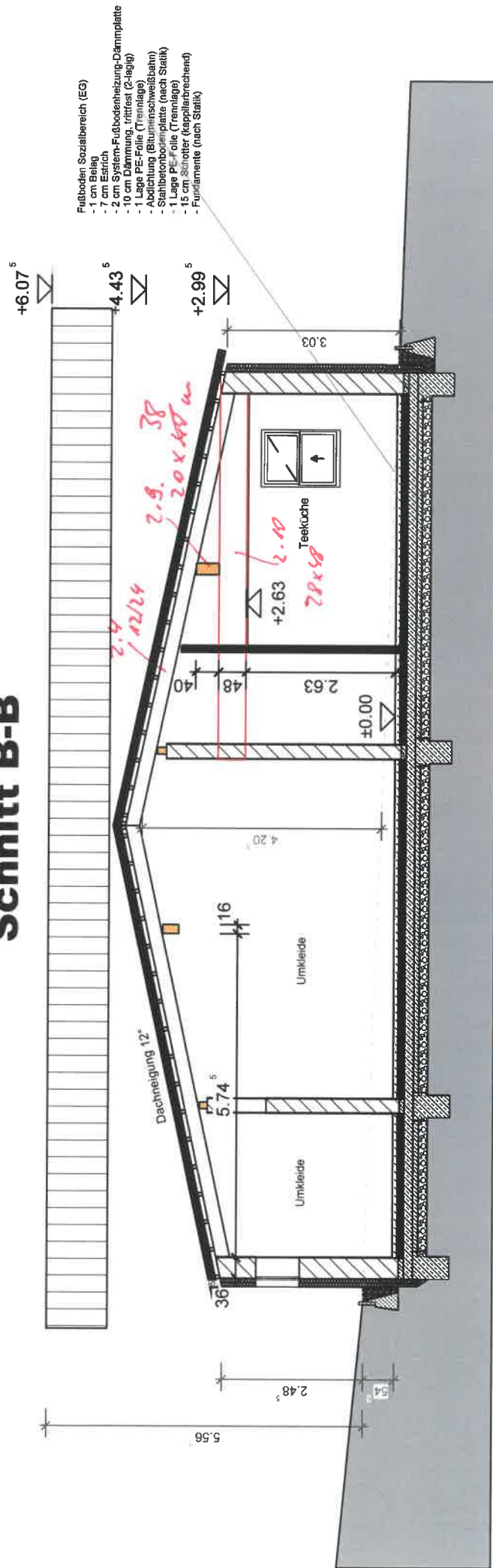
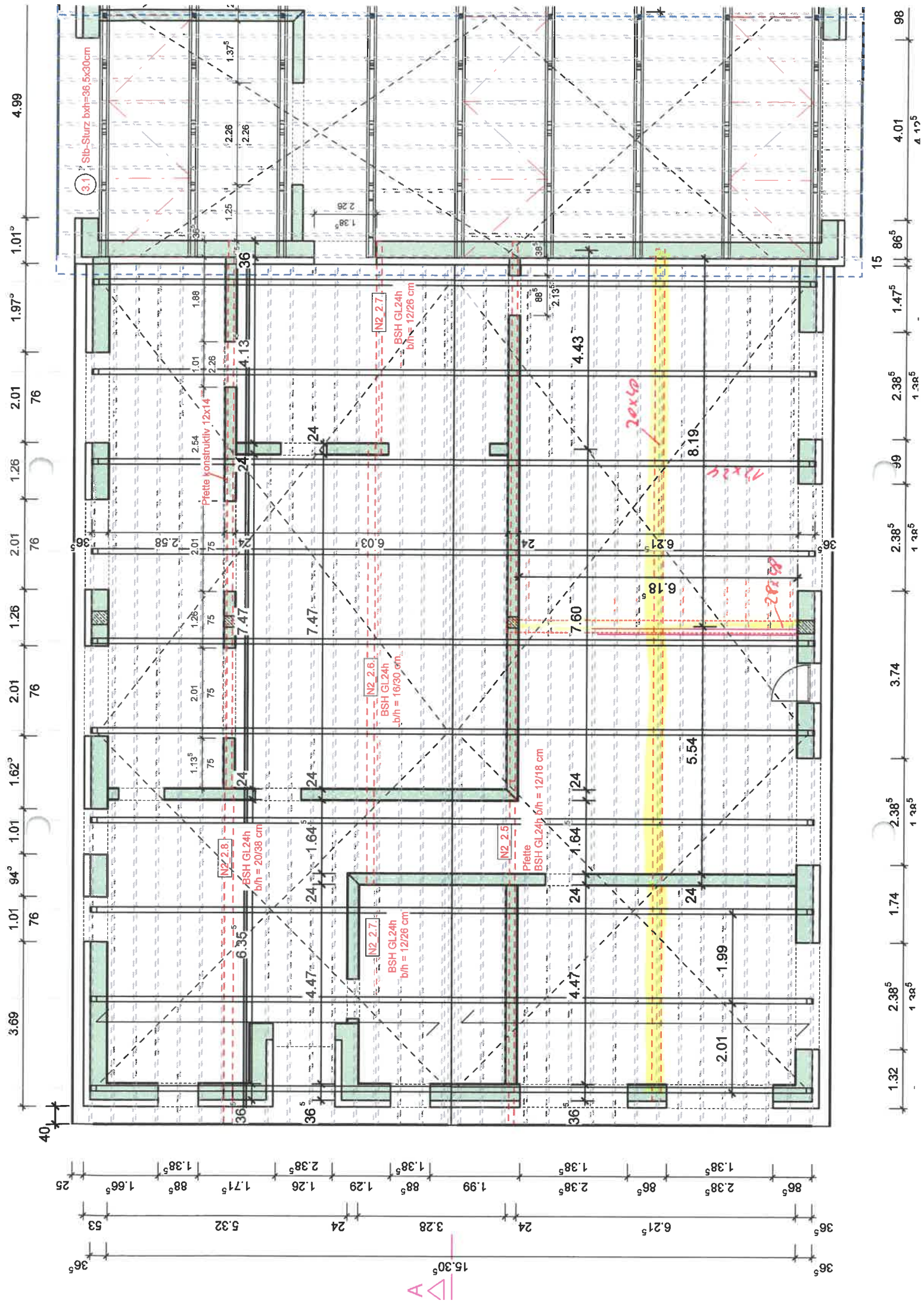


