

Staatlich anerkannter Sachverständiger  
für Schall- und Wärmeschutz

Bauwerksprüfer im Hochbau

Hardenbergstr. 23  
45472 Mülheim an der Ruhr

☎ : 0208 / 99 79 82  
☎ : 0208 / 99 79 83  
☎ : 0172 / 211 63 77  
✉ : schmitz@baustatikus.de

## Statische Berechnung

**Objekt** Schulgebäude in Holzbauweise GHS  
Boverstr. 150  
45473 Mülheim an der Ruhr

**Bauherr** ImmobilienService der Stadt Mülheim an der Ruhr  
Hans-Böckler-Platz 5  
45468 Mülheim an der Ruhr

Nachweise aufgestellt: 16.12.2019  
74 Seiten

Ingenieurbüro für Tragwerksplanung  
Sachverständiger für Schall-u. Wärmeschutz  
Dipl.-Ing. Michael Schmitz  
Hardenbergstr. 23 - 45472 Mülheim/Ruhr

M. Schmitz



Projekt Nr.: 4953/19

## Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung	Seite
TB	Titelblatt	1
	Inhalt	2
Po	Positionsplandaten	3
VB	Allgemeine Vorbemerkung	4
L1	Pultdach mit Schnee u. Wind für Regelfall	5
1	Sparren	15
2	Deckenbalken	21
2.1	Anschluß an Pos 3	23
3	Pfetten	26
3.1	Pfetten	28
3.2	Pfetten	30
3-G	Holz-Gerbergelenk	32
4	Fußbodenbalken	34
5	Holzstütze	37
6	Holzstütze	39
7	Wandholz	42
7.1	Anschluß an Pos 6	44
8	Wandholz	49
8.1	Schraubanschluß Pos 8 an 5	51
9	Wandholz	54
10	Holzstütze	57
10.1	Schraubanschluß Pos 9 an 10	60
11	Streifenfundament	66
12	Streifenfundament	69
13	Innen-Streifenfundament	71
14	Stahlbeton-Einzel Fundament	73

## Pos. Po

## Positionsplandaten

### Liste 1

Pos.	Querschnitt	Material
1	b/h = 6/12 cm	NH C24
2	b/h = 6/16 cm	NH C24
3	b/h = 16/40 cm	BSH GL24h
3. 1	b/h = 16/40 cm	BSH GL24h
3. 2	b/h = 16/40 cm	BSH GL24h
3-G	2*M12	4. 8
4	b/h = 6/16 cm	NH C24
5	b/h = 16/16 cm	NH C24
6	b/h = 16/16 cm	NH C24
7	b/h = 10/16 cm	NH C24
8	b/h = 10/10 cm	NH C24
9	b/h = 8/16 cm	NH C24
10	b/h = 12/16 cm	NH C24
11	b/h = 40/80 cm	C 20/25
12	b/h = 40/80 cm	C 20/25
13	b/h = 40/80 cm	C 20/25
14	by/bz/h = 65/65/80 cm	C 20/25

## Pos. VB

## Allgemeine Vorbemerkung

### Vorbemerkung

Bestehende Flüchtlingsunterkünfte sollen abgebaut werden. Die bestehenden Bauteile sollen für einen Schulneubau weiter verwendet.

Das neue Gebäude erhält eine andere Dachform und soll erhöht werden.

Gegenstand der Nachweise ist diese Neuerrichtung unter Verwendung bestehender Bauteile.

Der Statischen Berechnung liegen die z.Z. gültigen technischen Baubestimmungen zugrunde.

### Baustoffe

Beton

Fundamente

C20/25 XC2

Betonstahl

Mattenstahl

B500MA

Rundstahl

B500SA

Holz

- Vollholz VH aus NH C24

- Brettschichtholz BSH aus NH GL24h

- Querschnitte nach stat. Berechnung

Leichte Trennwände

Ständerwerk aus GKP-Platten 2-lagig beplankt gemäß Schallschutzanforderung

Tragende Wände

Holzrahmenbauweise :

Stiel 6/10 bzw. 16 mit Schwell- und Fußholz, sowie Stirnholz in

6/10 bzw. 16 cm

Holzbauwerk

Sämtliche nicht angegebenen Anschlüsse sind zimmermannsmäßig gemäß Eurocode abzubinden und ausreichend zug- und druckfest zu verbinden.

Aussteifung des Gebäudes

Das Gebäude wird über Scheiben ausgesteift. Die Lasten sind gering, sodass keine gesonderter Nachweis geführt wird.

### Bodenpressung

mit Gutachten

Angaben gem. Baugrundgutachten

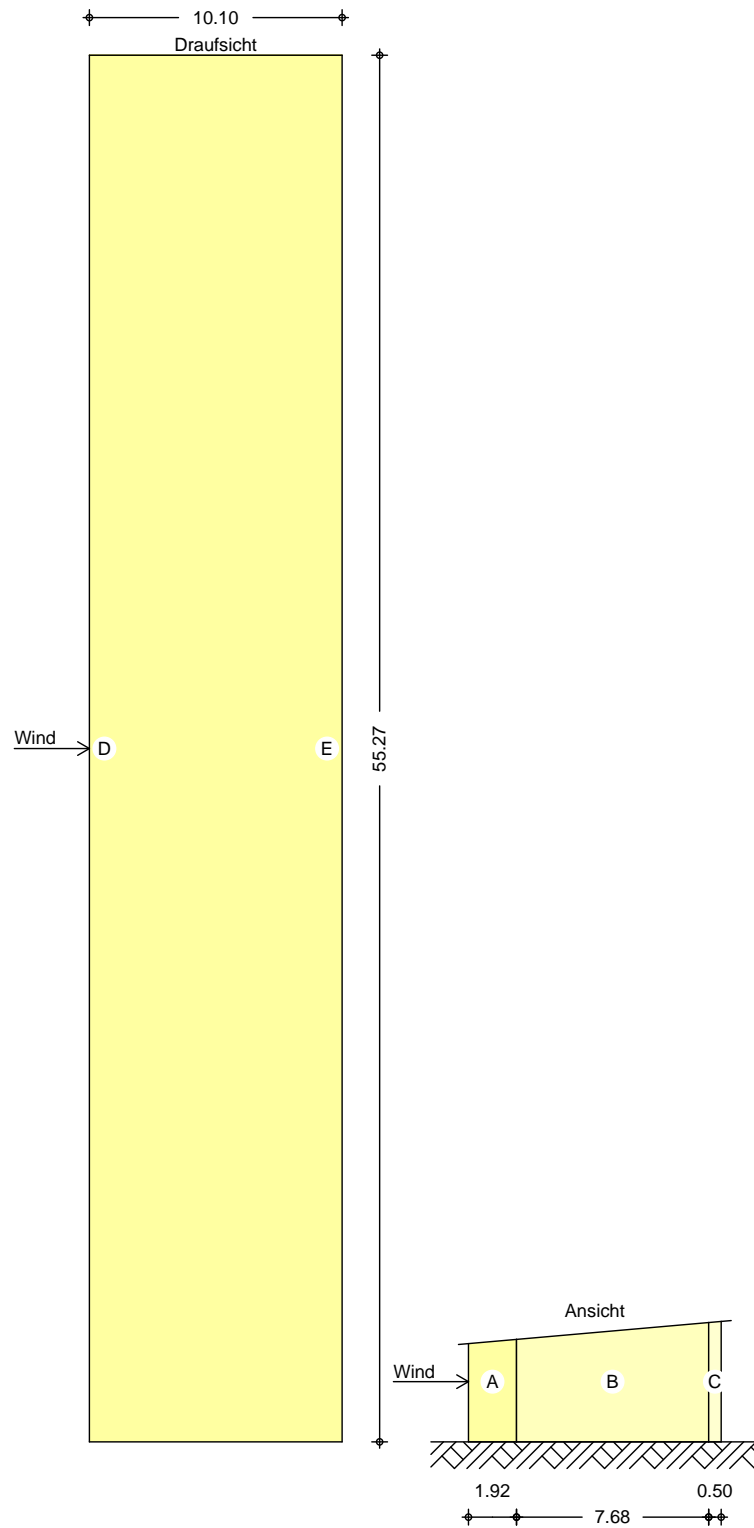
### Bauzustände

Für alle nicht nachgewiesenen Bauzustände während der Baumaßnahme ist vom ausführenden Unternehmer die Stabilität aller Bauteile durch Abstützungen und Versteifungen sicherzustellen.

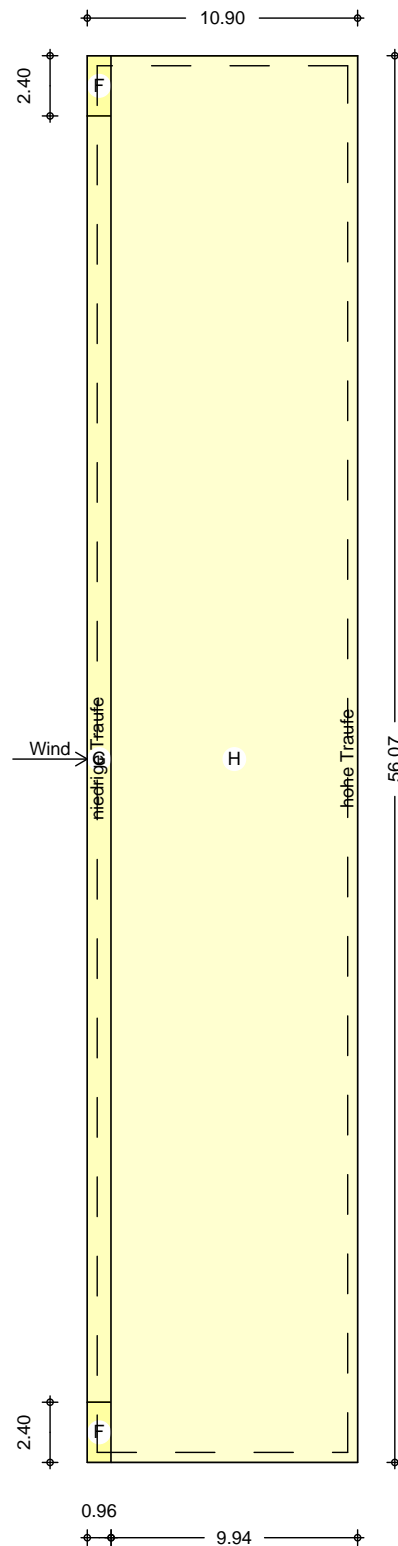
## Pos. L1 Pulldach mit Schnee u. Wind für Regelfall

System	Gebäudedaten			
Abmessungen	Gebäudebreite	B =	10.10	m
	Gebäudelänge	L =	55.27	m
	Gebäudehöhe	H =	4.80	m
Geograf. Angaben	Geländehöhe über NN	A =	100.00	m
	Windzone	WZ =	1	
	Schneelastzone	SLZ =	1	
	Standort		Binnenland	
Geometrie	Pulldach			
	Neigung	=	5.00	°
	Dachüberstand Traufe links	Ü <sub>T, li</sub> =	0.40	m
	Dachüberstand Traufe rechts	Ü <sub>T, re</sub> =	0.40	m
	Dachüberstand Giebel vorne	Ü <sub>G, v</sub> =	0.40	m
	Dachüberstand Giebel hinten	Ü <sub>G, h</sub> =	0.40	m
Wandöffnungen	geschlossene Außenwände			
<u>Einwirkungen</u>	Einwirkungen nach DIN EN 1990: 2010-12			
Qk. S	Schnee			
	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m			
Qk. W	Qk. S	min/max Werte		
	Wind			
	Windlasten			
Qk. W	Qk. W	min/max Werte		
<u>Windlasten</u>	Windlastermittlung nach DIN EN 1991-1-4: 2010-12			
	Ermittlung mit vereinf. Annahmen nach NA.B.3.2			
	Anströmrichtung 0° auf Traufe links			
	Bezugshöhe	z <sub>e</sub> =	4.80	m
	Geschwindigkeitsdruck	q <sub>p</sub> =	0.50	kN/m <sup>2</sup>
	Lasteinflussfläche	A =	10.00	m <sup>2</sup>
Qk. W. 000 F] VWhib[ ' 1\$§	Bereichsgröße	e <sub>D</sub> =	9.60	m
		e <sub>w</sub> =	9.60	m

Bereichseinteilung  
M 1:300



M 1 : 300



Bereich	d, b [m]	h [m]	C <sub>pe, 1</sub> [-]	C <sub>pe, 10</sub> [-]	W <sub>e, 10</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
A	1.92	4.80	-1.40	-1.20	-0.60
B	7.68	4.80	-1.10	-0.80	-0.40
C	0.50	4.80	-0.50	-0.50	-0.25
D	55.27	4.80	1.00	0.73	0.37
E	55.27	4.80	-0.50	-0.36	-0.18

