text{Nachweis nicht erfüllt!}$$

Abstand auf 50cm verringert

$$\text{Nachweis: } 6,08/0,50 = 12,16 \text{ kN/m} > 11,42 \text{ kN/m} \quad \text{Nachweis erfüllt!}$$

Belastung pro Meter im Bereich U100, U-Profil mittig an Holzpfette montieren:

$$\text{Last pro Meter} = 4,50 \times 1,35 + 1,14 \times 0,5 \times 1,50 + 3,29 \times 1,50 + 0,73 \times 1,35 + 2,45 \times 0,9 \times 1,50 = 16,16 \text{ kN/m}$$

$$I_{y,\text{Holz}} = 4778,7 \text{ cm}^4$$

$$I_{y,\text{eff}} = 8692,3 \text{ cm}^4$$

$$\text{Lastübertragung über Holz } 4778,7/8692,3 = 55,0\% \rightarrow \text{Stahl } 45,0\%$$

$$\text{Lastübertragung über Stahl} = 16,16 \times 0,45 = 7,27 \text{ kN/m}$$

gewählt Dübel Typ C2, Ø62mm, M12, e=75cm

$$\text{zul. } F_{Rd} = 8,79 \times 0,692 = 6,08 \text{ kN}$$

$$\text{Nachweis: } 6,08/0,75 = 8,11 \text{ kN/m} > 7,27 \text{ kN/m} \quad \text{Nachweis erfüllt!}$$

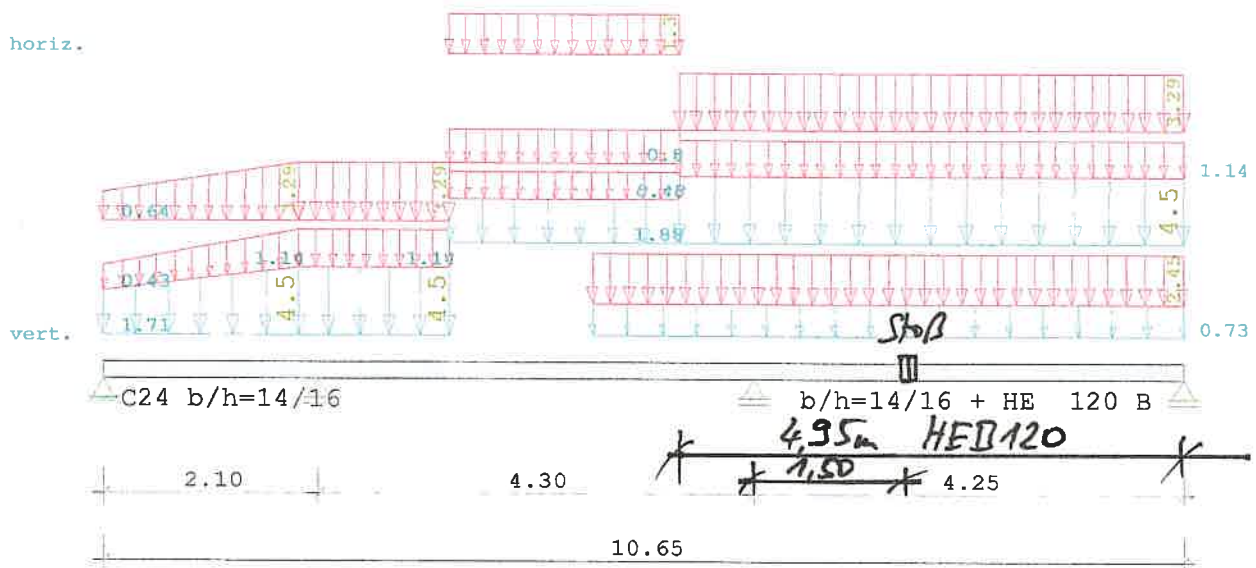
Siehe Prüfbericht Nr. 1
1. Ergänzung, Ziff. 2

Statisch geprüft
Dipl.-Ing. (FH) Stark, Kiel
Prüfingenieur i. Standsicherheit

Position: D3.N1

Durchlaufträger DLT10 01/2019 (Frilo R-2019-1/P03)

Maßstab 1 : 75



Holzträger über 3 Felder 2-achsig C24

Bemerkungen:

HEB120-Träger unter den Deckenbalken und neben Dachsparren

einbauen. Mittelpfette über der Decke nicht verändern.

HEB120-Träger erhält neue Stütze und wird auf der Haustrennwand 15cm aufgelegt.

System	Länge	Querschnittswerte				
Feld	L (m)		b (cm)	h (cm)	I _y (cm ⁴)	I _z
1	2.10	konstant	14.0	16.0	4778.7	3658.7
2	4.30	x = 0.00	14.0	16.0	4778.7	3658.7
		x = 3.60	14.0	16.0	4778.7	3658.7
		x = 3.60	14.0	16.0	4778.7	3658.7
		x = 4.30	14.0	16.0	4778.7	3658.7
3	4.25	konstant	14.0	16.0	4778.7	3658.7

QNr. 2 verstärkt mit 1 * HE 120 B St 37 effly = 21273.2 cm⁴

Verbindungsmittel sind zusätzlich nachzuweisen

Trägerbezogene Lasten (kN,m)

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L		2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L			
Typ EG Gr	VK	g _{l/r}	q _{l/r}	Fak.	Abst. Lb/Lc	ausPOS	Phi
4 J	0.00	1.71	0.43	1.00	0.00	1.90	B4-B3
		4.50	1.14				
4 I	0.00	0.00	0.64	1.00	0.00	1.90	B4-B3
		0.00	3.29				
4 J	0.00	4.50	1.14	1.00	1.90	1.50	B1
		4.50	1.14				
4 I	0.00	0.00	3.29	1.00	1.90	1.50	B1
		0.00	3.29				
4 J	0.00	1.88	0.48	1.00	3.40	2.25	B2
		1.88	0.48				
4 I	0.00	0.00	0.80	1.00	3.40	2.25	B2

Statisch geprüft
Dipl.-Ing. (FH) Stark, Kiel
Prüfingenieur f. Standsicherheit

Trägerbezogene Lasten (kN,m)

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L			2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L			
Typ EG Gr	VK	g_l/r	q_l/r	Fak.	Abst. Lb/Lc	ausPOS	Phi	
4 I	0.00	0.00	0.80	1.00	3.40	2.25	B2	90.0
		0.00	1.30					
		0.00	1.30					
4 J	0.00	4.50	1.14	1.00	5.65	5.00	B1	
		4.50	1.14					
		0.00	3.29					
4 I	0.00	0.00	3.29	1.00	5.65	5.00	B1	
		0.00	3.29					
		0.73	2.45					
4 A	0.00	0.73	2.45	1.00	4.80	5.85	B9	
		0.73	2.45					

Eigengewicht des Trägers ist mit Gamma = 6.0 kN/m³ berücksichtigt.