Schnitt B-B



3. NT



Pos. N2 2.4. V2

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

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

$$\mu_1 = 0,8$$

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

Wind:

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

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

Geländekategorie III

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

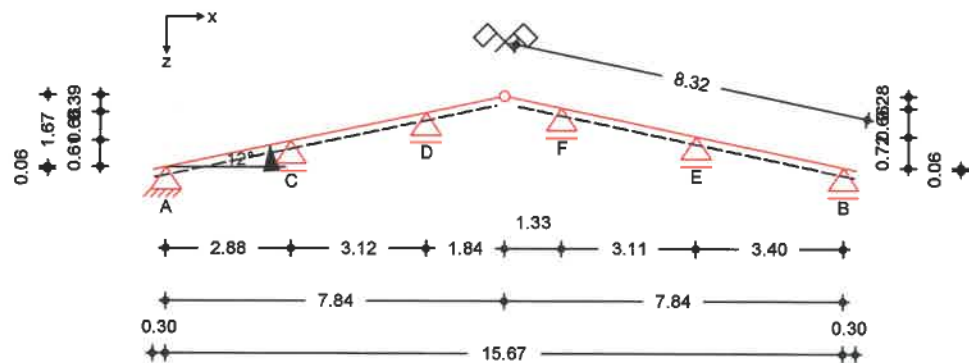
$$\text{Druck } C_{pe10} (I) = +0,2 \rightarrow W_{\text{Druck}} = 0,65 * 0,2 = +0,13 \text{ kN/m}^2$$

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 GL24c ^f	12.0/24.0
Sparren rechts	8.32	BSH GL24c ^f	12.0/24.0

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	12.57	0.79	fest	frei
F	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

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.S

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

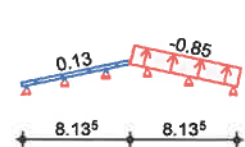
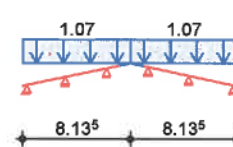
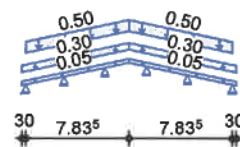
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.S

Qk.W



Flächenlasten

in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Einw. Gk

Ort	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	Qa [kN/m²]	Qe [kN/m²]
SpLi	vert.DF	Eigengew	-0.30	8.14		0.05
SpRe	vert.DF	Eigengew	-0.30	8.14		0.05
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
Einw. Qk.S						
SpLi	vert.GF		-0.30	8.14		1.07
SpRe	vert.GF		-0.30	8.14		1.07
Einw. Qk.W						
SpLi	lokal		-0.30	8.14		0.13
SpRe	lokal		-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.

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)	
2	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.S
4	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.S +0.90*Qk.W
5	ku/sk	1.35*Gk	+0.75*Qk.S +1.50*Qk.W
11		1.00*Gk	
13		1.00*Gk	+1.00*Qk.S
15		1.00*Gk	+1.00*Qk.S +0.60*Qk.W
22	st	0.90*Gk	
24	ku/sk	0.90*Gk	+1.50*Qk.W
27	st	1.35*Gk	
28	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.S
29	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W
30	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.S +0.90*Qk.W
33	st	1.00*Gk	
37	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk.W

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

Bem.-verformungen

Grafik

Komb. 13 (inst)

Bemessungsverformungen

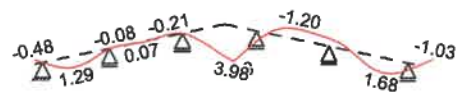
Verformungen (maßgebende)

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



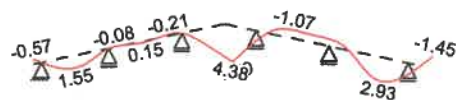
Komb. 15 (inst)