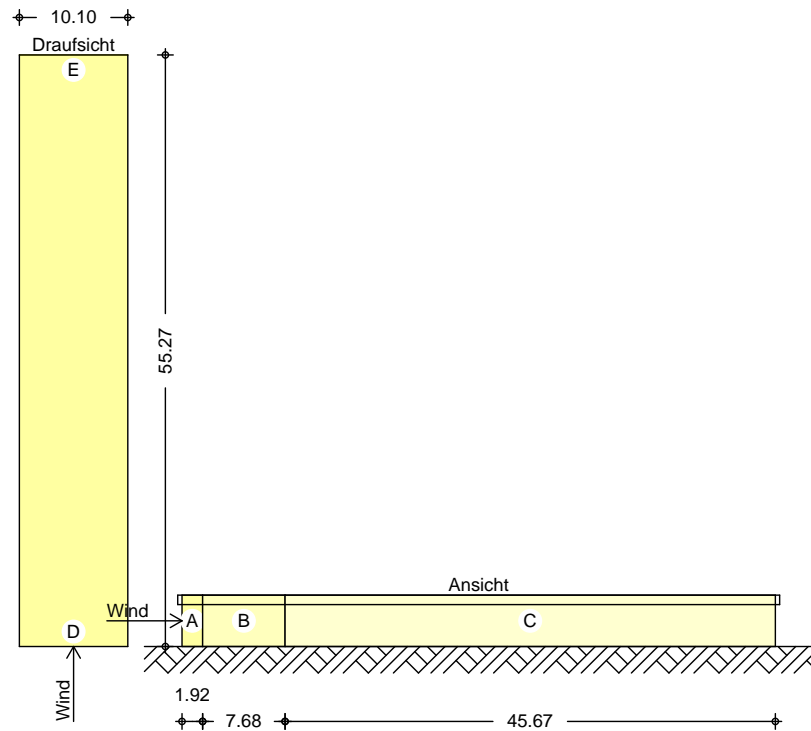
Bereich	d [m]	b [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
F	0.96	2.40	-2.50	-1.70	-0.85
G	0.96	51.27	-2.00	-1.20	-0.60
H	9.94	56.07	-1.20	-0.60	-0.30

Ok. W. 090  
 F] Whi b[ 1- \$s

Bereichsgröße

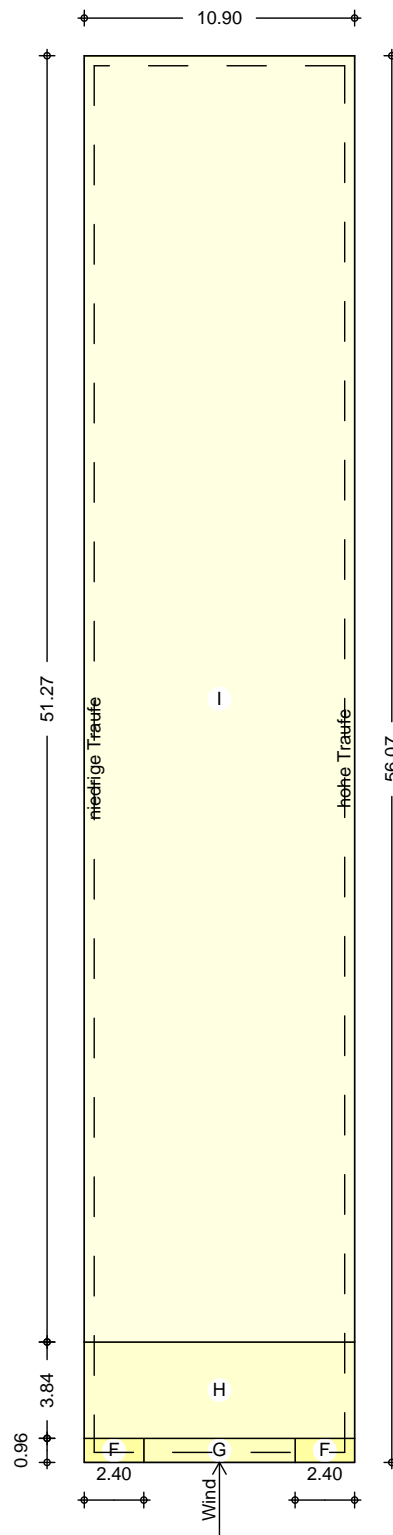
$e_D = 9.60$  m  
 $e_W = 9.60$  m

Bereichseinteilung  
 M 1: 700





M 1: 300



Bereich	d, b [m]	h [m]	$C_{pe, 1}$ [-]	$C_{pe, 10}$ [-]	$W_{e, 10}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
A	1.92	4.80	-1.40	-1.20	-0.60
B	7.68	4.80	-1.10	-0.80	-0.40
C	45.67	4.80	-0.50	-0.50	-0.25
D	10.10	4.80	1.00	0.70	0.35
E	10.10	4.80	-0.50	-0.30	-0.15

Bereich	d [m]	b [m]	C <sub>pe, 1</sub> [-]	C <sub>pe, 10</sub> [-]	W <sub>e, 10</sub> [kN/m²]
F <sub>hoch</sub>	0.96	2.40	-2.60	-2.10	-1.05
F <sub>tief</sub>	0.96	2.40	-2.40	-2.10	-1.05
G	0.96	6.10	-2.00	-1.80	-0.90
H	3.84	10.90	-1.20	-0.60	-0.30
I	51.27	10.90	-0.50	-0.50	-0.25

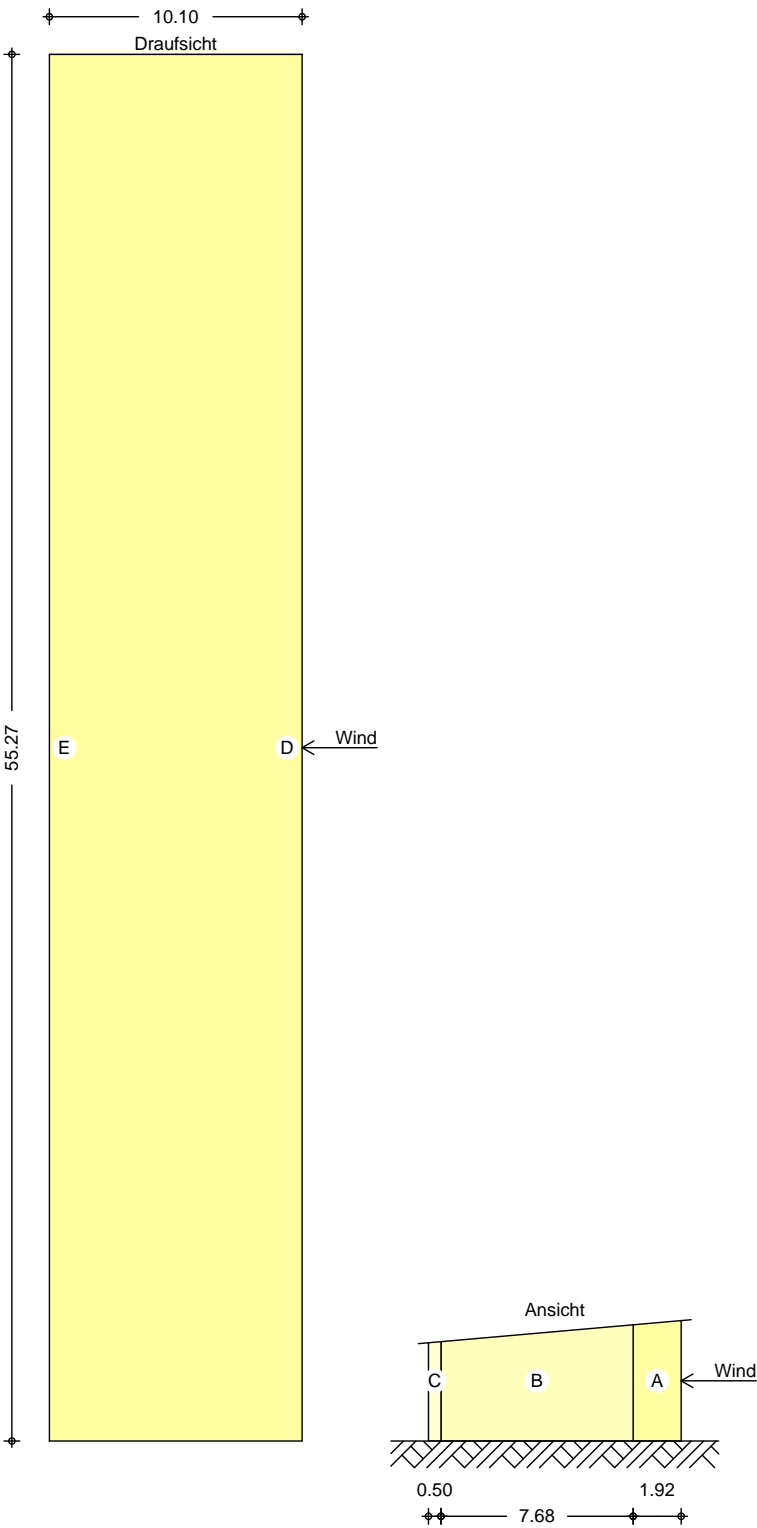
Qk.W. 180  
F] VWhi b[ 1% \$s

Bereichsgröße

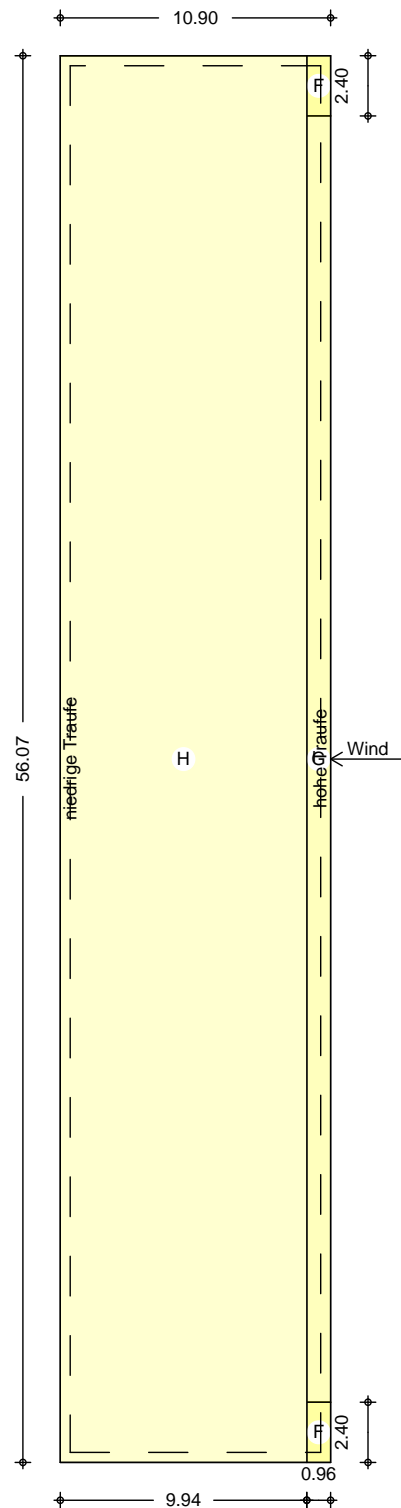
eD = 9.60 m

eW = 9.60 m

Bereichseinteilung  
M 1: 300



M 1: 300



Bereich	d, b [m]	h [m]	$C_{pe, 1}$ [-]	$C_{pe, 10}$ [-]	$W_{e, 10}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
A	1.92	4.80	-1.40	-1.20	-0.60
B	7.68	4.80	-1.10	-0.80	-0.40
C	0.50	4.80	-0.50	-0.50	-0.25
D	55.27	4.80	1.00	0.73	0.37
E	55.27	4.80	-0.50	-0.36	-0.18

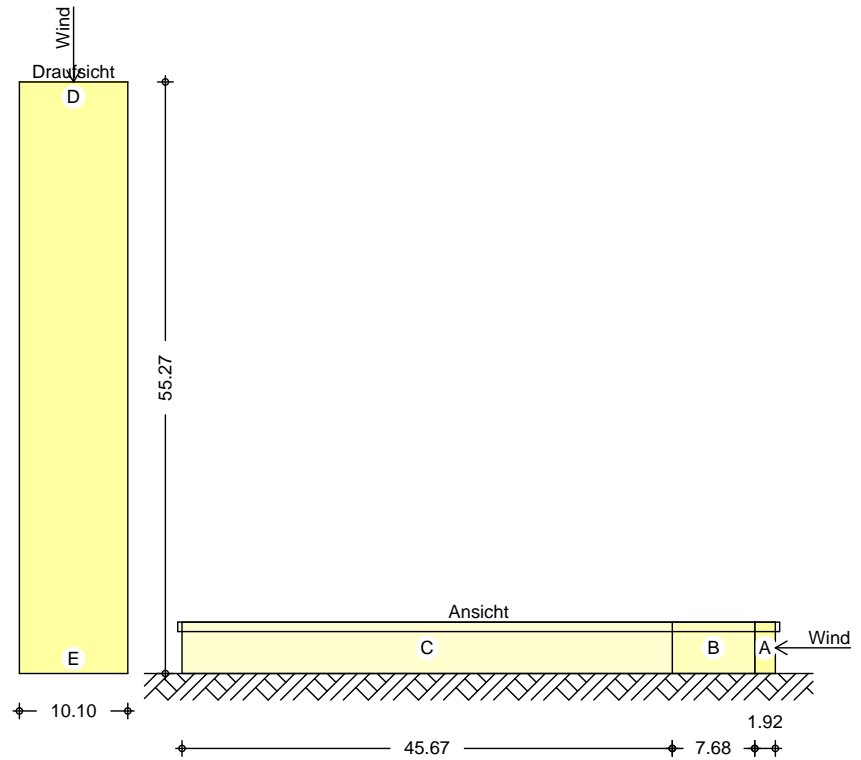
Bereich	d [m]	b [m]	C <sub>pe, 1</sub> [-]	C <sub>pe, 10</sub> [-]	W <sub>e, 10</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
F	0.96	2.40	-2.50	-2.30	-1.15
G	0.96	51.27	-2.00	-1.30	-0.65
H	9.94	56.07	-1.20	-0.80	-0.40