Einwirkungen:

Nr	Kl	Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2	γ	KLED
A	1	Wohnräume	0.70	0.50	0.30	1.50	mittel
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50	kurz
J	3	Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00	1.50	kurz

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.

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

In den folgenden Tabellen steht am Ende der Zeilen ein Verweis auf die Nummer der zug. Überlagerung (siehe unten).

In Tabellen mit Gammafachen Schnittgrößen steht zusätzlich ein Verweis auf die Leiteinwirkung.

Ergebnisse für 1-fache Lasten

SCHNITTGRÖßEN max/min My

(kNm , kN)

Feld	x	maxMy	zugMz	zugVz	zugVy	minMy	zugMz	zugVz	zugVy
1	0.00	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0
	0.08	0.4	0.0	4.3	0.0	0.0	0.0	0.3	-0.4
	1.05	2.6	0.0	-0.3	0.0	-0.8	-0.4	-2.3	-0.4
	2.02	-0.8	0.0	-4.2	0.0	-5.2	-0.9	-9.9	-0.4
	2.10	-1.1	0.0	-4.6	0.0	-6.0	-0.9	-10.6	-0.4
2	0.00	-1.1	0.0	4.8	0.0	-6.0	-0.9	13.0	1.2
	0.08	-0.7	0.0	4.4	0.0	-5.0	-0.8	12.3	1.2
	1.72	3.7	1.0	-0.4	0.6	0.3	0.0	-1.8	0.0
	3.60	-3.4	0.0	-6.8	0.0	-7.9	0.0	-9.4	0.0
	3.60	-3.4	0.0	-6.8	0.0	-7.9	0.0	-9.4	0.0
	4.22	-7.7	0.0	-8.5	0.0	-17.2	-1.3	-18.9	-1.8
	4.30	-8.4	0.0	-9.0	0.0	-18.7	-1.4	-19.9	-1.8
	4.30	-8.4	0.0	-9.0	0.0	-18.7	-1.4	-19.9	-1.8
3	0.00	-8.4	0.0	13.9	0.0	-18.7	-1.4	31.0	0.3
	0.08	-7.3	0.0	13.5	0.0	-16.3	-1.4	30.0	0.3
	1.50	17.4	0.0	10.9	0.0	2.5	-0.9	6.8	0.3
	2.55	21.9	0.0	-2.3	0.0	6.6	-0.6	0.9	0.3
	4.17	1.8	0.0	-22.5	0.0	0.7	0.0	-8.2	0.3
	4.25	0.0	0.0	-9.9	0.0	0.0	0.0	-9.9	0.0
	4.25	0.0	0.0	-9.9	0.0	0.0	0.0	-9.9	0.0

Statisch geprüft

Dipl.-Ing. (FH) Stark, Kiel
Prüfingenieur f. Standsicherheit

Auflagerkräfte (kN)						
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min
1 z	1.79	2.80	-1.32	3.28	4.59	0.47
y	0.00	0.00	-0.43	-0.43	0.00	-0.43
2 z	11.49	12.10	-2.10	21.49	23.59	9.39
y	0.00	1.58	0.00	1.58	1.58	0.00
3 z	23.20	27.72	-0.32	50.61	50.92	22.88
y	0.00	2.11	0.00	2.11	2.11	0.00
4 z	9.92	13.62	-1.28	22.26	23.54	8.64
y	0.00	0.00	-0.34	-0.34	0.00	-0.34

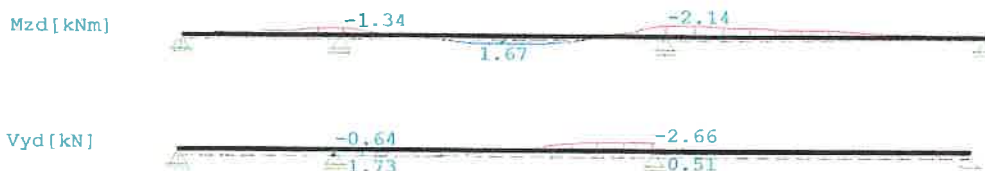
Auflagerkräfte (kN)								
EG	Stütze 1		Stütze 2		Stütze 3		Stütze 4	
	max	min	max	min	max	min	max	min
g z	1.8	1.8	11.5	11.5	23.2	23.2	9.9	9.9
y	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A z	0.2	-0.2	0.6	-0.7	10.0	0.0	4.8	-0.4
y	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
I z	1.8	-0.8	8.3	-1.0	12.9	-0.2	6.5	-0.6
y	0.0	-0.4	1.6	0.0	2.1	0.0	0.0	-0.3
J z	0.8	-0.3	3.2	-0.3	4.8	-0.1	2.3	-0.3
y	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sumz	4.6	0.5	23.6	9.4	50.9	22.9	23.5	8.6
y	0.0	-0.4	1.6	0.0	2.1	0.0	0.0	-0.3