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



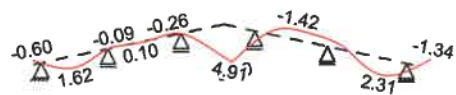
Komb. 13 (fin)

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



Komb. 15 (fin)

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



Komb. 11 (inst)

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



Komb. 11 (fin)

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_{mean}
BSH GL24 C^f	24.0	17.0	21.5	2.5	3.5	11000
f: Lamellenlage flachkant						

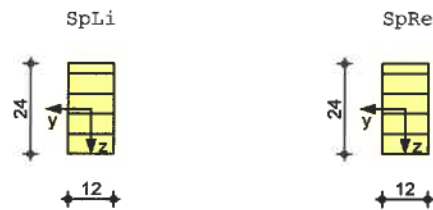
Querschnitt

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	24.0	288	13824	3456
	3.0	12.0	21.0	252	9261	3024
Sparren rechts	-	12.0	24.0	288	13824	3456
	3.0	12.0	21.0	252	9261	3024

Grafik

M 1 : 2 0

Querschnittsgrafiken [cm]



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 0.16	11.77 16.62	0.01 *
SpLi Feld 1	(L = 2.94 m, k _{c,y} = 0.94) 2.94	2	0.90	1.98 -4.61	0.07 4.00	11.77 16.62	0.25 *
SpLi Feld 2	(L = 3.19 m, k _{c,y} = 0.93) 3.19	4	1.00	4.81 -6.88	0.17 5.98	13.08 18.46	0.34 *
SpLi Feld 3	(L = 1.88 m, k _{c,y} = 0.99) 0.00	2	0.90	-1.77 -6.27	0.06 5.44	14.88 16.62	0.33 *
SpRe KrUn	(L = 0.31 m, k _{c,y} = 1.00) 0.31	2	0.90	0.26 -0.19	0.01 0.16	11.77 16.62	0.01 *
SpRe Feld 1	(L = 3.48 m, k _{c,y} = 0.91) 3.48	2	0.90	2.30 -5.66	0.08 4.91	11.77 16.62	0.30 *
SpRe Feld 2	(L = 3.18 m, k _{c,y} = 0.93) 3.18	2	0.90	1.89 -7.11	0.07 6.17	11.77 16.62	0.38 *
SpRe Feld 3	(L = 1.35 m, k _{c,y} = 1.00) 0.00	2	0.90	-1.88 -7.11	0.07 6.17	14.88 16.62	0.38 *

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	-1.23	0.09	2.42	0.04 *
SpLi Feld 1	2.94	2	0.90	-9.33	0.68	2.42	0.28 *
SpLi Feld 2	3.19	2	0.90	-9.00	0.66	2.42	0.27 *
SpLi Feld 3	0.00	2	0.90	8.33	0.61	2.42	0.25 *
SpRe KrUn	0.31	2	0.90	-1.23	0.09	2.42	0.04 *
SpRe Feld 1	3.48	2	0.90	-10.81	0.79	2.42	0.33 *
SpRe Feld 2	3.18	2	0.90	-8.91	0.65	2.42	0.27 *
SpRe Feld 3	0.00	2	0.90	8.85	0.65	2.42	0.27 *

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	3.48	3.48
SpRe Feld 2	3.18	3.18

SpRe Feld 3

1.35

1.35

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

	t	Ek	k _{mod}	N _d	σ _{0,d}	f _{0,d}	η
	[cm]		[-]	My _d [kN, kNm]	σ _{my,d} [N/mm ²]	f _{my,d} [N/mm ²]	[-]
Auflager A	3.0	5	1.00	4.08	0.16	13.08	
				-0.13	0.15	18.46	0.02
Auflager B	3.0	2	0.90	0.26	0.01	11.77	
				-0.19	0.21	16.62	0.01
Auflager C	3.0	2	0.90	1.98	0.08	11.77	
				-4.61	5.22	16.62	0.32
Auflager D	3.0	4	1.00	4.81	0.19	13.08	
				-6.88	7.81	18.46	0.44
Auflager E	3.0	2	0.90	2.30	0.09	11.77	
				-5.66	6.41	16.62	0.39
Auflager F	3.0	2	0.90	1.89	0.08	11.77	
				-7.11	8.06	16.62	0.49

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

	t	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	τ _d	f _{v,d}	η
	[cm]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Auflager A	3.0	2	0.90	6.33	0.53	2.42	0.22
Auflager B	3.0	2	0.90	7.67	0.64	2.42	0.26
Auflager C	3.0	2	0.90	-9.33	0.78	2.42	0.32
Auflager D	3.0	2	0.90	-9.00	0.75	2.42	0.31
Auflager E	3.0	2	0.90	-10.81	0.90	2.42	0.37
Auflager F	3.0	2	0.90	-8.91	0.74	2.42	0.31

Lagesicherheit

DIN EN 1990, 6.4.2

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

Aufl.	Ek	F _{d,dst}	F _{d,stb}	η
	[-]	[kN]	[kN]	[-]
A	24	-0.43	2.00	0.21
B	24	-4.31	2.39	1.80!
C	22	0.00	4.99	0.00
D	22	0.00	4.99	0.00
E	24	-10.69	5.43	1.97!
F	24	-4.87	5.11	0.95

ständig/vorüberg.