Ok. W. 270  
 F] W. h. b. [ 1 & + \$

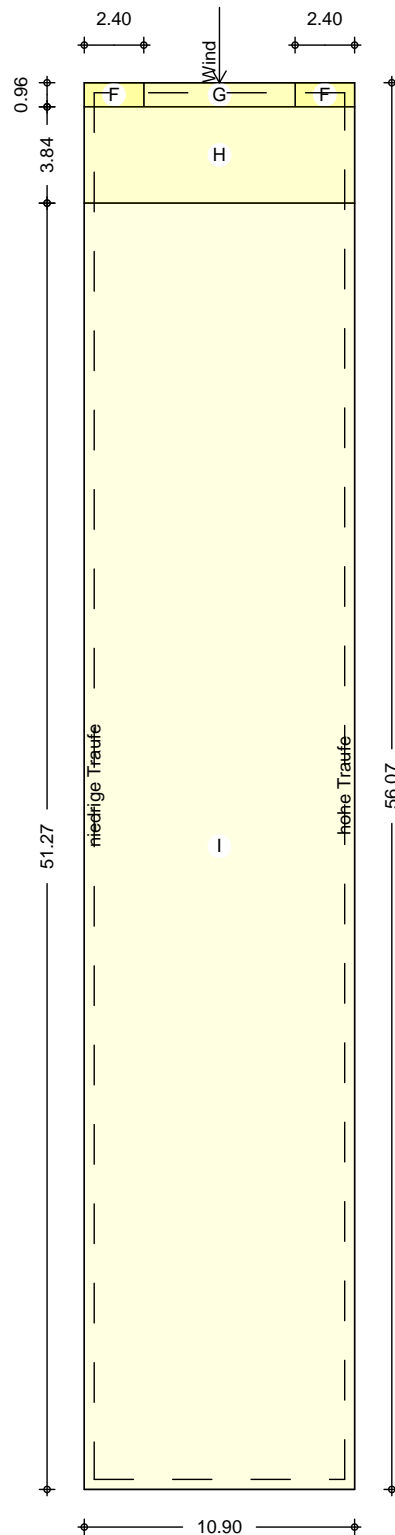
Bereichsgröße

e<sub>D</sub> = 9.60 m  
 e<sub>W</sub> = 9.60 m

Bereichseinteilung  
 M 1: 700



M 1: 300



Bereich	d, b [m]	h [m]	$C_{pe, 1}$ [-]	$C_{pe, 10}$ [-]	$W_{e, 10}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
A	1.92	4.80	-1.40	-1.20	-0.60
B	7.68	4.80	-1.10	-0.80	-0.40
C	45.67	4.80	-0.50	-0.50	-0.25
D	10.10	4.80	1.00	0.70	0.35
E	10.10	4.80	-0.50	-0.30	-0.15

Bereich	d [m]	b [m]	C <sub>pe,1</sub> [-]	C <sub>pe,10</sub> [-]	W <sub>e,10</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
F <sub>hoch</sub>	0.96	2.40	-2.60	-2.10	-1.05
F <sub>tief</sub>	0.96	2.40	-2.40	-2.10	-1.05
G	0.96	6.10	-2.00	-1.80	-0.90
H	3.84	10.90	-1.20	-0.60	-0.30
I	51.27	10.90	-0.50	-0.50	-0.25

### Schneelasten

Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3: 2010-12

char. Schneelast auf Boden  
 Formbeiwert für Schneelast  
 Schneelast auf dem Dach

S<sub>k</sub> = 0.65 kN/m<sup>2</sup>  
 1 = 0.80 -  
 S = 0.52 kN/m<sup>2</sup>

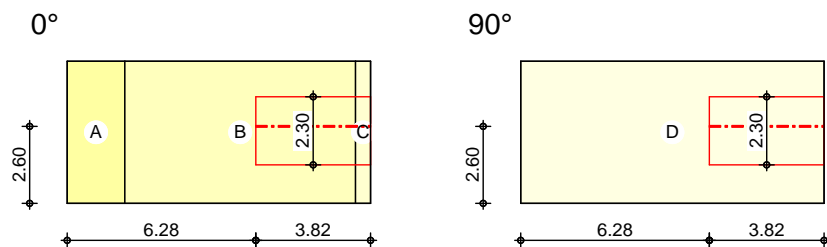
### Wandlage

Windlasten für Bauteile in Wandlage

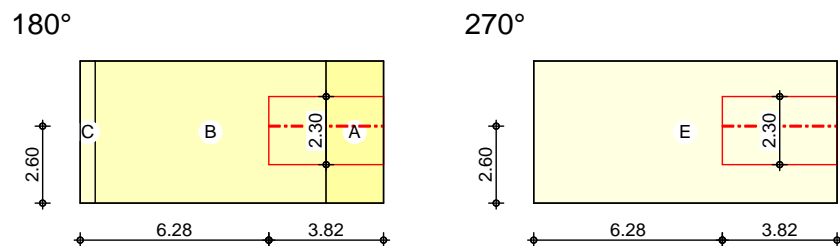
### Grafik

Giebel vorne

M 1: 250



M 1: 250



### Giebel vorne Bauteil W7

Bauteile in vorderer Giebelwand

	x <sub>A</sub> [m]	y <sub>A</sub> [m]	l [m]	LB <sub>li</sub> [m]	LB <sub>re</sub> [m]	A [m <sup>2</sup> ]
	6.28	2.60	3.82	1.00	1.30	8.82

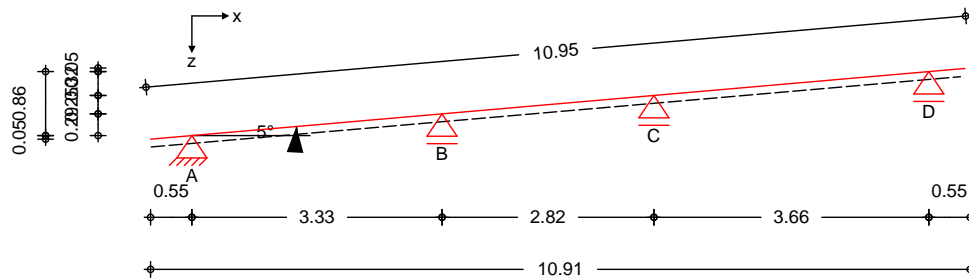
Richtung	Bereich	x <sub>A</sub> [m]	x <sub>E</sub> [m]	q <sup>+</sup> [kN/m]	q <sup>-</sup> [kN/m]
Qk. W. 000	lokal B	0.00	3.32	-	-0.94
	lokal C	3.32	3.82	-	-0.58
Qk. W. 090	lokal D	0.00	3.82	0.82	-
Qk. W. 180	lokal A	1.90	3.82	-	-1.39
	lokal B	0.00	1.90	-	-0.94
Qk. W. 270	lokal E	0.00	3.82	-	-0.36

## Pos. 1

## Sparren

System  
 M 1:100

3-Feld Sparren mit Kragarmen



Abmessungen  
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
KI	0.55	NH C24	6.0/12.0
1	3.33		
2	2.82		
3	3.66		
Kr	0.55		

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	0.55	0.05	fest	fest
B	3.88	0.34	fest	frei
C	6.70	0.59	fest	frei
D	10.36	0.91	fest	frei

Einschnitttiefe am Auflager  $t = 1.0$  cm

Dachneigung

Dachneigungswinkel  $= 5.0$  °

Sparrenabstand

Abstand  $a = 0.625$  m

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

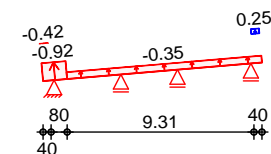
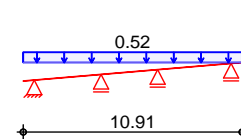
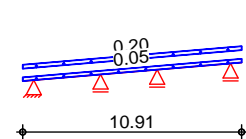
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk. S. A

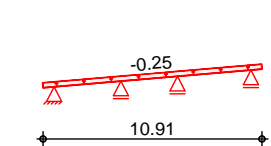
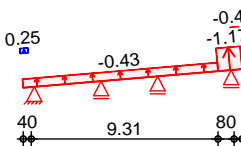
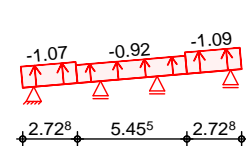
Qk. W. 000



Qk. W. 090

Qk. W. 180

Qk. W. 270



Flächenlasten  
 in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk. S. A

Einw. Qk. W. 000

Einw. Qk. W. 090

Feld	Richt.	Komm.	a [m]	S [m]	$q_a$ [kN/m²]	$q_e$ [kN/m²]
KI	vert. DF	Eigengew	0.00	10.91		0.05
KI	vert. DF	Eindeck.	0.00	10.91		0.20
KI	vert. GF	Volllast	0.00	10.91		0.52
KI	lokal	Unterwind	0.00	0.40		-0.42
Kr	lokal	Unterwind	0.15	0.40		0.25
KI	lokal	Ber. F	0.00	1.20		-0.92
1	lokal	Ber. H	0.65	9.71		-0.35
3	lokal	Ber. F <sub>hoch</sub>	1.48	2.73		-1.09

Einw. Qk. W. 180	KI	lokal	Ber. F <sub>tie</sub>	0.00	2.73	-1.07
	1	lokal	Ber. G	2.18	5.46	-0.92
	Kr	lokal	Unterwind	0.15	0.40	-0.42
	KI	lokal	Unterwind	0.00	0.40	0.25
Einw. Qk. W. 270	3	lokal	Ber. F	3.01	1.20	-1.17
	KI	lokal	Ber. H	0.00	9.71	-0.43
	KI	lokal	Ber. I	0.00	10.91	-0.25

(a) Schalung + Folienendeckung 0.20 = 0.20 kN/m<sup>2</sup>

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

	Ek	KLED	( * *EW)	
ständig/vorüberg.	2	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk. S. A
	17	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk. W. 000
	18	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk. W. 090
	19	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk. W. 180
quasi-ständig selten	29		1.00*Gk	
	31		1.00*Gk	+1.00*Qk. S. A
	33		1.00*Gk	+1.00*Qk. W. 090
st./vor. Auflagerkr.	73	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk. S. A
	93	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk. W. 090

ku: kurz  
 ku/sk: kurz/sehr kurz

#### Nachweise (GZT)

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

#### Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	Ek	k <sub>mod</sub>	N <sub>d</sub> M <sub>yd</sub>	0, d m <sub>y, d</sub>	f <sub>0, d</sub> f <sub>m, d</sub>	
	[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Kragarm links	(L = 0.55 m, k <sub>C, y</sub> = 0.94)						
	0.55	17	1.00	0.01 0.16	0.00 1.13	11.15 18.46	0.06 *
Feld 1	(L = 3.34 m, k <sub>C, y</sub> = 0.33)						
	1.44	18	1.00	-0.72 -0.75	0.10 5.22	16.15 18.46	0.30 *
Feld 2	(L = 2.83 m, k <sub>C, y</sub> = 0.43)						
	2.83	18	1.00	-0.45 0.88	0.06 6.12	16.15 18.46	0.34 *
Feld 3	(L = 3.67 m, k <sub>C, y</sub> = 0.27)						
	2.13	18	1.00	-0.19 -0.90	0.03 6.28	16.15 18.46	0.35 *
Kragarm rechts	(L = 0.55 m, k <sub>C, y</sub> = 0.94)						
	0.00	19	1.00	-0.01 0.20	0.00 1.38	16.15 18.46	0.07 *

#### Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k <sub>mod</sub>	V <sub>z, d</sub>	0, d m <sub>y, d</sub>	f <sub>v, d</sub>	
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Kragarm links	0.55	17	1.00	0.55	0.23	3.08	0.07 *
Feld 1	3.34	2	0.90	-1.31	0.55	2.77	0.20 *
Feld 2	2.83	2	0.90	-1.04	0.43	2.77	0.16 *
Feld 3	0.00	2	0.90	1.46	0.61	2.77	0.22 *
Kragarm rechts	0.00	19	1.00	-0.67	0.28	3.08	0.09 *

#### Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l	l <sub>ef, cy</sub>
	[m]	[m]
Kragarm links	0.55	1.10
Feld 1	3.34	3.34
Feld 2	2.83	2.83



Feld 3	3.67	3.67
Kragarm rechts	0.55	1.10

Biegung  
Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

	t	Ek	k <sub>mod</sub>	N <sub>d</sub> M <sub>yd</sub>	σ <sub>d</sub> σ <sub>my,d</sub>	f <sub>0,d</sub> f <sub>my,d</sub>	
	[cm]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Auflager A	1.0	17	1.00	0.01 0.16	0.00 1.34	11.15 18.46	0.07
Auflager B	1.0	2	0.90	0.12 -0.63	0.02 5.22	10.04 16.62	0.32
Auflager C	1.0	2	0.90	0.09 -0.79	0.01 6.57	10.04 16.62	0.40
Auflager D	1.0	19	1.00	-0.14 0.20	0.02 1.64	16.15 18.46	0.09

Querkraft  
Abs. 6.1.7

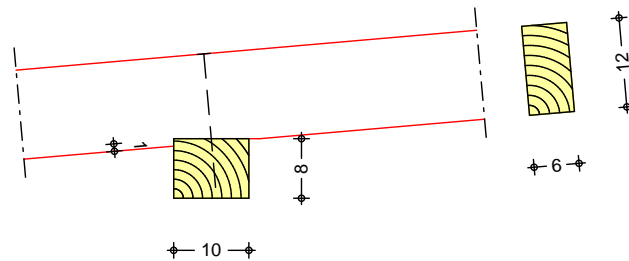
Nachweis der Querkrafttragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

	t	Ek	k <sub>mod</sub>	V <sub>z,d</sub>	σ <sub>d</sub> σ <sub>v,d</sub>	f <sub>v,d</sub>	
	[cm]		[-]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Auflager A	1.0	18	1.00	-1.23	0.56	3.08	0.18
Auflager B	1.0	2	0.90	-1.31	0.60	2.77	0.22
Auflager C	1.0	2	0.90	1.46	0.66	2.77	0.24
Auflager D	1.0	18	1.00	1.34	0.61	3.08	0.20

Anschlüsse  
Sparrenauflager A  
M 1:10

Nachweis der Anschlüsse des Sparrens  
Kontaktanschluss durch Aufklauung

1 Holzschraube Würth ASSY plus 6.0x180



Querdruck  
Abs. 6.1.5, Abs. 6.2.2

vertikale Druckkraft

	Ek	k <sub>mod</sub>	F <sub>d</sub>	α	σ <sub>c,d</sub>	k <sub>c,90</sub>	f <sub>c,d</sub>	
		[-]	[kN]	[°]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
Sparren	73	0.90	1.39	85.0	0.14	1.50	2.61*	0.06
Pfette				90.0	0.12	1.50	1.73	0.04

\* Wert mit k<sub>c,90</sub> modifiziert

Verankerung

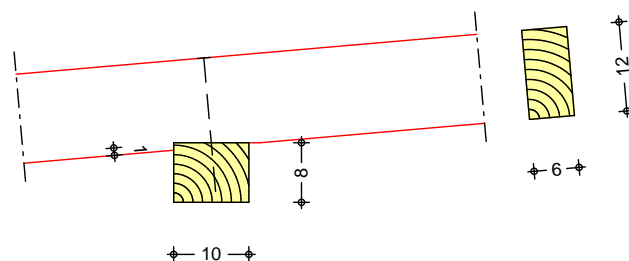
mit 1 Holzschraube Würth ASSY plus (Vollgewinde, Senkkopf)  
6.0x180

Ek	k <sub>mod</sub>	Sp	F <sub>v,d</sub>	F <sub>v,Rd</sub>	F <sub>ax,d</sub>	F <sub>ax,Rd</sub>	
		[°]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
93	1.00	0.0	0.75	2.15	1.70	3.72	0.57

Sparrenauflager B  
M 1:10

Kontaktanschluss durch Aufklauung

1 Holzschraube Würth ASSY plus 6.0x180



### Querdruck

Abs. 6.1.5, Abs. 6.2.2

### vertikale Druckkraft

	Ek	$k_{mod}$ [-]	$F_d$ [kN]	$[\circ]$	$c_{c,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$k_{c,90}$ [-]	$f_{c,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	
Sparren	73	0.90	2.25	85.0	0.23	1.50	2.61*	0.09
Pfette				90.0	0.19	1.50	1.73	0.07

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

### Verankerung

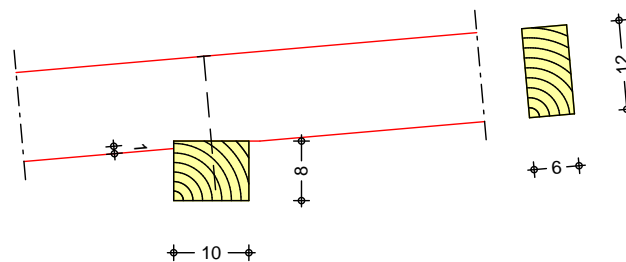
mit 1 Holzschraube Würth ASSY plus (Vol I gewinde, Senkkopf)  
 6.0x180

	Ek	$k_{mod}$	$S_p$ [°]	$F_{v,d}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]	$F_{ax,d}$ [kN]	$F_{ax,Rd}$ [kN]	
	93	1.00	0.0	0.21	2.15	2.38	3.72	0.65

Sparrenaufleger C  
 M 1:10

Kontaktanschluss durch Aufklauung

1 Holzschraube Würth ASSY plus 6.0x180



### Querdruck

Abs. 6.1.5, Abs. 6.2.2

### vertikale Druckkraft

	Ek	$k_{mod}$ [-]	$F_d$ [kN]	$[\circ]$	$c_{c,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$k_{c,90}$ [-]	$f_{c,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	
Sparren	73	0.90	2.51	85.0	0.26	1.50	2.61*	0.10
Pfette				90.0	0.21	1.50	1.73	0.08

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

### Verankerung

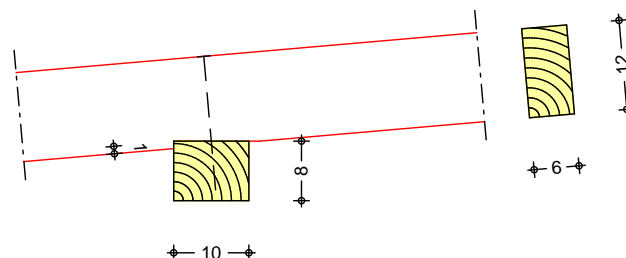
mit 1 Holzschraube Würth ASSY plus (Vol I gewinde, Senkkopf)  
 6.0x180

	Ek	$k_{mod}$	$S_p$ [°]	$F_{v,d}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]	$F_{ax,d}$ [kN]	$F_{ax,Rd}$ [kN]	
	93	1.00	0.0	0.23	2.15	2.67	3.72	0.73

Sparrenaufleger D  
 M 1:10

Kontaktanschluss durch Aufklauung

1 Holzschraube Würth ASSY plus 6.0x180



### Querdruck

Abs. 6.1.5, Abs. 6.2.2

### vertikale Druckkraft

	Ek	$k_{mod}$ [-]	$F_d$ [kN]	$[\circ]$	$c_{c,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$k_{c,90}$ [-]	$f_{c,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	
Sparren	73	0.90	1.47	85.0	0.15	1.50	2.61*	0.06
Pfette				90.0	0.12	1.50	1.73	0.05

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

### Verankerung

mit 1 Holzschraube Würth ASSY plus (Vol I gewinde, Senkkopf)  
 6.0x180

Ek	k <sub>mod</sub>	Sp [°]	F <sub>v,d</sub> [kN]	F <sub>v,Rd</sub> [kN]	F <sub>ax,d</sub> [kN]	F <sub>ax,Rd</sub> [kN]	
93	1.00	0.0	0.16	2.15	1.82	3.72	0.50

### Nachweise (GZG)

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

### Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	Ek	Norm	W <sub>vorh</sub> [mm]	W <sub>zul</sub> [mm]	[-]
Kragarm links	(L= 0.55 m, NKL 1, k <sub>def</sub> = 0.60)					
	0.00	33	W <sub>inst</sub>	2.6	l / 150=	3.7 0.69 *
Feld 1	(L= 3.34 m, NKL 1, k <sub>def</sub> = 0.60)					
	1.55	31	W <sub>inst</sub>	4.5	l / 300=	11.1 0.40 *
	1.55	29	W <sub>net, fin</sub>	2.3	l / 300=	11.1 0.21 *
Feld 2	(L= 2.83 m, NKL 1, k <sub>def</sub> = 0.60)					
	1.63	33	W <sub>inst</sub>	1.3	l / 300=	9.4 0.14 *
	2.83	29	W <sub>net, fin</sub>	-	l / 300=	9.4 0.00 *
Feld 3	(L= 3.67 m, NKL 1, k <sub>def</sub> = 0.60)					
	1.98	31	W <sub>inst</sub>	6.5	l / 300=	12.2 0.53 *
	1.98	29	W <sub>net, fin</sub>	3.4	l / 300=	12.2 0.27 *
Kragarm rechts	(L= 0.55 m, NKL 1, k <sub>def</sub> = 0.60)					
	0.55	33	W <sub>inst</sub>	3.4	l / 150=	3.7 0.93 *

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht berücksichtigt.

### Auflagerkräfte

je lfd. m (Windlasten mit C<sub>pe,10</sub>)

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F <sub>x,k</sub> [kN/m]	F <sub>z,k</sub> [kN/m]
Ei nw. Gk	A	0.00	0.50
	B		0.80
	C		0.90
	D		0.53
Ei nw. Qk. S. A	A	0.00	1.03
	B		1.67
	C		1.87
	D		1.10
Ei nw. Qk. W. 000	A	-0.35	-1.41
	B		-0.96
	C		-1.11
	D		-0.52
Ei nw. Qk. W. 090	A	-0.93	-2.02
	B		-3.03
	C		-3.37
	D		-2.22
Ei nw. Qk. W. 180	A	-0.47	-0.65
	B		-1.32
	C		-1.44
	D		-1.92
Ei nw. Qk. W. 270	A	-0.24	-0.48
	B		-0.81
	C		-0.91
	D		-0.53

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Biegung	Feld 3	2.13	OK	0.35
Querkraft	Feld 3	0.00	OK	0.22
Biegung	Auflager C		OK	0.40
Querkraft	Auflager C		OK	0.24
Sparrenaufleger	Auflager C		OK	0.73

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[ - ]
Anfangsdurchbiegung	Kragarm rechts	0.55	OK	0.93
ges. Enddurchbiegung	Feld 3	1.98	OK	0.27

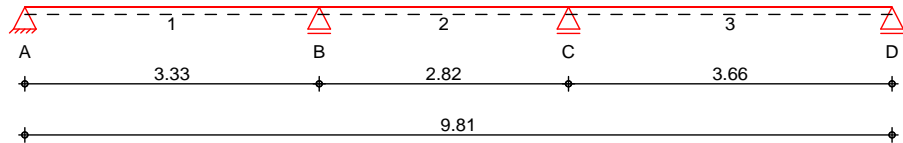
## Pos. 2

## Deckenbalken

System

Holz-Dreifeldträger

M 1: 85



Abmessungen /  
Nutzungsklassen

Feld	$l$ [m]	$l_{ef, m}$ [m]	NKL
1	3.33	3.33	1
2	2.82	2.82	1
3	3.66	3.66	1

Auflager

Aufl.	$x$ [m]	$b$ [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	16.00	starr	frei
B	3.33	16.00	starr	frei
C	6.15	16.00	starr	frei
D	9.81	16.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt /  
Balkenabstand

$b/h = 6/16$  cm;  $a = 0.625$  m

Belastungen

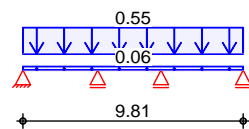
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Flächenlasten  
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	$a$ [m]	$s$ [m]	$q_{li}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{re}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
1	Eigengew	0.00	9.81		0.06
(a) 1		0.00	9.81		0.55

(a)

OSB 15 mm unten	0.10 =	0.10	kN/m <sup>2</sup>
Dämmung und DWD oben	0.25 =	0.25	kN/m <sup>2</sup>
Unterdecke 12.5mm GK + Installation + Dämmauflage	0.20 =	0.20	kN/m <sup>2</sup>
	=	0.55	kN/m <sup>2</sup>

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.  
selten  
quasi-ständig

Ek	KLED	( * *EW)
1	st	1.35 * Gk
3		1.00 * Gk
4		1.00 * Gk
st: ständig		

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

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

Querschnittswerte

$b$ [cm]	$h$ [cm]	$A$ [cm <sup>2</sup> ]	$I_y$ [cm <sup>4</sup> ]
6.0	16.0	96.0	2048.0

### Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. $G_k$	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN/m]
	A	0.85
	B	2.01
	C	2.24
	D	0.93

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

#### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	$x$ [m]		[-]
Biegung	Feld 3	0.00	OK	0.24
Querkraft	Feld 3	0.24	OK	0.17
Auflagerpressung	Auflager C		OK	0.12

#### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	$x$ [m]		[-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 3	1.99	OK	0.19
gesamte Enddurchb.	Feld 3	1.99	OK	0.31

## Pos. 2.1

## Anschluß an Pos 3

### Eingabedaten

**Gewähltes Verbindungsmittel**

**2 x ASSY® plus VG Ø6 x 260 mm**

Vollgewinde | Zylinderkopf

**Artikelnummer**

**verzinkt, blau 0165 36 262 (VE 100 Stück)**

verzinkt, gelb 0165 36 260 (VE 100 Stück)

**Bewertung**

ETA-11/0190 gültig ab 23.07.2018



**System**

Queranschluss

**Bauteil 1**

horizontal

Nadelholz / Vollholz | Fichte, Kiefer, Tanne | C24

Breite = 190 mm | Höhe = 60 mm

**Bauteil 2**

Brettschichtholz homogen | Fichte, Kiefer, Tanne | GL24h

Breite = 400 mm | Höhe = 200 mm | Rand oben = 160 mm

**Lasteinwirkung**

$F_{ax,d} = 1,90 \text{ kN}$  | Lasteinwirkungsdauer = mittel

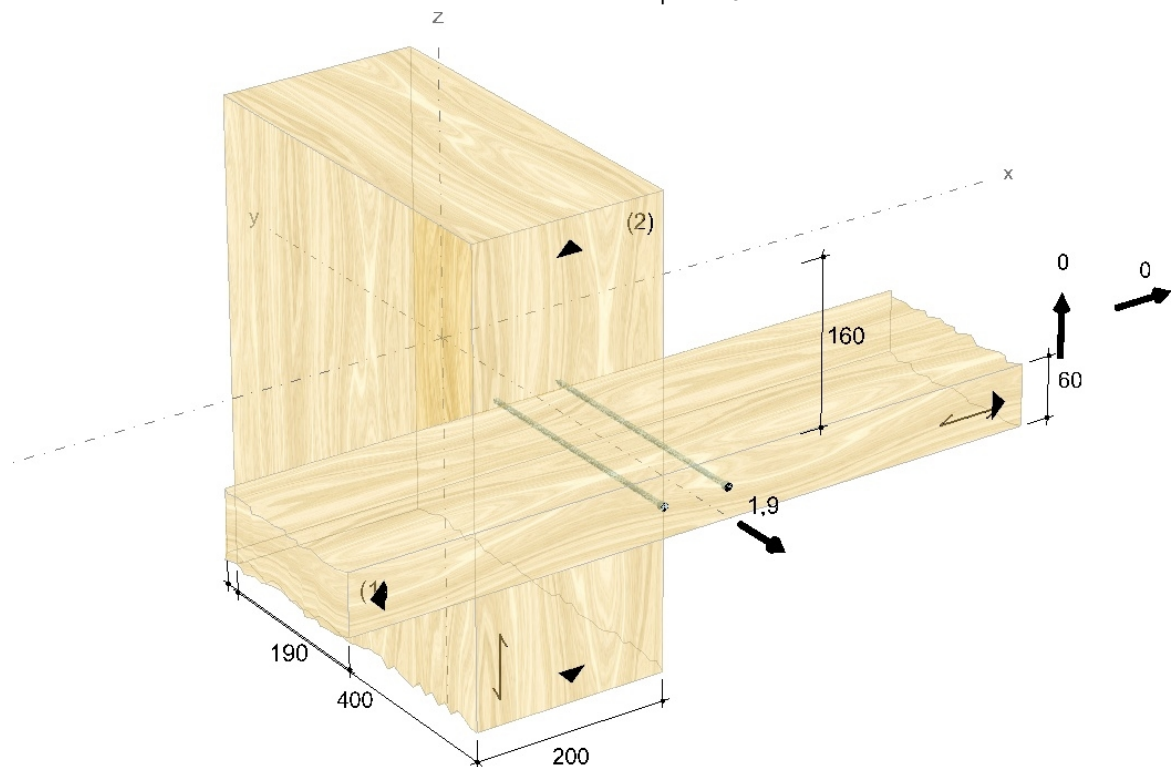
Nutzungsstufe 1

**Verbindungsmittel**

Bauteil 1 nicht vorgebohrt | Bauteil 2 nicht vorgebohrt

gerade Einzelschrauben 90 ° | bündig Träger

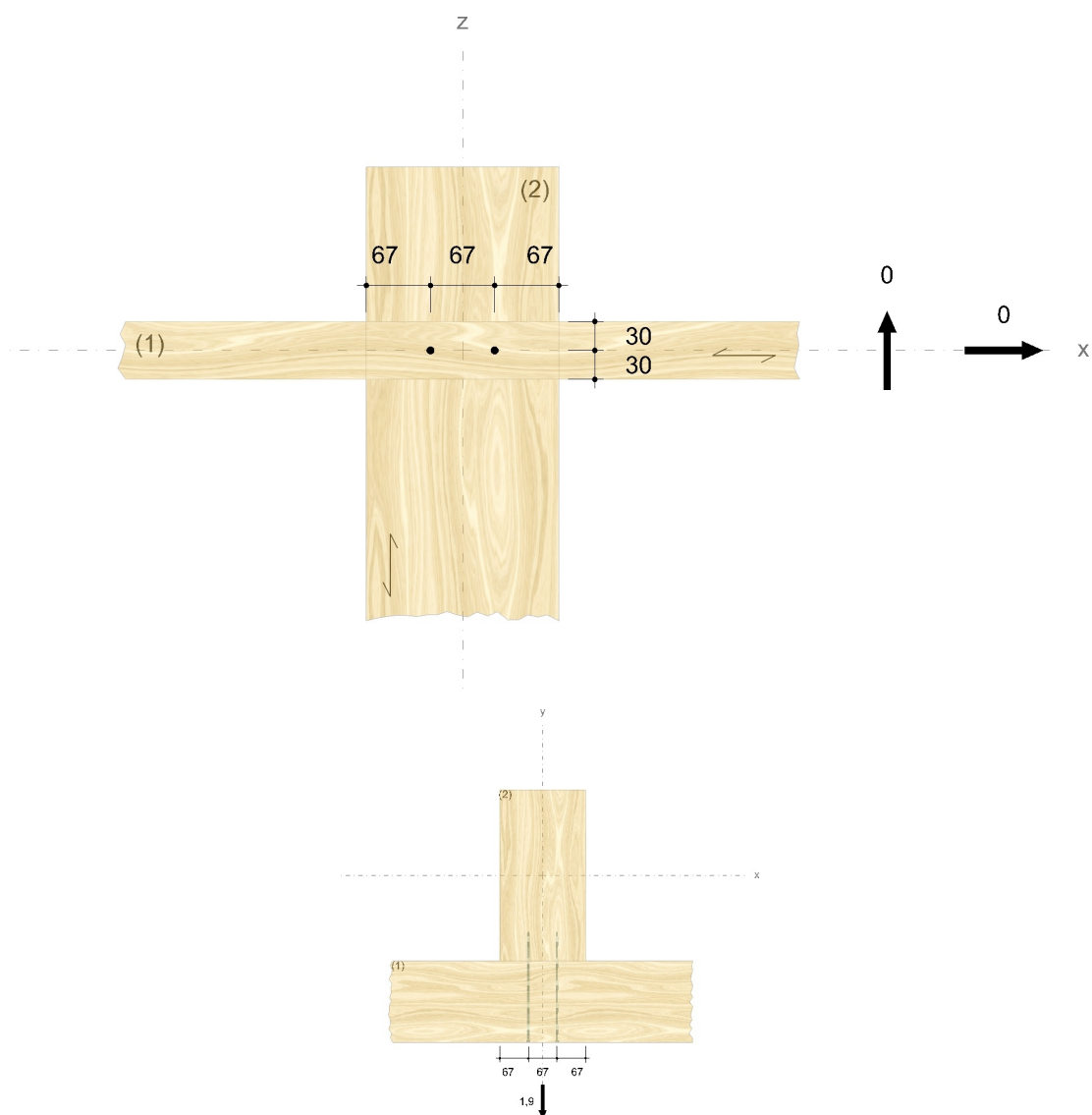
Sicherheitsabstand Schraubenspitze = 5 mm



## Montagedaten

Abstände - Bauteil 1 [mm]	Minimum	vorhanden	
$a_1$	30	66,7	ETA-11/0190
$a_{2,c}$	18	30	ETA-11/0190
Abstände - Bauteil 2 [mm]	Minimum	vorhanden	
$a_{2,c}$	18	66,7	ETA-11/0190
$a_2$	30	66,7	ETA-11/0190
$a_{1,c}$	30	190	ETA-11/0190

Die Minimalwerte können von den Mindestabständen nach EN 1995-1-1 Tabelle 8.2 aufgrund der Festlegungen der ETA-11/0190, der Bedingung DIN EN 1995-1-1 Abs. 8.3.1.2 (7) oder baukonstruktiver Randbedingungen abweichen.





## Nachweise

### Übersicht

#### Bemessungsvorschriften

EN 338 (2016-07) + EN 14080 (2013-09)  
EN 14374:2004 + EN 14374:2016 Draft  
EN 338 (2016-07) + EN 14081-1 (2016-06)  
EN 636 (2015-05) + EN 13968 (2015-05) + DIN 20000-1 (2017-05)  
EN 1990 (2010-12) + DIN EN 1990/NA (2010-12) + DIN EN 1990/NA/A1 (2012-08)  
EN 1991-1-1 (2010-12) + DIN EN 1991-1-1/NA (2010-12)  
EN 1993-1-1 (2010-12) + DIN EN 1993-1-1/NA (2010-12)  
EN 1993-1-8 (2010-12) + DIN EN 1993-1-8/NA (2010-12)  
EN 1995-1-1 (2010-12) + EN 1995-1-1/A2 (2014-07) + DIN EN 1995-1-1/NA (2013-08)  
ETA-11/0190 (2018-07-23)

#### Quellen

- [1] Blaß H.J. und Laskewitz B. (2003). Tragfähigkeit von Verbindungen mit stiftförmigen Verbindungsmitteln und Zwischenschichten. Bauen mit Holz.
- [2] Blaß H.J. und Sandhaas C. (2016). Ingenieurholzbau - Grundlagen der Bemessung. KIT Scientific Publishing, Karlsruhe.

#### Zusammenfassung

##### Lastkombinationen

Bemessungslast in Achsrichtung der  
Verbindungsmittel

$$F_{ax,d} = 1,90 \text{ kN}$$

Nachweise	Ausnutzung
Verbindungsmittel	31,74 %

## Nachweise erfolgreich durchgeführt!

### Hinweise

- Dies ist eine Vorbemessung/Empfehlung. Ohne eine Prüfung und Freigabe der Bemessung durch den zuständigen Planer/Statiker darf das Verbindungsmittel nicht eingebaut werden!
- Die Schrauben dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen verwendet werden.
- Die ausreichende Querkzugtragfähigkeit des Anschlusses ist gesondert nachzuweisen.
- Bei außermittigen Anschlüssen ist die Aufnahme des Versatzmomentes gesondert nachzuweisen.

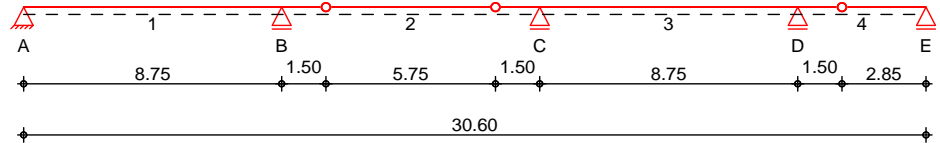
### Pos. 3

### Pfetten

#### System

Holz-Mehrfeldträger

M 1:255



#### Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l <sub>ef, m</sub> [m]	NKL
1	8.75	8.75	1
2	8.75	8.75	1
3	8.75	8.75	1
4	4.35	4.35	1

#### Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	16.00	starr	frei
B	8.75	0.00	starr	frei
C	17.50	0.00	starr	frei
D	26.25	0.00	starr	frei
E	30.60	0.00	starr	frei

#### Gelenke

Feld	a [m]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
2	1.50	starr	frei
2	7.25	starr	frei
4	1.50	starr	frei

#### Material

*BSH GL24h*

#### Querschnitt

b/h = 16/40 cm

#### Belastungen

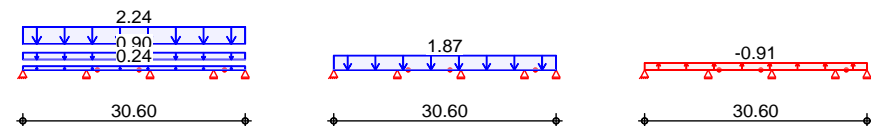
Belastungen auf das System

#### Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

#### Einwirkungen

Gk Qk.S Qk.W



#### Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten  
Feld Komm.