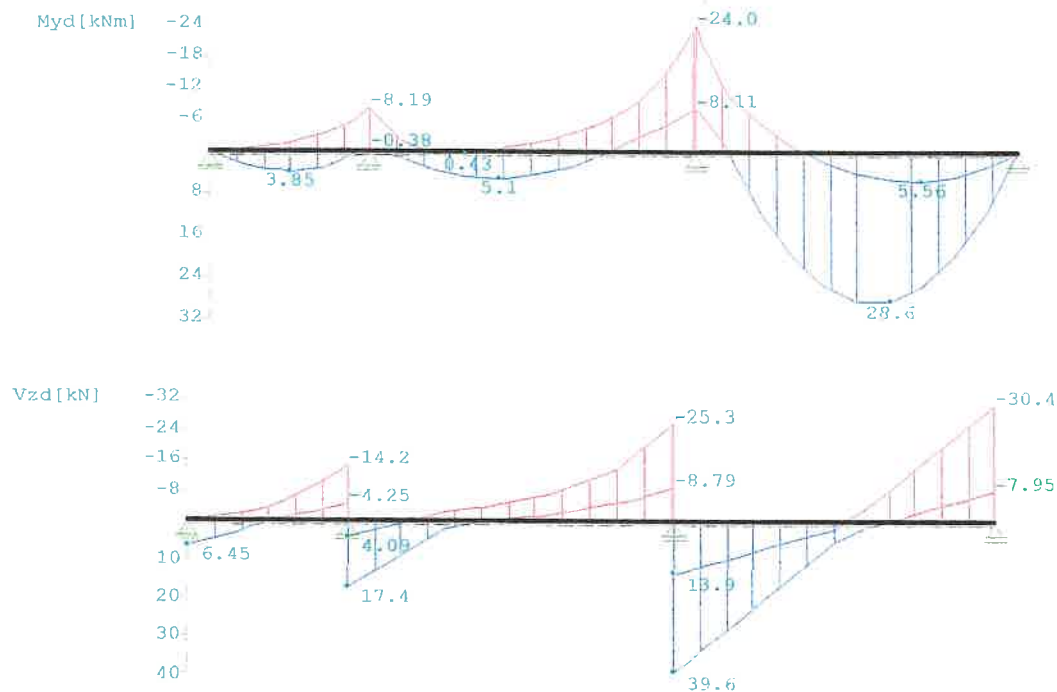
Ergebnisse für γ-fache Lasten

SCHNITTGRÖßEN max/min My (kNm , kN)									
Feld	x	maxMy	zugMz	zugVz	zugVy	minMy	zugMz	zugVz	zugVy
1	0.00	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0
	0.08	0.5	0.0	6.1	0.0	0.0	-0.1	-0.5	-0.6
	1.05	3.8	0.0	0.1	0.0	-1.7	-0.7	-3.1	-0.6
	2.02	0.0	0.0	-4.1	0.0	-7.1	-1.3	-13.0	-0.6
	2.10	-0.4	0.0	-4.2	0.0	-8.2	-1.3	-14.2	-0.6
2	0.00	-0.4	0.0	4.1	0.0	-8.2	-1.3	17.4	1.7
	0.08	-0.1	0.0	3.7	0.0	-6.8	-1.2	16.5	1.7
	1.72	5.1	1.5	-0.4	0.9	-0.4	0.0	-2.4	0.0
	3.60	-3.1	0.0	-6.9	0.0	-10.4	0.0	-12.1	0.0
	3.60	-3.1	0.0	-6.9	0.0	-10.4	0.0	-12.1	0.0
3	4.22	-7.4	0.0	-8.3	0.0	-22.0	-1.9	-24.1	-2.7
	4.30	-8.1	0.0	-8.8	0.0	-24.0	-2.1	-25.3	-2.7
	0.00	-8.1	0.0	13.9	0.0	-24.0	-2.1	39.6	0.5
	0.08	-7.0	0.0	13.4	0.0	-20.8	-2.1	38.3	0.5
	1.50	23.2	0.0	13.5	0.0	0.6	-1.4	7.5	0.5
	2.55	28.6	0.0	-3.3	0.0	5.4	-0.9	1.6	0.5
	4.17	2.4	0.0	-29.1	0.0	0.6	0.0	-7.5	0.5
	4.25	0.0	0.0	-13.4	0.0	0.0	0.0	-13.4	0.0

Statisch geprüft
Dipl.-Ing. (FH) Stark, Kiel
Prüfingenieur f. Standsicherheit

Maßstab 1 : 100





Bemessung: DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 C24
basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014

Materialnorm: EN 338:2016

Nutzungsklasse 1 $k_{def} = 0.60$ $\gamma_M = 1.30$ $\gamma_{M(A)} = 1.00$

$E_{mean} = 1100 \text{ kN/cm}^2$ $G_{mean} = 69 \text{ kN/cm}^2$
 $f_{m,k}, M_y = 24.0 \text{ N/mm}^2$ $f_{m,k}, M_z = 24.0 \text{ N/mm}^2$
 $f_{v,k}, V_z = 4.0 \text{ N/mm}^2$ $f_{v,k}, V_y = 4.0 \text{ N/mm}^2$

Bei Kombinationen mit Wind als kürzester Einwirkung wird für k_{mod} das Mittel aus kurz und sehr kurz verwendet (Tab. NA1 b).

Spannungen mit FLBemHo901 gerechnet. (Version 9.0.4.5)
Normalspannungen im Holzquerschnitt

Der Druckgurt ist kontinuierlich gehalten.

Feld Nr.	x (m)	$M_{y,d}$ (kNm)	σ_{myd} (N/mm ²)	$M_{z,d}$ (kNm)	σ_{mzd} (N/mm ²)	k_{crit}	k_{mod}	η	komb
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1
	1.00	3.83	6.42	-0.64	1.22	1.00	1.00	0.39	6
	1.06	3.85	6.44	-0.68	1.30	1.00	1.00	0.40	6
	2.10	-8.19	-13.71	-1.34	2.57	1.00	1.00	0.84	11
2	0.00	-8.19	-13.71	-1.34	2.57	1.00	1.00	0.84	11
	1.62	5.12	8.57	1.35	-2.59	1.00	1.00	0.56	5
	2.19	4.43	7.41	1.67	-3.19	1.00	1.00	0.52	5
	3.60	-10.25	-17.16	-0.28	0.53	1.00	1.00	0.95	17
	3.60	-2.31	-3.86	-0.11	0.20	1.00	1.00	0.22	17
	4.30	-5.38	-9.01	-0.81	1.54	1.00	1.00	0.55	17
	0.00	-5.38	-9.01	-0.81	1.54	1.00	1.00	0.55	17
3	1.50	5.22	8.73	-0.52	1.00	1.00	1.00	0.51	6
	2.35	6.50	10.88	-0.36	0.69	1.00	1.00	0.62	6
	2.55	6.42	10.76	-0.32	0.62	1.00	1.00	0.61	6
	4.25	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1

Der Beiwert k_h nach EN 1995 3.2 (3) ist berücksichtigt.