Zugverankerung

Aufl.	F _{d,anch}	EK
	[kN]	
B	-1.65	37
E	-4.67	37

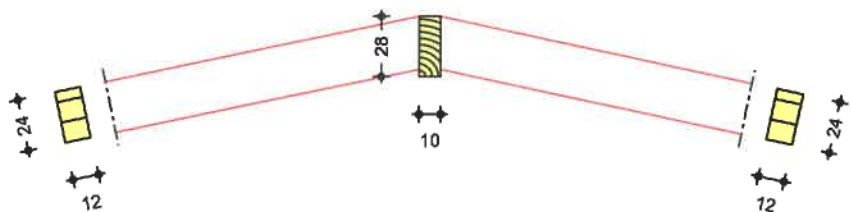
Für die Auflager B und E ist eine Zugkraftverankerung erforderlich.

Anschlüsse

Firstpunkt
 M 1:35

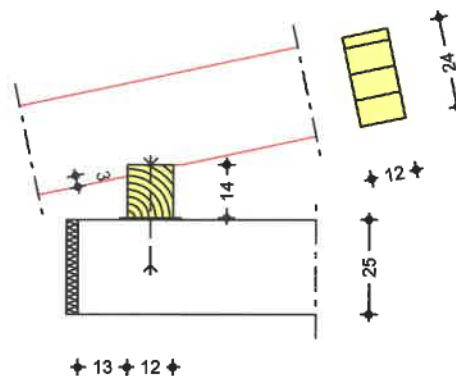
Nachweis der Anschlüsse der Sparren
 Firstbohle im Sparrenstoß

Firstbohle 10/28



Fußpunkt links
M 1:20

Kontaktanschluss durch Aufklauung über Fußpfette

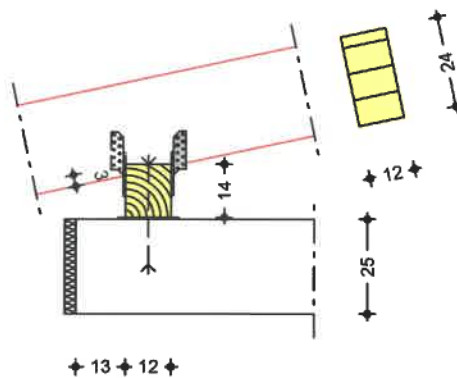


Kontaktanschluss	Einschnitttiefe Sparren	t =	3.00	cm
	Pfette (NH C24)	b/h =	12/14	cm
Druck Sparren	Sparren auf Pfette für Ek 28 (KLED kurz)	k _{mod} =	0.90	-
	vertikale Druckkraft	F _{v,d} =	7.72	kN
	Aufstandslänge	l _A =	12.00	cm
	Winkel Kraft-/Faserrichtung	α =	78.00	°
	wirksame Kontaktlänge	l _{ef} =	17.87	cm
	wirksame Kontaktfläche	A _{ef} =	214.43	cm ²
	Druckspannung unter Winkel	σ _{c,a,d} =	0.36	N/mm ²
	Druckfestigkeit unter Winkel	f _{c,a,d} =	3.14	N/mm ²
(6.16)	0.36 / 3.14	=	0.11	≤ 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	σ _{c,90,d} =	0.36	N/mm ²
	Querdruckbeiwert (l ₁ ≥ 2h)	k _{c,90} =	1.50	-
	Druckfestigkeit	f _{c,90,d} =	1.73	N/mm ²
(6.3)	0.36 / (1.50 * 1.73)	=	0.14	≤ 1
Druck Sparren	für Ek 37 (KLED kurz/sehr kurz)	k _{mod} =	1.00	-
	horizontale Druckkraft	F _{h,d} =	5.06	kN
	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	σ _{c,a,d} =	0.98	N/mm ²
	Druckfestigkeit unter Winkel	f _{c,a,d} =	14.15	N/mm ²
(6.16)	0.98 / 14.15	=	0.07	≤ 1
Druck Pfette	Winkel Kraft-/Faserrichtung	α =	90.00	°
	wirksame Kontaktlänge	l _{ef} =	18.00	cm
	wirksame Kontaktfläche	A _{ef} =	55.21	cm ²
	Druckspannung	σ _{c,90,d} =	0.92	N/mm ²
	Querdruckbeiwert (l ₁ ≥ 2h)	k _{c,90} =	1.50	-
	Druckfestigkeit	f _{c,90,d} =	1.92	N/mm ²
(6.3)	0.92 / (1.50 * 1.92)	=	0.32	≤ 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
Pfette (NH C24)

$t = 3.00$ cm
 $b/h = 12/14$ cm

Sparren auf Pfette
für Ek 28 (KLED kurz)
vertikale Druckkraft
Aufstandslänge

$k_{mod} = 0.90$ -
 $F_{v,d} = 9.09$ kN
 $l_A = 12.00$ cm

Druck Sparren

Winkel Kraft-/Faserrichtung
wirksame Kontaktlänge
wirksame Kontaktfläche
Druckspannung unter Winkel
Druckfestigkeit unter Winkel