Einw. Gk

		a [m]	s [m]	q <sub>li</sub> [kN/m]	q <sub>re</sub> [kN/m]
	1	Eigengew	0.00	30.60	0.24
(a)	1		0.00	30.60	0.90
(b)	1		0.00	30.60	2.24
Einw. Qk.S	(a)	1	0.00	30.60	1.87
Einw. Qk.W	(a)	1	0.00	30.60	-0.91

(a)

aus Pos. '1', Lager 'C' (Seite 19)

(b)

aus Pos. '2', Lager 'C' (Seite 22)

#### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorübergehend  
 selten  
 quasi-ständig

Ek	KLED	( * *EW)
2	ku	1.35*Gk +1.50*Qk.S
11		1.00*Gk +1.00*Qk.S
13		1.00*Gk

ku: kurz

#### Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien	Holz	$f_{m,k}$	$f_{t0k}$	$f_{c0k}$	$f_{c90k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{vk}$	$E_{0mean}$
	<i>BSH GL24h</i>	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500

Querschnittswerte	b [cm]	h [cm]	A [cm <sup>2</sup> ]	$I_y$ [cm <sup>4</sup> ]
	16.0	40.0	640.0	85333.3

Auflagerkräfte Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]
Ei nw. <i>Gk</i>	A	12.66
	B	31.61
	C	30.35
	D	23.78
	E	4.81
Ei nw. <i>Qk. S</i>	A	7.01
	B	17.51
	C	16.81
	D	13.17
	E	2.66
Ei nw. <i>Qk. W</i>	A	-3.40
	B	-8.48
	C	-8.14
	D	-6.38
	E	-1.29

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		[-]
Biegung	Feld 1	3.75	OK	0.73
Querkraft	Feld 1	8.35	OK	0.46
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.30

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	4.09	OK	0.62
gesamte Enddurchb.	Feld 1	4.09	OK	0.64

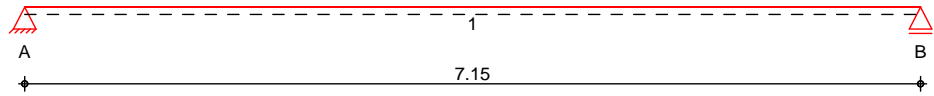
### Pos. 3.1

### Pfetten

System

Holz-Einfeldträger

M 1: 60



Abmessungen /  
Nutzungsflächen

Feld	$l$ [m]	$l_{ef, m}$ [m]	NKL
1	7.15	7.15	1

Auflager

Aufl.	$x$ [m]	$b$ [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	16.00	starr	frei
B	7.15	16.00	starr	frei

Material

BSH GL24h

Querschnitt

$b/h = 16/40$  cm

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

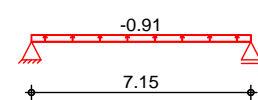
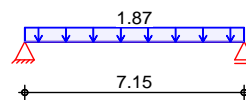
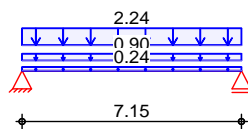
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk. S

Qk. W



Streckenlasten  
in z-Richtung

Gleichlasten  
Feld Komm.

Einw. Gk

		$a$ [m]	$s$ [m]	$q_{li}$ [kN/m]	$q_{re}$ [kN/m]
	1	Eigengew	0.00	7.15	0.24
(a)	1		0.00	7.15	0.90
(b)	1		0.00	7.15	2.24
Einw. Qk. S	(a)	1	0.00	7.15	1.87
Einw. Qk. W	(a)	1	0.00	7.15	-0.91

(a)

aus Pos. '1', Lager 'C' (Seite 19)

(b)

aus Pos. '2', Lager 'C' (Seite 22)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüber-  
gehend  
quasi-ständig

$E_k$	KLED	( * * EW)
2	ku	$1.35 \cdot G_k$
11		$1.00 \cdot G_k$
13		$1.00 \cdot G_k$
		$+1.50 \cdot Q_{k, S}$
		$+1.00 \cdot Q_{k, W}$

ku: kurz

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

Holz	$f_{m, k}$	$f_{t0k}$	$f_{c0k}$	$f_{c90k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{vk}$	$E_{0mean}$
BSH GL24h	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500

Querschnittswerte

	$b$ [cm]	$h$ [cm]	$A$ [cm <sup>2</sup> ]	$I_y$ [cm <sup>4</sup> ]
	16.0	40.0	640.0	85333.3

### Auflagerkräfte

### Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]
Ei nw. <i>Gk</i>	A	12.06
	B	12.06
Ei nw. <i>Qk. S</i>	A	6.68
	B	6.68
Ei nw. <i>Qk. W</i>	A	-3.24
	B	-3.24

### Zusammenfassung

### Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

### Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	$x$ [m]		[-]
Biegung	Feld 1	3.58	OK	0.66
Querkraft	Feld 1	6.70	OK	0.31
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.29

### Nachweise (GZG)

### Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	$x$ [m]		[-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	3.58	OK	0.51
gesamte Enddurchb.	Feld 1	3.58	OK	0.52

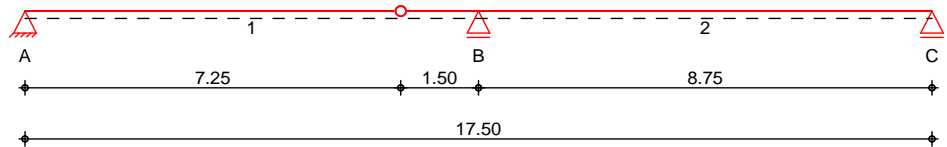
## Pos. 3.2

## Pfetten

System

Holz-Zweifeldträger

M 1: 145



Abmessungen /  
Nutzungsklassen

Feld	$l$ [m]	$l_{ef, m}$ [m]	NKL
1	8.75	8.75	1
2	8.75	8.75	1

Auflager

Aufl.	$x$ [m]	$b$ [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	16.00	starr	frei
B	8.75	16.00	starr	frei
C	17.50	16.00	starr	frei

Gelenke

Feld	$a$ [m]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
1	7.25	starr	frei

Material

*BSH GL24h*

Querschnitt

$b/h = 16/40$  cm

Belastungen

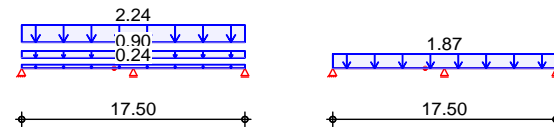
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Qk, S



Streckenlasten  
in z-Richtung

Gleichlasten  
Feld Komm.

Einw. Gk

		$a$ [m]	$s$ [m]	$q_{li}$ [kN/m]	$q_{re}$ [kN/m]
	1	Eigengew	0.00	17.50	0.24
(a)	1		0.00	17.50	0.90
(b)	1		0.00	17.50	2.24
Einw. Qk, S	(a)	1	0.00	17.50	1.87

(a)

aus Pos. '1', Lager 'C' (Seite 19)

(b)

aus Pos. '2', Lager 'C' (Seite 22)

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (je Einwirkung)

	Feld	$x$ [m]	$M_{y, k}$ [kNm]	$V_{z, k}$ [kN]
Einw. Gk	1	0.00	0.00	12.23*
		3.63	22.16*	0.00
		7.25	0.00	-12.23
		8.75	-22.13*	-17.29*
	2	0.00	-22.13*	17.29*
		5.12	22.16*	0.00
Einw. Qk, S	1	8.75	0.00	-12.23*
		0.00	0.00	6.77*
		3.63	12.27*	0.00
		7.25	0.00	-6.77
	2	8.75	-12.26*	-9.57*
		0.00	-12.26*	9.57*

5. 12	12. 27 *	0. 00
8. 75	0. 00	-6. 77 *

### Kombi nation en

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	( * *EW)	
ständig/vorüberg. sel ten quasi -ständig	3	ku	1. 35 *Gk	+1. 50 *Qk. S
	6		1. 00 *Gk	+1. 00 *Qk. S
	7		1. 00 *Gk	
ku: kurz				

### Mat. /Querschni tt

nach DIN EN 1995-1-1

Materi al i en	Hol z	f <sub>m, k</sub>	f <sub>t0k</sub>	f <sub>c0k</sub>	f <sub>c90k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>vk</sub>	E <sub>0mean</sub>
	<i>BSH GL24h</i>	24. 0	19. 2	24. 0	2. 5	3. 5	11500

### Querschni ttwerte

	b [cm]	h [cm]	A [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]
	16. 0	40. 0	640. 0	85333. 3

### Aufl agerkräfte

Charakteri sti sche Aufl agerkräfte

#### Char. Aufl agerkr.

	Aufl .		F <sub>z, k</sub> [kN]
Ei nw. Gk	A		12. 23
	B		34. 57
	C		12. 23
Ei nw. Qk. S	A		6. 77
	B		19. 15
	C		6. 77

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachwei se

#### Nachwei se (GZT)

Nachwei se im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachwei s	Fel d/Aufl ager	x [m]		[-]
Bie gung	Fel d 1	3. 63	OK	0. 68
Querkraft	Fel d 1	8. 27	OK	0. 46
Aufl agerpressung	Aufl ager B		OK	0. 71

#### Nachwei se (GZG)

Nachwei se im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachwei s	Fel d	x [m]		[-]
Anfangsdurchbieg.	Fel d 2	4. 75	OK	0. 55
gesamte Enddurchb.	Fel d 2	4. 75	OK	0. 57

### Detail nachwei s

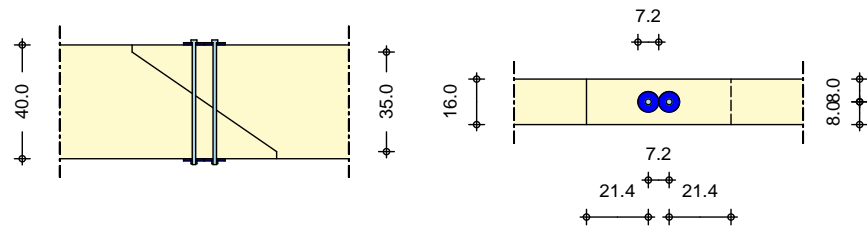
Name	Ort	Detail
G3-1	x=7. 25 m	Gerbergel enk

## Pos. 3-G

## Holz-Gerbergelenk

Geometrie  
 M 1: 26

Holz-Gerbergelenk



Mat. /Querschnitt

Material

Querschnitt  
 [cm]

*BSH GL24h*

16.0/40.0

Nutzungsklasse 1 nach DIN EN 1995-1-1, Abs. 2.3.1.3

Blatt

Form

$h_B$   
 [cm]

$l_B$   
 [cm]

schräg

35.00

50.00

Verbindungsmitel

Art

$n_{\text{Längs}}$

$n_{\text{Quer}}$

Mat.

Abm.

Bolzen

2

1

*4.8*

M12

Unterlegscheibe:  $d_i = 14 \text{ mm}$ ,  $d_a = 72 \text{ mm}$ ,  $A = 39.18 \text{ cm}^2$

Abstände

erforderlich  
 [mm]

vorhanden  
 [mm]

Stirnholz

84.0

214.0

Rand

36.0

80.0

untereinander

72.0

72.0

Belastungen

Belastungen für den Anschluss

Schnittgrößen

Komm.

$V_z$   
 [kN]

Einw. *Ed. 1*

(a) G3-1

-16.51

Einw. *Ed. 2*

(a) G3-1

-12.23

Einw. *Ed. 3*

(a) G3-1

-26.66

Einw. *Ed. 4*

(a) G3-1

-22.38

(a)

aus Pos. '3.2', Ort 'G3-1' (Seite 30)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

$E_k$  KLED ( \* \*EW)

3  $k_{\text{kurz}}$  1.00\*Ed.3

$k_{\text{kurz}}$

Nachweise (GZT)

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

Verbindungsmitel  
 Abs. 8.5.2

Nachweis der Verbindungsmitel

$E_k$

$k_{\text{mod}}$

$F_{\text{ax, Ed}}$   
 [kN]

$F_{\text{ax, Ed, VBM}}$   
 [kN]

$F_{\text{ax, Rd}}$   
 [kN]

[-]

3

0.90

26.66

13.33

20.34

0.66

Querkraft

Abs. 6.1.7

Max. Schub am Anschnitt vor der Lasteinleitung

$E_k$

$k_{\text{mod}}$

$V_d$   
 [kN]

$f_{\text{vd}}^d$   
 [N/mm<sup>2</sup>]

$f_{\text{vd}}$   
 [N/mm<sup>2</sup>]

[-]

3

0.90

-26.66

1.00

2.42

0.58



Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

			[ - ]
Verbindungsmittel	OK	0.66	
Querkraft	OK	0.58	

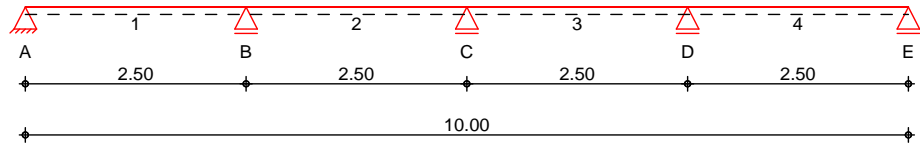
## Pos. 4

## Fußbodenbalken

### System

Holz-Mehrfeldträger

M 1: 85



### Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l <sub>ef, m</sub> [m]	NKL
1	2.50	2.50	1
2	2.50	2.50	1
3	2.50	2.50	1
4	2.50	2.50	1

### Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	16.00	starr	frei
B	2.50	16.00	starr	frei
C	5.00	16.00	starr	frei
D	7.50	16.00	starr	frei
E	10.00	16.00	starr	frei

### Material

NH C24

### Querschnitt / Balkenabstand

b/h = 6/16 cm; a = 0.625 m

### Belastungen

Belastungen auf das System

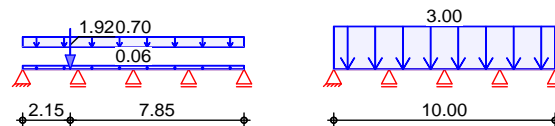
### Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

### Einwirkungen

Gk

Qk, N



### Flächenlasten in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q <sub>li</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	q <sub>re</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
1	Eigengew	0.00	10.00		0.06
(a) 1		0.00	10.00		0.70
(b) 1		0.00	10.00		3.00

(a)

OSB 15 mm oben	0.10 =	0.10	kN/m <sup>2</sup>
Dämmung und DWD oben	0.25 =	0.25	kN/m <sup>2</sup>
Trockenestrich + Trittschallschutz	0.35 =	0.35	kN/m <sup>2</sup>
	=	0.70	kN/m <sup>2</sup>

(b)

Nutzlast C1 für Schulräume, Cafes, Restaurants, Lesesäle	3.0 =	3.00	kN/m <sup>2</sup>
--	-------	------	-------------------

### Streckenlasten in z-Richtung

Streckenlasten senkrecht zum Bauteil

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	q [kN/m]
(a) 1		2.15	1.92

(a)

aus Flurtrennwand	0.60*3.2 =	1.92	kN/m
-------------------	------------	------	------

### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	( * *EW)
2	mi	1.35*Gk + 1.50*Qk, N

	6	mi	1. 35*Gk	(1, 3) +1. 50*Qk. N
	9	mi	1. 35*Gk	(1, 2, 4) +1. 50*Qk. N
	12	mi	1. 35*Gk	(2, 4) +1. 50*Qk. N
	14	mi	1. 35*Gk	(2, 3) +1. 50*Qk. N
sel ten	19		1. 00*Gk	(1, 3, 4) +1. 00*Qk. N
	20		1. 00*Gk	(1, 3) +1. 00*Qk. N
quasi -ständi g	21		1. 00*Gk	(2, 4) +0. 30*Qk. N
	22		1. 00*Gk	(1, 3) +0. 30*Qk. N
				(2, 4)

mi: mittel

#### Bem. -schni ttgrößen

#### Bemessungsschni ttgrößen

#### Tabel l e

#### Schni ttgrößen (Umhüll ende)

	x [m]	M <sub>y, d, min</sub> [kNm/m]	Ek	M <sub>y, d, max</sub> [kNm/m]	Ek	V <sub>z, d, min</sub> [kN/m]	Ek	V <sub>z, d, max</sub> [kN/m]	Ek
Fel d 1	0. 00	0. 00	3	0. 00	2	0. 30	3	6. 24	2
	1. 10	-0. 13	3	3. 52	2	-0. 62	5	0. 24	4
	2. 50	-4. 47	6	-0. 42	7	-10. 93	6	-2. 78	7
Fel d 2	0. 00	-4. 47	6	-0. 42	7	0. 42	7	8. 36	6
	1. 30	-1. 17	10	2. 37	9	-0. 85	11	1. 44	8
	2. 50	-3. 37	12	0. 74	13	-7. 43	12	0. 46	13
Fel d 3	0. 00	-3. 37	12	0. 74	13	-0. 36	13	7. 57	12
	1. 20	-1. 04	3	2. 54	2	-1. 30	8	0. 96	11
	2. 50	-4. 11	14	-0. 15	15	-8. 21	14	-0. 31	15
Fel d 4	0. 00	-4. 11	14	-0. 15	15	1. 02	15	8. 56	14
	1. 40	-0. 31	10	3. 28	9	-0. 05	15	0. 81	14
	2. 50	0. 00	10	0. 00	9	-6. 03	9	-0. 14	10

#### Mat. /Querschni tt

#### nach DIN EN 1995-1-1

#### Materi al ien

Hol z	f <sub>m, k</sub>	f <sub>t0k</sub>	f <sub>c0k</sub>	f <sub>c90k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>vk</sub>	E <sub>0mean</sub>
<i>NH C24</i>	24. 0	14. 5	21. 0	2. 5	4. 0	11000

#### Querschni ttwerte

b [cm]	h [cm]	A [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]
6. 0	16. 0	96. 0	2048. 0

#### Aufl agerkräfte

#### Charakteri sti sche Aufl agerkräfte

#### Char. Aufl agerkr.

Aufl .	F <sub>z, k, min</sub> [kN/m]	F <sub>z, k, max</sub> [kN/m]
Ei nw. Gk		
A	0. 90	0. 90
B	4. 10	4. 10
C	1. 59	1. 59
D	2. 23	2. 23
E	0. 74	0. 74
Ei nw. Qk. N		
A	-0. 40	3. 35
B	-0. 60	9. 17
C	-1. 61	8. 57
D	-0. 60	9. 17
E	-0. 40	3. 35

#### Zusammenfassung

#### Zusammenfassung der Nachwei se

#### Nachwei se (GZT)

#### Nachwei se im Grenzzustand der Tragfähigi kei t

Nachwei s	Fel d/Aufl ager	x [m]		[ - ]
Bi egung	Fel d 2	0. 00	OK	0. 74
Querkraft	Fel d 1	2. 26	OK	0. 76
Aufl agerpressung	Aufl ager B		OK	0. 59

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	1.20	OK	0.49
gesamte Enddurchb.	Feld 1	1.20	OK	0.36

## Pos. 5

## Holzstütze

### System

Holz-Stützensystem, DIN EN 1995-1-1

M 1:150



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b <sub>y</sub> /b <sub>z</sub> [cm]
EG	4.00	NH C24	16/16

Auflager

Lager	x [m]	K <sub>T,z</sub> [kN/m]	K <sub>R,y</sub> [kNm/rad]	K <sub>T,y</sub> [kN/m]	K <sub>R,z</sub> [kNm/rad]
B	4.00	fest	frei	fest	frei
A	0.00	fest	frei	fest	frei

### Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990: 2010-12

Gk

Eigenlasten  
Ständige Einwirkungen

Qk. N

Nutzlasten

Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume f<sub>w</sub>

Qk. S

Schnee  
Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m  
Qk. S min/max Werte

### Belastungen

Belastungen auf das System

#### Punktlasten in x-Richtung

Ges.	Komm.	Ort	a [m]	F <sub>x</sub> [kN]	e <sub>y</sub> [cm]	e <sub>z</sub> [cm]
(a) EG			4.00	34.57	0.0	0.0
(a) EG			4.00	19.15	0.0	0.0

(a)

aus Pos. '3.2', Lager 'B' (Seite 31)

#### Punktlasten in y-Richtung

Ges.	Komm.	Ort	a [m]	F <sub>y</sub> [kN]
(a) EG			2.80	3.30

Einw. Qk. N

(a)

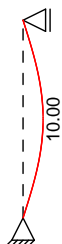
aus Anprall Personen

$$(3.7+2.90)/2 \cdot 1 = 3.30 \text{ kN}$$

### Imperfektionen

#### Grafik

Bild 1  
w<sub>y</sub>, [mm]



### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.	Ek	Imp.	( * *EW)	
	10	1	1.35*Gk	+1.50*Qk. N
	18	1	1.35*Gk	+1.50*Qk. S
E-Modul n pro Kombi nation	Kombi nationen			E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]
	10, 18			8462

Nachwei se (GZT) Nachwei se im Grenzzustand der Tragfähi gkei t nach DIN EN 1995-1-1

<u>Bi egung</u> Abs. 6.1	Nachwei s der Bi egetragfähi gkei t					
	x	Ek	k <sub>mod</sub>	N <sub>d</sub> M <sub>yd</sub> M <sub>zd</sub>	0, d m <sub>y, d</sub> m <sub>z, d</sub>	f <sub>0, d</sub> f <sub>my, d</sub> f <sub>mz, d</sub>
	[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]
Geschoss 1	(L = 4.00 m)					
	4.00	18	0.90	-75.39 0.00 0.00	2.94 0.00 0.00	14.54 16.62 16.62
	2.80	10	0.80	-46.67 0.00 -5.17	1.82 0.00 7.57	12.92 14.77 14.77
	0.00	18	0.90	-75.39 0.00 0.00	2.94 0.00 0.00	14.54 16.62 16.62
						0.04 * 0.53 * 0.04 *

<u>Querkr aft</u> Abs. 6.1.7	Nachwei s der Querkr aftttragfähi gkei t					
	x	Ek	k <sub>mod</sub>	V <sub>z, d</sub> V <sub>y, d</sub>	z, d y, d	f <sub>zv, d</sub> f <sub>yv, d</sub>
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]
Geschoss 1	4.00	10	0.80	-4.46 0.00 0.00	0.52 0.00 0.00	2.46 2.46 2.46
	0.00	10	0.80	2.37 0.00 0.00	0.28 0.00 0.00	2.46 2.46 2.46
						0.21 * 0.11 *

Aufl agerkr äfte Charakteri sti sche Aufl agerkr äfte

Char. Aufl agerkr.	Aufl .	F <sub>x, k, mi n</sub> F <sub>x, k, max</sub> [kN]	F <sub>z, k, mi n</sub> F <sub>z, k, max</sub> [kN]	F <sub>y, k, mi n</sub> F <sub>y, k, max</sub> [kN]
Ei nw. Gk	A	34.57 34.57	0.00 0.00	0.00 0.00
	B	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00
Ei nw. Qk. N	A	0.00 0.00	0.00 0.00	0.99 0.99
	B	0.00 0.00	0.00 0.00	2.31 2.31
Ei nw. Qk. S	A	19.15 19.15	0.00 0.00	0.00 0.00
	B	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00

Anteile aus Th. II. Ordnung für Stützenfuß	Ei nw.	F <sub>HZ, k</sub> [kN]	M <sub>y, k</sub> [kNm]	F <sub>Hy, k</sub> [kN]	M <sub>z, k</sub> [kNm]
	Gk	0.00	0.00	-0.02	0.00
	Qk. N	0.00	0.00	0.00	0.00
	Qk. S	0.00	0.00	-0.01	0.00

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachwei se

<u>Nachwei se (GZT)</u>	Nachwei se im Grenzzustand der Tragfähi gkei t			
	Nachwei s	Geschoss	x [m]	[-]
	Bi egung	Ges. 1	2.80	OK 0.53
	Querkr aft	Ges. 1	4.00	OK 0.21

## Pos. 6

## Holzstütze

### System

Holz-Stützensystem, DIN EN 1995-1-1

M 1:150



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b <sub>y</sub> /b <sub>z</sub> [cm]
EG	4.00	NH C24	16/16

Auflager

Lager	x [m]	K <sub>T,z</sub> [kN/m]	K <sub>R,y</sub> [kNm/rad]	K <sub>T,y</sub> [kN/m]	K <sub>R,z</sub> [kNm/rad]
B	4.00	fest	frei	fest	frei
A	0.00	fest	frei	fest	frei

### Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990: 2010-12

G<sub>k</sub>

Eigenlasten  
Ständige Einwirkungen

Q<sub>k,N</sub>

Nutzlasten

Q<sub>k,S</sub>

Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

f<sub>w</sub>

Q<sub>k,W</sub>

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Q<sub>k,S</sub> min/max Werte

Wind

Windlasten

Q<sub>k,W</sub> min/max Werte

### Belastungen

Belastungen auf das System

Punktlasten  
in x-Richtung

Einzellasten

Einw. G<sub>k</sub>

Einw. Q<sub>k,S</sub>

Einw. Q<sub>k,W</sub>

Ges.	Komm.	Ort	a [m]	F <sub>x</sub> [kN]	e <sub>y</sub> [cm]	e <sub>z</sub> [cm]
(a) EG			4.00	12.66	0.0	0.0
(a) EG			4.00	7.01	0.0	0.0
(a) EG			4.00	-3.40	0.0	0.0

(a)

aus Pos. '3', Lager 'A' (Seite 27)

Punktlasten  
in y-Richtung

Einzellasten

Einw. Q<sub>k,N</sub>

Ges.	Komm.	Ort	a [m]	F <sub>y</sub> [kN]
(a) EG			1.20	5.60

(a)

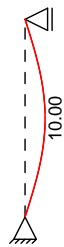
Windlast

$$(3.7 + 2.90) \cdot 4.24 / 2 \cdot 0.50 \cdot 0.8 = 5.60 \text{ kN}$$

## Imperfektionen

### Grafik

Bild 1  
 $w_y$ , [mm]



### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	$E_k$	Imp.	( * * EW)	
ständig/vorübergeh.	13	1	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_{k,N}$
	21	1	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_{k,S}$

E-Moduln pro  
 Kombination

Kombinationen	E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]
13, 21	8462