Statisch geprüft
Dipl.-Ing. (FH) Stark, Kiel
Prüfingenieur f. Standsicherheit

Schubspannungen im Holzquerschnitt

Feld Nr.	x (m)	V _{z,d} (kN)	V _{y,d} (kN)	τ_{vz} (N/mm ²)	τ_{vy} (N/mm ²)	k _{mod}	η	komb
1 re	0.140	5.87	-0.64	0.39	0.04	1.00	0.26	I 6
2 li	0.140	-12.49	-0.64	0.84	0.04	1.00	0.42	* I 11
re	0.140	15.75	1.73	1.05	0.12	1.00	0.53	* I 11
3 li	0.140	-5.19	-1.00	0.35	0.07	1.00	0.18	* I 17
li	0.701	-14.17	-2.66	0.95	0.18	1.00	0.48	* I 17
re	0.140	8.38	0.19	0.56	0.01	1.00	0.28	* I 17
4 li	0.140	-6.33	0.19	0.42	0.01	1.00	0.28	I 6

* :kcr nach DIN EN 1995-1-1 NDP 6.1.7(2) um 30% erhöht.

Querschnitte S235 fyk = 235 N/mm²

Art	Name	Npl	Mplyd	Vplyd	Mplzd	Vplyd
50	14x16(sd)	0	0	0	0	0
50	14x16(sd)	0	0	0	0	0

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)

 $\gamma_{M0} = 1.00$

Feld Nr.	x (m)	QNr.	M _{y/z,ed} (kNm)	V _{z/y,ed} (kN)	σ_v (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	QKL	η	komb
1	0.000	0	0.0	0.0					
	1.050	0	0.0	0.0	0	0	0	0.00	1
	2.100	0	0.0	0.0	0	0	0	0.00	1
	3.599	0	0.0	0.0	0	0	0	0.00	1
2	0.000	0	0.0	0.0	0	0	0	0.00	1
	1.720	0	0.0	0.0	0	0	0	0.00	1
	3.599	0	0.0	0.0	0	0	0	0.00	1
	3.601	0	-7.8	-10.9					
	4.300	0	-0.2	-1.7	57	0	1	0.24	I 17
			-18.5	-19.6					
			-1.3	-1.7	153	0	1	0.65	I 17
3	0.000	0	-18.5	30.6					
	1.500	0	-1.3	0.3	153	0	1	0.65	I 17
			17.1	10.8					
	2.125	0	-0.9	0.3	135	0	1	0.57	I 6
			21.4	3.1					
	2.550	0	-0.7	0.3	161	0	1	0.69	I 6
			21.6	-2.2					
	4.250	0	-0.5	0.3	160	0	1	0.68	I 6
			0.0	-23.2					
			0.0	0.0	58	34	1	0.25	I 2

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.2)

 $\gamma_{M0} = 1.00$

Feld Nr.	x (m)	M _{y/z,ed} (kNm)	V _{z/y,ed} (kN)	QKL (-)	ρ (-)	M _{Rd} (kNm)	η	komb
1	0.000	0.0	0.0	0	1.00	0.0		
	1.050	0.0	0.0	0	1.00	0.0	0.00	1
	2.100	0.0	0.0	0	1.00	0.0	0.00	1
	3.599	0.0	0.0	0	1.00	0.0	0.00	1
2	0.000	0.0	0.0	0	1.00	0.0	0.00	1
	1.720	0.0	0.0	0	1.00	0.0	0.00	1
	3.599	0.0	0.0	0	1.00	0.0	0.00	1

Statisch geprüft
Dipl.-Ing. (FH) Stark, Kiel
Prüfingenieur f. Standsicherheit

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.2)

 $\gamma_{M0} = 1.00$

Feld Nr.	x (m)	$M_{y/z,ed}$ (kNm)	$V_{z/y,ed}$ (kN)	QKL (-)	ρ (-)	M_{Rd} (kNm)	η	komb
	3.601	0.0	0.0		1.00	0.0	0.00	1
		-7.8	-10.9	1	0.00	38.9		
		-0.2	-1.7		0.00	19.0	0.20	I 17
	4.300	-18.5	-19.6	1	0.00	38.9		
		-1.3	-1.7		0.00	19.0	0.47	I 17
3	0.000	-18.5	30.6	1	0.00	38.9		
		-1.3	0.3		0.00	19.0	0.47	I 17
	1.500	17.1	10.8	1	0.00	38.9		
		-0.9	0.3		0.00	19.0	0.44	I 6
	2.125	21.4	3.1	1	0.00	38.9		
		-0.7	0.3		0.00	19.0	0.55	I 6
	2.550	21.6	-2.2	1	0.00	38.9		
		-0.5	0.3		0.00	19.0	0.56	I 6
	4.250	0.0	-23.2	1	0.00	38.9		
		0.0	0.0		0.00	19.0	0.16	I 2

Nachweis Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 (2.2.3, 7.2)

zul $w_{inst} < L/300$ zul $w_{fin} < L/200$ zul $w_{net} < L/300$

Feld	x1 (mm)		$w_{g,z}$ (	$w_{g,y}$ mm	$w_{q,z}$	$w_{q,y}$	w	zul w	η	
1	1050	inst:	0.3	0.0	1.5	-0.6	2.0	7.0	0.28	6
		fin:	0.5	0.0	1.6	-0.6	2.2	10.5	0.21	6
		net:	0.5	0.0	0.1	0.0	0.6	7.0	0.09	6
2	1800	inst:	1.9	0.0	5.5	3.6	8.3	14.3	0.58	5
		fin:	3.1	0.0	5.7	3.6	9.5	21.5	0.44	5
		net:	3.1	0.0	0.7	0.0	3.7	14.3	0.26	5
3	2125	inst:	6.0	0.0	8.5	-1.5	14.6	14.2	1.03	6
		fin:	9.6	0.0	9.1	-1.5	18.8	21.3	0.89	6
		net:	9.6	0.0	1.8	0.0	11.4	14.2	0.80	6

In der folgenden Tabelle sind die Lasten mit der internen Numerierung angegeben. Die anschließende Tabelle der gerechneten Kombinationen referenziert auf diese Nummern.