$\alpha = 78.00$ °
 $l_{ef} = 17.87$ cm
 $A_{ef} = 214.43$ cm²
 $\sigma_{c,a,d} = 0.42$ N/mm²
 $f_{c,a,d} = 3.14$ N/mm²

(6.16)

$0.42 / 3.14 = 0.14 \leq 1$

Druck Pfette

Winkel Kraft-/Faserrichtung
wirksame Kontaktlänge
wirksame Kontaktfläche
Druckspannung
Querdruckbeiwert ($l_1 \geq 2h$)
Druckfestigkeit

$\alpha = 90.00$ °
 $l_{ef} = 18.00$ cm
 $A_{ef} = 216.00$ cm²
 $\sigma_{c,90,d} = 0.42$ N/mm²
 $k_{c,90} = 1.50$ -
 $f_{c,90,d} = 1.73$ N/mm²

(6.3)

$0.42 / (1.50 * 1.73) = 0.16 \leq 1$

Lagesicherh. Sparr.

durch Zugkraftverankerung mit Sparrenpfettenanker
für Ek 37 (KLED ku./s.kurz)
vertikale Zugkraft

$k_{mod} = 1.00$ -
 $F_{v,d} = -1.65$ kN

gewählt

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

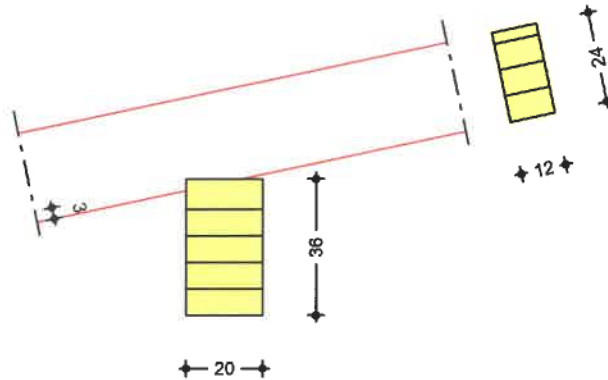
Bemessungswert Tragfähigkeit

$R_{1,d} = 8.47$ kN

$1.65 / 8.47 = 0.20 \leq 1$

Sparrenauflager C
 M 1:20

Kontaktanschluss durch Aufklauung



Einschnitttiefe Sparren
 Pfette (Brettschichtholz GL24h)

t = 3.00 cm
 b/h = 20/36 cm

Querdruck

Abs. 6.1.5, Abs. 6.2.2

vertikale Druckkraft

Abs. 6.1.5, Abs. 6.2.2	Ek	k _{mod}	F _d	α	σ _{c,α,d}	k _{c,90}	f _{c,α,d}	η
		[-]	[kN]	[°]	[N/mm ²]	[-]	[N/mm ²]	
Sparren	28	0.90	17.67	78.0	0.73	1.75	3.14 *	0.23
Pfette				90.0	0.68	1.75	1.73	0.22

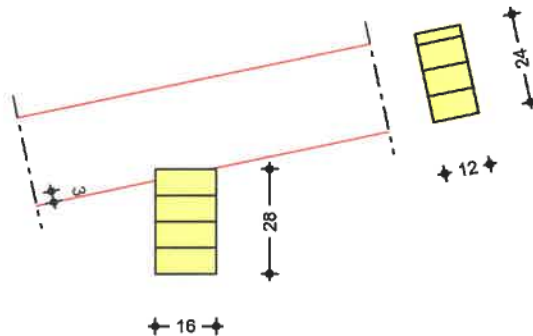
* Wert mit k_{c,90} modifiziert

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

vertikale Druckkraft

Abs. 6.1.5, Abs. 6.2.2	Ek	k _{mod}	F _d	α	σ _{c,α,d}	k _{c,90}	f _{c,α,d}	η
		[-]	[kN]	[°]	[N/mm ²]	[-]	[N/mm ²]	
Sparren	28	0.90	17.72	78.0	0.73	1.75	3.14 *	0.23
Pfette				90.0	0.68	1.75	1.73	0.23

* Wert mit k_{c,90} modifiziert

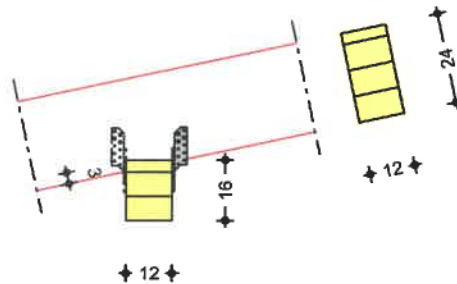
Verankerung

Nur zur konstruktiven Lagesicherung.

Sparrenauflager E
 M 1:20

Kontaktanschluss durch Aufklauung

2 vertikale Sparrenpfettenanker 170



Einschnitttiefe Sparren $t = 3.00$ cm
 Pfette (Brettschichtholz GL24h) $b/h = 12/16$ cm

Querdruck

Abs. 6.1.5, Abs. 6.2.2

vertikale Druckkraft

Abs. 6.1.5, Abs. 6.2.2	Ek	k _{mod}	F _d	α	σ _{c,α,d}	k _{c,90}	f _{c,α,d}	η
		[–]	[kN]	[°]	[N/mm ²]	[–]	[N/mm ²]	
Sparren	28	0.90	19.23	78.0	0.90	1.75	3.14 *	0.29
Pfette				90.0	0.89	1.75	1.73	0.29

* 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}	R _{z,d}	F _{x,d}	R _{x,d}	η
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
37	1.00	-4.67	8.94			0.52

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

Verformungen

Abs. 7.2	x	Ek	Norm	Wvorh	Wzul	η	
	[m]			[mm]	[mm]	[-]	
SpLi Feld 1	(L= 2.94 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	1.32	15	W _{inst}	1.3	1/300=	9.8	0.13 *
	1.32	15	W _{fin}	1.6	1/200=	14.7	0.11 *
	1.31	11	W _{net,fin}	0.9	1/300=	9.8	0.09 *
SpLi Feld 2	(L= 3.19 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	1.43	13	W _{inst}	0.1	1/300=	10.6	0.01 *
	1.43	13	W _{fin}	0.2	1/200=	15.9	0.01 *
	1.43	11	W _{net,fin}	0.1	1/300=	10.6	0.01 *
SpLi Feld 3	(L= 1.88 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	1.88	15	W _{inst}	4.4	1/300=	6.3	0.70 *
	1.88	15	W _{fin}	5.4	1/200=	9.4	0.58 *
	1.88	11	W _{net,fin}	2.7	1/300=	6.3	0.43 *
SpRe Feld 1	(L= 3.48 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	1.59	13	W _{inst}	2.3	1/300=	11.6	0.20 *
	1.59	13	W _{fin}	2.9	1/200=	17.4	0.17 *
	1.58	11	W _{net,fin}	1.7	1/300=	11.6	0.14 *
SpRe Feld 3	(L= 1.35 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	1.35	15	W _{inst}	4.0	1/300=	4.5	0.88 *
	1.35	15	W _{fin}	4.9	1/200=	6.8	0.72 *
	1.35	11	W _{net,fin}	2.5	1/300=	4.5	0.55 *

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht berücksichtigt.

Auflagerkräfte

je lfd. m

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{x,k}$	$F_{z,k}$
	[kN/m]	[kN/m]
A	0.00	1.11

	B	1.33
	C	2.77
	D	2.77
	E	3.01
	F	2.84
Einw. Qk.S	A	0.00
	B	1.83
	C	3.40
	D	3.41
	E	3.70
	F	3.50
Einw. Qk.W	A	1.69
	B	-0.14
	C	-1.44
	D	0.34
	E	0.61
	F	-3.56
	F	-1.62

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

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	2.53	29	0.90	37	3.86	28
B					-0.83	37	4.55	28
C					2.77	33	9.14	30
D					2.77	33	9.41	30
E					-2.33	37	9.62	28
F					0.40	37	9.08	28

Ankerkräfte

je Sparren

Char. Ankerkräfte

Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Einw. Gk	A 0.00	2.23
	B	2.66
	C	5.54
	D	5.54
	E	6.03
	F	5.68
Einw. Qk.S	A 0.00	3.14
	B	3.67
	C	6.79
	D	6.82
	E	7.39
	F	6.99
Einw. Qk.W	A 3.37	-0.28
	B	-2.88
	C	0.68
	D	1.22
	E	-7.13
	F	-3.25

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	5.06	29	1.80	37	7.72	28
B					-1.65	37	9.09	28
C					5.54	33	18.28	30
D					5.54	33	18.82	30
E					-4.67	37	19.23	28
F					0.81	37	18.15	28

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Biegung	SpRe Feld 2	3.18	OK 0.38
Querkraft	SpRe Feld 1	3.48	OK 0.33
Biegung	Auflager F		OK 0.49
Querkraft	Auflager E		OK 0.37
Firstpunkt	First		OK 0.00

Fußpunkt	links	OK	0.32
Sparrenauflager	Auflager E	OK	0.52
Lagesicherheit		Zugv.	1.97
Zugv.: Für die Auflager B und E ist eine Zugkraftverankerung erforderlich.			

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x		η
		[m]		[-]
Anfangsdurchbiegung	SpRe Feld 3	1.35	OK	0.88
Enddurchbiegung	SpRe Feld 3	1.35	OK	0.72
ges. Enddurchbiegung	SpRe Feld 3	1.35	OK	0.55

Pos. N2 2.9.