Belastung (kN,m) Lasttyp: 1=Gleichlast über L 2=Einzellast bei a
3=Einzelmoment bei a 4=Trapezlast von a - a+b
5=Dreieckslast über L 6=Trapezlast über L

Nr.	Feld	Typ	Grp	g1	q1	g2	q2	Faktor	Abstand	Länge
1	1	4	J 1	1.71	0.43	4.50	1.14	1.00	0.00	1.90
2		4	I 2	0.00	0.64	0.00	3.29	1.00	0.00	1.90
3		4	J 1	4.50	1.14	4.50	1.14	1.00	1.90	0.20
5		4	I 2	0.00	3.29	0.00	3.29	1.00	1.90	0.20
4	2	4	J 3	4.50	1.14	4.50	1.14	1.00	0.00	1.30
6		4	I 4	0.00	3.29	0.00	3.29	1.00	0.00	1.30
7		4	J 3	1.88	0.48	1.88	0.48	1.00	1.30	2.25
8		4	I 4	0.00	0.80	0.00	0.80	1.00	1.30	2.25
9		4	I 5	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.30	2.25
		y		0.00	1.30	0.00	1.30			
10		4	J 3	4.50	1.14	4.50	1.14	1.00	3.55	0.75
12		4	I 4	0.00	3.29	0.00	3.29	1.00	3.55	0.75
14		4	A 6	0.73	2.45	0.73	2.45	1.00	2.70	1.60
11	3	4	J 7	4.50	1.14	4.50	1.14	1.00	0.00	4.25
13		4	I 8	0.00	3.29	0.00	3.29	1.00	0.00	4.25
15		4	A 9	0.73	2.45	0.73	2.45	1.00	0.00	4.25

Statisch geprüft
Dipl.-Ing. (FH) Stark, Kiel
Prüfingenieur f. Standsicherheit

Gerechnete Kombinationen aus 15 Lasten

Last	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15
1	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
2	.	x	.	.	.	x	.	x	.	x	x	.	x	.	x
3	.	x	.	.	.	x	.	.	.	x	x	.	x	.	x
4	.	.	x	.	x	.	.	x	.	x	x	.	.	x	.
5	.	x	.	.	.	x	x	.	.	x	x	.	x	.	x
6	.	.	x	.	x	.	.	x	.	x	x	.	.	x	.
7	.	.	x	.	x	.	.	x	.	x	x	.	.	x	.
8	.	.	x	.	x	.	.	x	.	x	x	.	.	x	.
9	.	.	.	x	x	x	.	.	.	.	x	x	.	.	.
10	.	.	x	.	x	.	.	x	.	x	x	.	.	x	.
11	.	x	.	.	.	x	x	.	x	.	.	x	.	x	.
12	.	.	x	.	x	.	.	x	.	x	x	.	.	x	.
13	.	x	.	.	.	x	x	.	x	.	.	x	.	x	.
14	.	.	x	.	x	.	.	x	.	x	x	.	x	.	.
15	.	x	.	.	.	x	x	.	x	.	.	x	.	x	.

Last K16 K17 K18 K19 K20 K21

1	g	g	g	g	g	g
2	.	.	x	.	.	.
3	.	.	x	.	.	.
4	x	x	.	.	.	.
5	.	.	x	.	.	.
6	x	x	.	.	.	.
7	x	x	.	.	.	.
8	x	x	.	.	.	.
9	.	x	x	.	.	.
10	x	x	.	.	.	.
11	x	x	.	.	.	.
12	x	x	.	.	.	.
13	x	x	.	.	.	.
14	x	x	.	.	x	x
15	x	x	.	x	.	x

Die vorstehenden Kombinationen werden wie folgt bearbeitet:

Beim Nachweis der Tragsicherheit werden die ständigen Lasten

je einzeln alternierend mit $\gamma_G = 1,00 / 1,35$ beaufschlagt.

Wenn in einer Kombination p-Lasten aus unterschiedlichen Einwirkungen vorhanden sind, dann wird jeweils untersucht, welche Einwirkung die Leiteinwirkung ist.

Die Auswirkung der Lasteinwirkungsdauer wird ebenfalls geprüft.

Statisch geprüft
Dipl.-Ing. (FH) Stark, Kiel
Prüfingenieur f. Standsicherheit

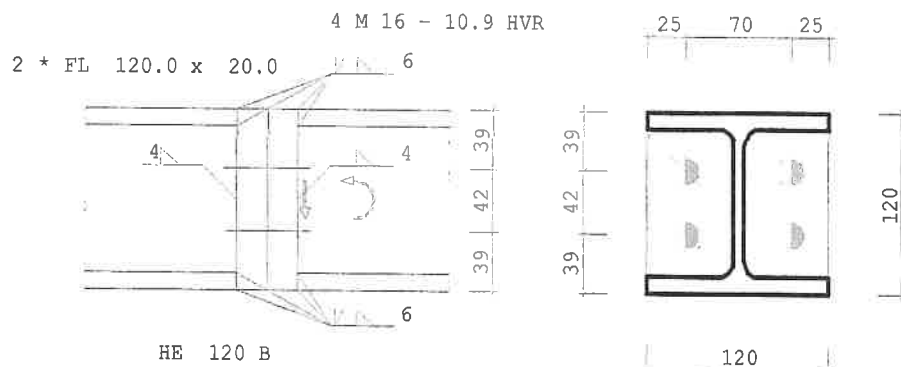
Position: zu D3.N1 Stoß 1,50m neben Stütze D5.N1

Schraubanschlüsse Stahl ST9 01/2019 (Frilo R-2019-1/P03)

STIRNPLATTENSTOSS

DIN EN 1993

Maßstab 1:5



SYSTEM : Träger	HE 120 B	Trägerneigung	0.0 Grad
		bündige Stirnplatte	
Stirnplatte	h/b/d/ü	120.0 / 120.0 /	20.0 /
Schweißnaht	aF/aS	5.5 /	0.0 mm
			4.0 mm

MATERIAL :S235 $f_y = 235.00$ $f_u = 360.00$ $E_{\text{Modul}} = 210000$ (N/mm²)