Holz-Durchlaufträger, Pfette mit Doppelbiegung

Holzpfeife unter Sparren über Sozialbereich

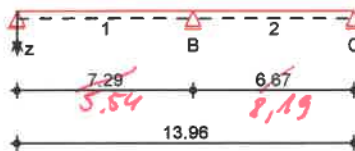
Lasten aus Pos. N2-2.4.V2 Aufl E

System

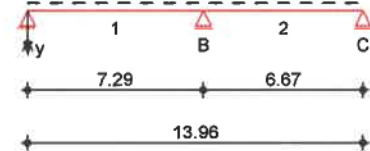
M 1:315

Holz-Zweifeldträger

System z-Richtung



System y-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	1	Material	b/h	NKL
	[m]		[cm]	
1	7.29	BSH GL24h	20.0/38.0	1
2	6.67		20 x 40	1

Auflager

Lager	x	b	$K_{T,z}$	$K_{T,y}$
	[m]	[cm]	[kN/m]	[kN/m]
A	0.00	30.0	fest	fest
B	7.29	30.0	fest	fest
C	13.96	30.0	fest	fest

Einwirkungen

Gk

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Eigenlasten

Ständige Einwirkungen

Qk.S

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

Eigengewicht

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

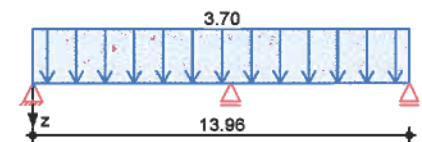
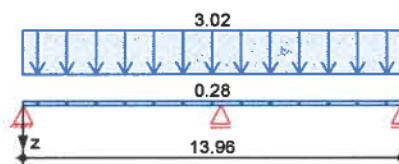
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

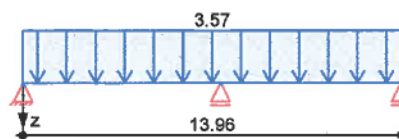
Einwirkungen

Gk

Qk.S



Qk.W



Streckenlasten

in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a	s	q_{li}	q_{re}
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
1	Eigengew	0.00	13.96		0.28
1		0.00	13.96		3.02
1		0.00	13.96		3.70

Einw. $Q_k.W$

Kombinationen

ständig/vorüberg.
selten

quasi-ständig

Bem.-schnittgrößen

Grafik

Kombinationen

1 0.00 13.96 3.56

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		

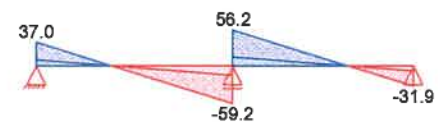
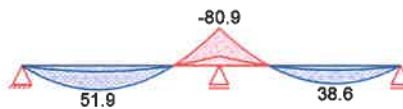
ku/sk: kurz/sehr kurz

Bemessungsschnittgrößen

Schnittgrößen (Umhüllende)

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

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



Bem.-verformungen

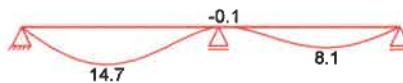
Grafik

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

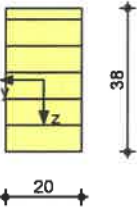
Verformungen (je Kombination)

	Feld	x [m]	$w_{z,d}$ [mm]
Komb. 12	1	0.00	0.00
		3.15	14.67 *
		7.29	0.00 *
	2	0.22	-0.12 *
		3.96	8.06 *
Komb. 14	1	0.00	0.00
		3.15	17.85 *
		7.29	0.00 *
	2	0.22	-0.14 *
		3.96	9.81 *
Komb. 15	1	0.00	0.00
		3.15	8.47 *
		7.29	0.00 *
	2	0.22	-0.07 *
		3.96	4.65 *

	6.67					0.00	
<u>Mat./Querschnitt</u>	Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1						
Material	Material	f _{mk}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{mean}
				[N/mm ²]			
	<u>BSH GL24h</u>	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]		
	20.0	38.0	760	91453	25333		

Grafik
M 1:20

Querschnittsgrafik



Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.	Aufl.	F _{z,k} [kN]	F _{y,k} [kN]
Einw. Gk	A	9.24	0.00
	B	28.80	0.00
	C	7.97	0.00
Einw. Qk.S	A	10.37	0.00
	B	32.31	0.00
	C	8.93	0.00
Einw. Qk.W	A	10.00	0.00
	B	31.15	0.00
	C	8.61	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	0.91
Querkraft	Feld 1	6.76 OK	0.54
Auflagerpressung	Auflager B	OK	0.83

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Verform. w _{inst}	Feld 1	3.15 OK	0.60
Verform. w _{rin}	Feld 1	3.15 OK	0.49
Verform. w _{net,fin}	Feld 1	3.15 OK	0.35

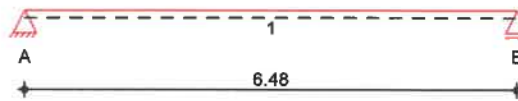
Pos. N2 2.10

System

M 1:100

Holz-Durchlaufträger - Unterzug

Holz-Einfeldträger



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	6.48	6.48	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	24.00	starr	frei
B	6.48	24.00	starr	frei

Material

BSH GL24h

Querschnitt

b/h = 28/48 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

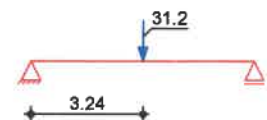
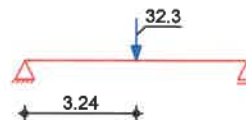
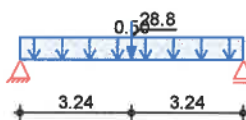
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.S