Korrelationsbeiwert für Schweißnähte

 $\beta_W = 0.80$

Teilsicherheitsbeiwerte

 $\gamma_{M0} = 1.00$ $\gamma_{M1} = 1.10$ $\gamma_{M2} = 1.25$

SCHRAUBE : 4 M 16 - 10.9 HVR f_{yb} f_{ub} F_Klasse F_v (N/mm²,kN)

Gewinde in Fuge 90 100 10.9 110

EINWIRKUNG : N_d V_{zd} M_{yd} (kN,m)

0.00 10.90 17.10

SCHRAUBENBILD : 2 Reihen je 2 Schrauben $d_L = 17.0$ (mm)

(Stegrichtung) $e_1/e_2/e_3/e_4$ 0.0 / 39.0 / 42.0 / 39.0

(Stegrichtung) $a_1/a_2/a_3$ 0.0 / 39.0 / 39.0

(Gurtrichtung) $w_1/w_2/w_3$ 70.0 / 0.0 / 25.0

(Schraubenabstände ohne Berücksichtigung der Schweißnahtdicken)

äquivalente T-Stummel im Anschluss Stirnplatte :

Berechnungsoptionen (Vorgaben)

Zugschrauben M_{Rd} im Bereich Anschlusshöhe * f ansetzen : $f = 0.50$

Berücksichtigung der Normalkraft durch N-M Interaktion (Gl. 6.24)

dabei die Schrauben im Überstand für N_{Rd} vernachlässigenQuerkraft nur über zugfreie Schrauben abtragen (nur bei $N_d \leq 0$)ohne Begrenzung V_{Rd} auf plastische Schubtragfähigkeit vom Träger

Nr Reihen	e	e,min	m	n	Mpl1Rd*)	min(FtRd,BtRd)
1	1	25.0	25.0	27.2	25.0 mm	23500.00
*)	Mpl1Rd = MplRd / Leff im jeweiligen Fließmuster in Nmm/mm					
						113.04 kN

Statisch geprüft
Dipl.-Ing. (FH) Stark, Kiel
Prüfingenieur f. Standsicherheit

Schraubenreihen im T-Stummel Nr 1 : effektive Längen, cp kreisförmig - Versagensmodus 1				
Nr	l _{eff,einzeln}	l _{eff,grp,oben}	l _{eff,grp mitte}	l _{eff,grp,unten}
2	171.1	171.1	171.1	171.1 mm

effektive Längen, nc nichtkreisförmig - Versagensmodus 1 und 2				
Nr	l _{eff,einzeln}	l _{eff,grp,oben}	l _{eff,grp mitte}	l _{eff,grp,unten}
2	159.9	159.9	159.9	159.9 mm

Steifeneinfluß			
Nr	λ ₁	λ ₂	α
2	0.5	0.4	5.9

Grenzzugkraft wirksamer Schraubenreihen :		
Nr	F _{tRd}	Versagensmodus
2	226.08 kN	Schrauben auf Zug

Komponenten im Riegel :				
Querschnittsklasse	V _{pl,Rd}	M _{cl,Rd}	M _{cl,Rd,red}	F _{cFb,Rd}
1	148.72 kN	38.90	38.90 kNm	356.90 kN

Momentenbeanspruchung Gesamtanschluss :		
h,druck	F _{tRd,zug}	F _{cRd,druck}
5.50 mm	226.08 kN	226.08 kN

M _{asd}	M _{ard,elastisch}	M _{ard,plastisch}	η
-17.10 kNm	11.38 kNm	17.07 kNm	1.00

Querkraftbeanspruchung : wirksame Schraubenreihen							
Nr	e _{1,platte}	e _{1,gurt}	Randabstand e _{2,platte} e _{2,gurt}	-	e _{3,platte}	Lochabstand e _{3,gurt}	- e ₃
1	39.0	51.0	25.0	25.0	42.0	42.0	70.0 mm

Nr	k ₁ ·α _{platte}	F _{bRd,platte}	k ₁ ·α _{gurt}	F _{bRd,gurt}	F _{VRd}
1	1.43	340.77	1.43	264.28	125.60 kN

V _{sd}	V _{Rd}	η
10.90 kN	125.60 kN	0.09

Nachweis der Schweißnähte aus Teilschnittgrößen :				
Zuggurt (konstruktiv) erf.aw	f _w d	Steg σ _w	Druckgurt σ _w	
5.2 mm	207.8 N/mm ²	177.70 N/mm ²	-196.21 N/mm ²	
		η 0.85	η 0.94	

Statisch geprüft
Dipl.-Ing. (FH) Stark, Kiel
Prüfingenieur f. Standsicherheit

Rotationssteifigkeit unter Momentenbeanspruchung :
zusätzliche Normalkraft Nd bis max.5% Npld vom Träger berücksichtigt

Steifigkeitskoeffizienten wirksamer Schraubenreihen

Nr	k3	k5l	k5r	k10	
2	0.000	57.054	57.054	4.222	mm
	keq 3.678	zeq 75.5 mm	Sj,ini 4402.26	Sj,n 1467.42	kNm/rad

Nachweis des Trägers nach Gl(6.2) Querschnittsklasse

1

Vzd =	10.9 kN	/ VzRd =	148.6 kN	Vzd/VzRd =	0.07
Myd =	-17.1 kN	/ MyRd =	38.9 kNm	Myd/MyRd =	0.44
Ed/ERd =	0.44				

MAXIMALE AUSLASTUNG

aus Verbindung : Eta = 1.00 <= 1 Nachweis erfüllt

Statisch geprüft
Dipl.-Ing. (FH) Stark, Kiel
Prüfingenieur f. Standsicherheit

Position: D5.N1 Stütze unter D3.N1

Stahlstütze STS+ 01/2019 (FRILO R-2019-1/P03)

Grundparameter

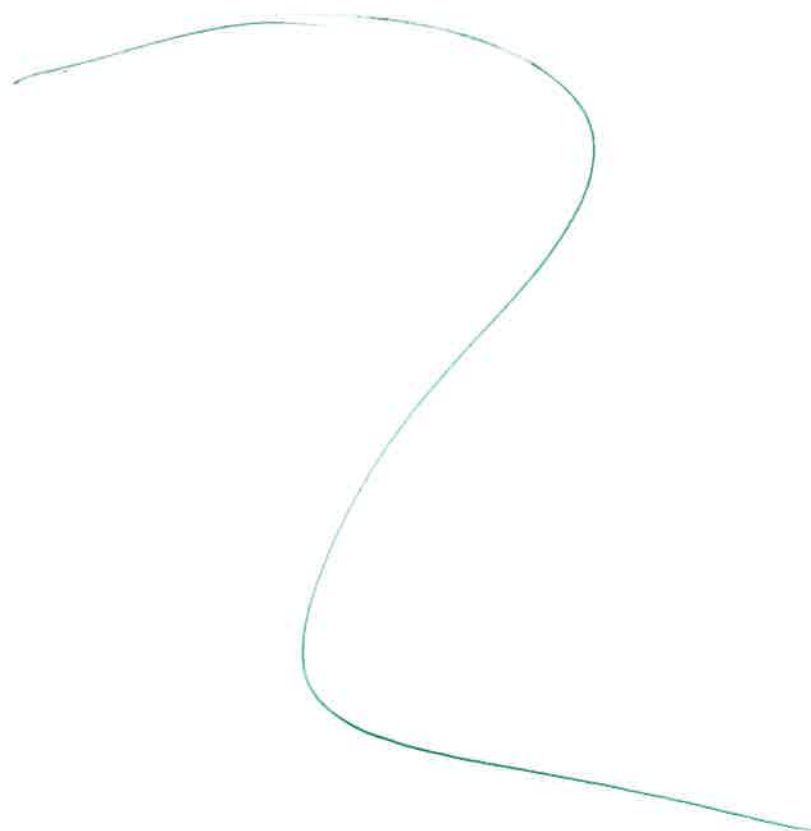
Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
Querschnittsbemessung	:	plastisch
Stabilitätsnachweis nach	:	6.3.3 - Anhang B
Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit	:	charakteristisch
Nachweis Absolutverformung mit	$\delta_{lim} =$	5.0 cm

System Pendelstütze

Bemerkungen:

Kopf-/Fußplatte 10mm, jeweils 2x M12-8.8

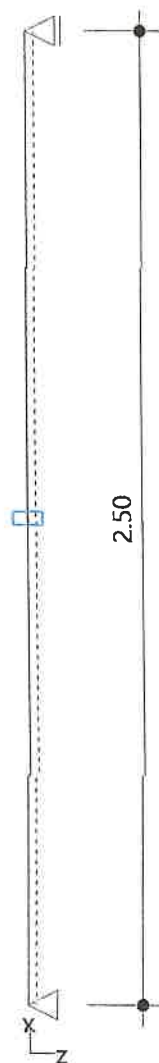
Stütze neben Holzstütze stellen.



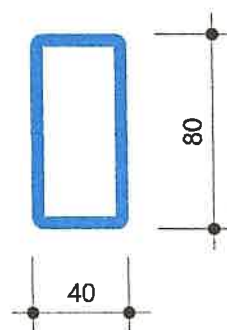
4.0
8.3
10.7
19.2



4.0
8.3
10.7
19.2



RRO 80X40X5



Stütze: Höhe = 2.50 m S235 RRO 80X40X5(warm)

Lagerbedingungen

Nr	x [m]	Verschiebungen *)			Verdrehungen *)		
		ux [kN/m]	uy [kN/m]	uz [kN/m]	Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	-1	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	2.50	0.00	-1	-1	-1	0.0	0.0

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

Belastung**Einwirkungen(Ew)**

Id	Typ	Bemessungssituation	Name	γ_{sup}	γ_{inf}	ψ_0	ψ_1	ψ_2
99	G	ständig/vorübergehend	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
1	Q	ständig/vorübergehend	Kat. A: Wohngebäude	1.50	0.00	0.70	0.50	0.30
9	Q	ständig/vorübergehend	Windlasten	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00
10	Q	ständig/vorübergehend	Schnee H < 1000 m	1.50	0.00	0.50	0.20	0.00

Lasten**Lastarten**

Art 14 = Kopflast kN

Das Eigengewicht wird automatisch berücksichtigt.

Standard-Lastfälle und Lasten

Beschreibung	Nr	Art	in/um	pi	a [m]	pj	l [m]	ey [mm]	ez [mm]	Ew
82,8% D3.N1	1	14	in x-Richtung	19.2	2.50		-	-10		99
82,8% D3.N1	2	14	in x-Richtung	8.3	2.50		-	-10		1
82,8% D3.N1	3	14	in x-Richtung	10.7	2.50		-	-10		9
82,8% D3.N1	4	14	in x-Richtung	4.0	2.50		-	-10		10

Ergebnisse**Tragfähigkeit - Lastkombination ständige/vorübergehende Bemessungssituation****Schnittgrößen - Lfk 1**

x [m]	N_{Ed} [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
0.00	-53.9	0.0	0.00	0.2	0.00
2.50	-53.6	0.0	0.00	0.2	-0.54

Querschnittstragfähigkeit nach Abschnitt 6.2 ff - Lfk 1 - $\gamma_{M0} = 1,00$

x [m]	Qkl	η_N	η_{Vz}	η_{My}	η_{Vy}	η_{Mz}	η_{MyMz}	η
0.00	1	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21
2.50	1	0.21	0.00	0.00	0.00	0.14	0.14	0.21

Stabilitätsnachweis

x [m]	Qkl	N_{Ed} [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]	Gl	η	Lfk
2.50	1	53.9	0.00	0.54	6.62	0.99	1

Gebrauchstauglichkeit - Lastkombination charakteristisch**Verformungsnachweis - Absolutverformung $f_{cd} = 5.0$ cm**

x [m]	$f_{x,Ed}$ [cm]	$f_{y,Ed}$ [cm]	$f_{z,Ed}$ [cm]	$f_{res,Ed}$ [cm]	η	Lfk
1.45	-0.02	0.3	0.0	0.3	0.06	25

Auflagerkräfte**Auflagerkräfte - charakteristisch je Lastfall**

Lager	x [m]	Lf	Ew	R_x [kN]	R_z [kN]	M_y [kNm]	R_y [kN]	M_z [kNm]
Fuss	0.00	Eigengewicht	99	-0.2	-	-	-	-
		82,8% D3.N1	99	-19.2	-	-	0.1	-
		82,8% D3.N1	1	-8.3	-	-	0.03	-
		82,8% D3.N1	9	-10.7	-	-	0.04	-
		82,8% D3.N1	10	-4.0	-	-	0.02	-
Kopf	2.50	Eigengewicht	99	-	-	-	-	-
		82,8% D3.N1	99	-	-	-	-0.1	-