Qk.W



Streckenlasten

in z-Richtung

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{1i} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	6.48		0.50

Einw. Gk

Punktlasten

in z-Richtung

Einzellasten

Feld	Komm.	a [m]	F _z [kN]
1	aus 2.9	3.24	28.80
1	aus 2.9	3.24	32.31
1	aus 2.9	3.24	31.15

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Char. Verformungen

Charakteristische Verformungen

Grafik

Verformungen (je Einwirkung)

Einw. Gk

w_{z,k} [mm]



Einw. Qk.S

w_{z,k} [mm]



Einw. Qk.W

w_{z,k} [mm]



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	3	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.S	+0.90*Qk.W
selten	12		1.00*Gk	+1.00*Qk.S	+0.60*Qk.W
quasi-ständig	13		1.00*Gk		
ku/sk: kurz/sehr kurz					

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

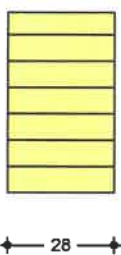
Materialien	Holz	f _{m,k}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{0mean}
				[N/mm ²]			
	BSH GL24h ^f	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500
f: Lamellenlage flachkant							

Querschnittswerte

	b	h	A	I _y
	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
	28.0	48.0	1344.0	258048.0

Schnitt
M 1:20

Holzbalcken



Nachweise (GZT)

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

Biegung

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs. 6.1	x	Ek	k _{mod}	M _{yd}	σ _{m,d}	f _{m,d}	η
	[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	(L = 6.48 m, k _{crit} = 1.00)						
	3.24	3	1.00	190.45	17.71	18.46	0.96 *

Querkraft

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.1.7	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	τ _d	f _{v,d}	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	0.56	3	1.00	59.49	0.93	2.69	0.35 *
	5.92	3	1.00	-59.49	0.93	2.69	0.35

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Abs. 6.3

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

Ersatzstablängen

	l	l _{ef,m}
	[m]	[m]
Feld 1	6.48	6.48

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Auflager A
Auflager B

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]	[-]
3	1.00	59.87	756.0	1.00	0.79	1.92	0.41
3	1.00	59.87	756.0	1.00	0.79	1.92	0.41

f^{*}_{c90d}: k_{c90} * f_{c90d}

Nachweise (GZG)

Verformungen

Abs. 7.2

Feld 1

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

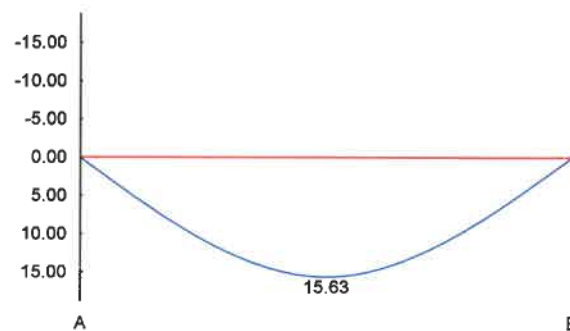
Nachweise der Verformungen

x	Ek	Norm	W _{vorh}	W _{zul}	η
[m]			[mm]	[mm]	[-]
(L= 6.48 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
3.24	12	W _{inst}	15.6	1/300=	0.72
3.24	13	W _{net,fin}	9.4	1/300=	0.44

W_{inst}: Nachweis der elastischen Durchbiegung
W_{net,fin}: Nachweis des Durchhangs

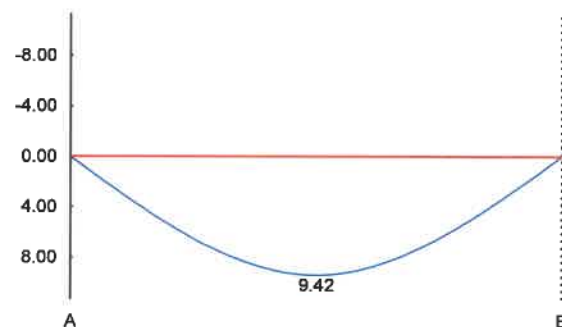
Anfangsdurchbiegung w_{inst} [mm]

M 1:100



gesamte Enddurchbiegung w_{net,fin} [mm]

M 1:100



Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Charakteristische Auflagerkräfte

Einw. G_k

Einw. Q_{k,S}

Einw. Q_{k,W}

Aufl.

	F _{z,k}
	[kN]
A	16.01
B	16.01
A	16.15
B	16.15
A	15.58
B	15.58

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x	η
		[m]	[-]
Biegung	Feld 1	3.24	OK 0.96
Querkraft	Feld 1	0.56	OK 0.35



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

Blatt: von 4
Position:

Seite:
N2_2.10

Datum: 13.12.2024

Projekt: 22-095_FW-Kreuzebra_MB2024

Nachweise (GZG)

Auflagerpressung	Auflager A	OK	0.41
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit			
Nachweis	Feld	x	η
		[m]	[-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	3.24	OK 0.72
gesamte Enddurchb.	Feld 1	3.24	OK 0.44