Statisch geprüft
Dipl.-Ing. (FH) Stark, Kiel
Prüfingenieur f-Strandsicherheit

Lager	x [m]	Lf	Ew	R _x [kN]	R _z [kN]	M _y [kNm]	R _y [kN]	M _z [kNm]
		82,8% D3.N1	1	-	-	-	-0.03	-
		82,8% D3.N1	9	-	-	-	-0.04	-
		82,8% D3.N1	10	-	-	-	-0.02	-

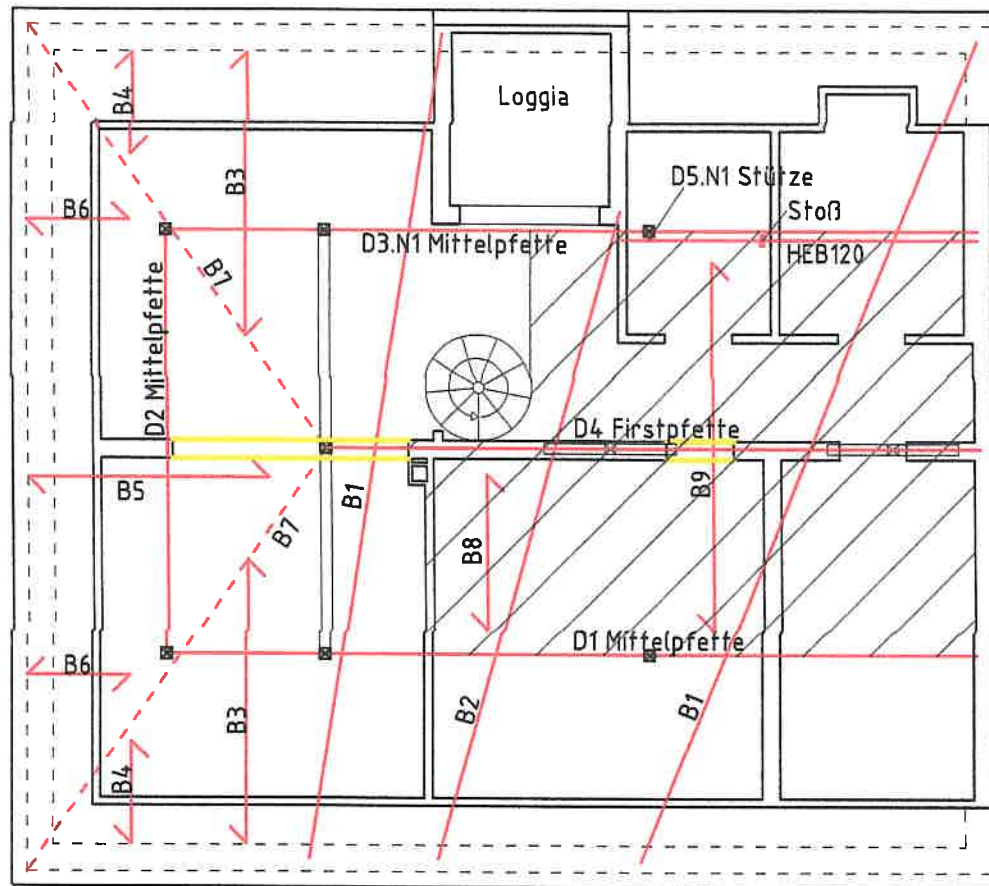
Übersicht maßgeblicher Lastfallkombinationen

Lfk	Bemessungssituation	[Last:Faktor]
1	ständig/vorübergehend	Eigengewicht: 1.35 + 1:1.35 + 2:1.050 + 3:1.5 + 4:0.75
25	charakteristisch	Eigengewicht: 1.0 + 1:1.0 + 2:0.7 + 3:1.0 + 4:0.5

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	Querschnitt	Stabilität	Verformung
Tragfähigkeit Gebrauchstauglichkeit	ständig/vorübergehend charakteristisch	0.21	0.99	0.06

Statisch geprüft
Dipl.-Ing. (FH) Stark, Kiel
Prüfingenieur f. Standsicherheit



Positionen

- B1 Sparren 10/12cm, $e \leq 90$
- B2 Sparren 10/12cm, $e \leq 90$
- B3 Sparren 10/12cm, $e \leq 90$
- B4 Sparren 10/12cm, $e \leq 90$
- B5 Sparren 10/12cm, $e \leq 90$
- B6 Sparren 10/12cm, $e \leq 90$
- B7 Grafsparren 10/14cm
- B8 Deckenbalken 2x8/16cm
- B9 Deckenbalken 2x8/16cm
- D1 Mittelpfette 14/16cm
- D2 Mittelpfette 14/16cm
- D3.N1 Mittelpfette 14/16cm
- D4 Firstpfette 14/16cm
- D5.N1 Stütze RR080x40x5mm
- Alle Stiele 14/14cm

Verstärkungen

- keine
- kurze Seite +8/12cm
- keine
- ab 3m Länge +4/12cm
- keine
- keine
- keine
- keine
- keine
- teilweise +U100 und +U140
- keine
- Bad/Küche +HEB120
- keine
- keine

 DG-Decke

Baustoffe:
Nadelholz C24
Stahl S235

Index A-12.11.21: 1. Nachtrag zur Statik

Bauvorhaben:

Nutzungsänderung von Dachboden zu
Wohnzwecken

Plan:

Positionsplan Dachgeschoss

Bauherr:

Seifert Forchner GbR

Bauort:

Holtenauer Straße 169
24118 Kiel

Tragwerksplanung:

Dipl.-Ing. (FH) Martin Strauß
Bevering 6
24861 Bergenhusen

Statisch geprüft
Dipl.-Ing. (FH) Stark, Kiel
Prüfingenieur f. Standsicherheit

Projekt-Nr.:

Gez.

20.08.2021

Holm

Maßstab: 1: 100

Zg Nr.

A4