### Nachweise (GZT)

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

Biegung  
 Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	$E_k$	$k_{mod}$	$N_d$ $M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$\sigma_{d}$ $m_{y,d}$ $m_{z,d}$	$f_{0,d}$ $f_{m,y,d}$ $f_{m,z,d}$	
	[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Geschoss 1	( $L = 4.00$ m)						
	4.00	21	0.90	-27.61 0.00 0.00	1.08 0.00 0.00	14.54 16.62 16.62	0.01 *
	1.20	13	0.80	-17.09 0.00 -7.51	0.67 0.00 11.00	12.92 14.77 14.77	0.75 *
	0.00	21	0.90	-27.61 0.00 0.00	1.08 0.00 0.00	14.54 16.62 16.62	0.01 *

Querkraft  
 Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	$E_k$	$k_{mod}$	$V_{z,d}$ $V_{y,d}$	$\tau_{z,d}$ $\tau_{y,d}$	$f_{zv,d}$ $f_{yv,d}$	
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Geschoss 1							
	4.00	13	0.80	-2.90 0.00	0.34 0.00	2.46 2.46	0.14 *
	0.00	13	0.80	6.33 0.00	0.74 0.00	2.46 2.46	0.30 *

### Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k,min}$ $F_{x,k,max}$ [kN]	$F_{z,k,min}$ $F_{z,k,max}$ [kN]	$F_{y,k,min}$ $F_{y,k,max}$ [kN]
Ei nw. $G_k$	A	12.66 12.66	0.00 0.00	0.00 0.00
	B	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00
Ei nw. $Q_{k,N}$	A	0.00 0.00	0.00 0.00	3.92 3.92
	B	0.00 0.00	0.00 0.00	1.68 1.68
Ei nw. $Q_{k,S}$	A	7.01 7.01	0.00 0.00	0.00 0.00
	B	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00



Ei nw. Qk. W	A	-3.40	0.00	0.00
		-3.40	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00

Anteile aus Th. II. Ordnung für Stützenfuß		Ei nw.	F <sub>HZ, k</sub> [kN]	M <sub>y, k</sub> [kNm]	F <sub>Hy, k</sub> [kN]	M <sub>z, k</sub> [kNm]
	Gk		0.00	0.00	-0.01	0.00
	Qk. N		0.00	0.00	0.00	0.00
	Qk. S		0.00	0.00	0.00	0.00
	Qk. W		0.00	0.00	0.00	0.00

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachwei se

### Nachwei se (GZT)

Nachwei se im Grenzzustand der Tragfähigkei t

Nachwei s	Geschoss	x [m]		[-]
Bi egung	Ges. 1	1.20	OK	0.75
Querkraft	Ges. 1	0.00	OK	0.30

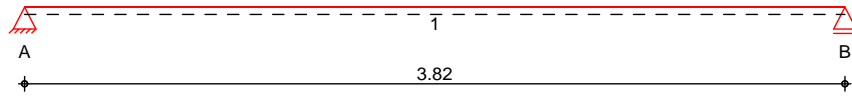
## Pos. 7

## Wandholz

### System

Holz-Einfeldträger

M 1: 35



### Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	$l$ [m]	$l_{ef, m}$ [m]	NKL
1	3.82	3.82	1

### Auflager

Aufl.	$x$ [m]	$b$ [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	5.00	starr	frei
B	3.82	5.00	starr	frei

### Material

NH C24

### Querschnitt

$b/h = 10/16$  cm

### Belastungen

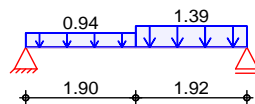
Belastungen auf das System

### Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

### Einwirkungen

Qk, W



### Streckenlasten in z-Richtung

Blocklasten

Einw. Qk, W

Feld	Komm.	$a$ [m]	$s$ [m]	$q_{li}$ [kN/m]	$q_{re}$ [kN/m]
1		0.00	1.90		0.94
1		1.90	1.92		1.39

### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorübergehend  
selten  
st./vor. Auflagerkr.

Ek	KLED	( * *EW)
1	ku/sk	1.50*Qk, W
2		1.00*Qk, W
3	ku/sk	1.50*Qk, W

ku/sk: kurz/sehr kurz

### Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

### Materialien

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

### Querschnittswerte

$b$ [cm]	$h$ [cm]	$A$ [cm <sup>2</sup> ]	$I_y$ [cm <sup>4</sup> ]
10.0	16.0	160.0	3413.3

### Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflegerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{z, k}$ [kN]
A	2.01
B	2.44

Bem.-auflagerkräfte

ständig/vorübergeg.	Aufl.	$F_{Z, d, min}$ [kN]	EK	$F_{Z, d, max}$ [kN]	EK
	A	3.02	3	3.02	3
	B	3.66	3	3.66	3

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	$x$ [m]		[-]
Biegung	Feld 1	2.06	OK	0.41
Querkraft	Feld 1	3.64	OK	0.20
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.24

### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	$x$ [m]		[-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	1.94	OK	0.68

Pos. 7.1

Anschluß an Pos 6

7.1 - Pos 7 an Pos 6

SCHRAUBENVERBINDUNG

2 Stk. SPAX 6,0 x 180 mm

Vollgewinde bis annähernd Kopf - Spitze 4CUT  
ETA-12/0114

Kopf	Stahl	Antrieb	Schachtelinhalt	SPAX-Nr.	EAN-Nr.
Zylinderkopf	WIROX A9J	T-STAR plus T 30	100 Stk.	1211010601805	4003530246418

PROJEKT

KUNDE

Name		Name	
Projekt 9			
Adresse		Kundennummer	
Postleitzahl	Stadt	Adresse	
Land		Postleitzahl	Stadt
		Land	

BEMESSUNGSNORM

DIN EN 1995-1-1:2010-12+A1+A2	Telefon	Fax
	E-Mail	

BAUTEILE

	Hauptträger [1]	Nebenträger [2]
Breite	160	100 mm
Höhe	160	160 mm
Material	Vollholz	Vollholz
Festigkeitsklasse	C24	C24

LASTEINWIRKUNGEN

EIGENSCHAFTEN DER SCHRAUBE

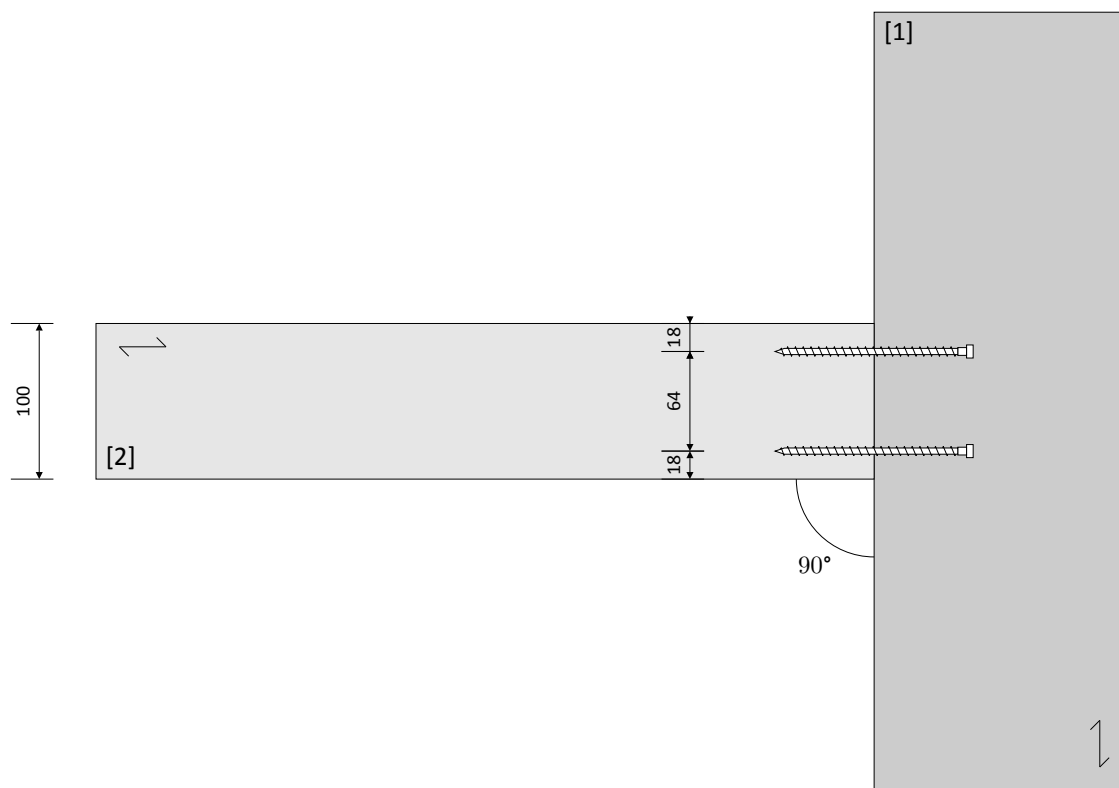
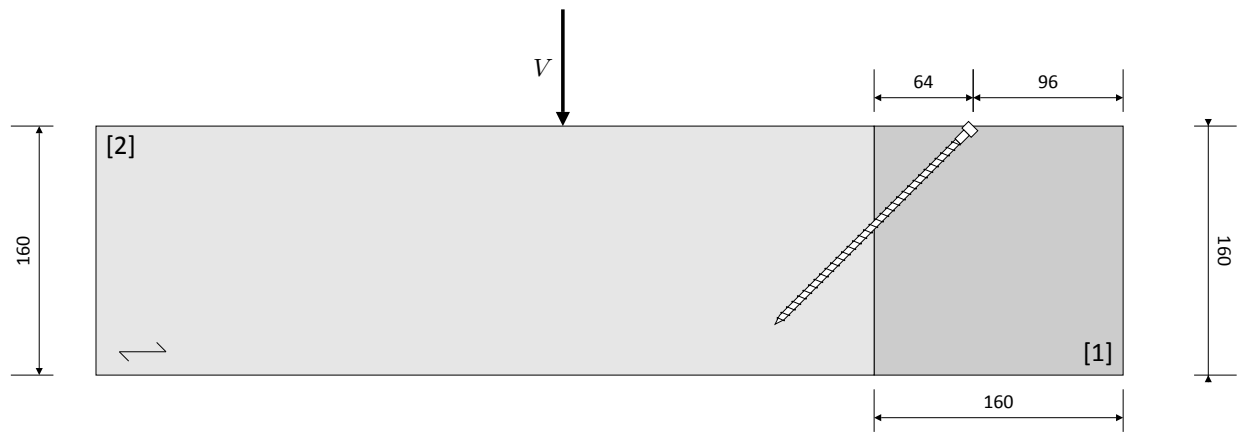
Lasteinwirkung	3,7 kN	Schraubenanordnung	Oberflächenbündig
Klasse der Lasteinwirkungsdauer (KLED)	Kurz	$d_1$	6,0 mm
Nutzungs-kategorie	1	$d_2$	4,0 mm
		$d_{head}$	8,4 mm
		$L$	180 mm
		$f_{ax,k}$	12,00 N/mm <sup>2</sup>
		$f_{tens,k}$	11,00 kN

1. Bemessung nach DIN EN 1995-1-1:2010-12+A1+A2 und den jeweiligen Nationalen Anhängen und ETA-12/0114
2. Die charakteristischen Werte der verwendeten Hölzer entsprechen EN 338:2009 (Vollholz / Konstruktionsvollholz) und EN 14080:2013 (Brettschichtholz), bzw. der nationalen Vorgaben.
3. Die Berechnung, die Anordnung, die Menge der Schrauben und andere Inhalte beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von SPAX Vollgewinideschrauben nach ETA-12/0114, die in der SPAX Design Software aufgezeigt werden.
4. Die Schrauben dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen verwendet werden.
5. Die Schrauben sind, soweit nicht anders angegeben, ohne Vorbohren einzuschrauben. Pilotbohrungen können sinnvoll sein für eine bessere Führung der Schrauben. Vorbohrdurchmesser gemäß SPAX Bemessungshinweise Tabelle 6.1 bzw. ETA-12/0114.
6. Torsionssteife Lagerung des Hauptträgers wird vorausgesetzt.
7. Bei den separat zu führenden Bauteilnachweisen müssen Querschnittsschwächungen und Zusatzmomente aus der Exzentrizität des Anschlusses berücksichtigt werden.
8. Alle Berechnungen müssen vor der Ausführung vom verantwortlichen Tragwerksplaner geprüft und freigegeben werden.

#### **WICHTIG**

Die in der SPAX Design Software angegebenen Maße sind in der Ergebnisausgabedatei nochmals auf ihre Richtigkeit zu prüfen.

Desweiteren sind die empfohlenen Werte, Art und Anzahl der Schrauben eine Planungshilfe, die durch autorisierte Planer und Architekten auf ihre Richtigkeit geprüft werden müssen. Die jeweils gültige Nutzungsvereinbarung, die Datenschutzerklärung und die Allgemeinen Geschäftsbedingungen liegen zu Grunde und wurden vom Nutzer vor dem Start der SPAX Design Software anerkannt.



[mm]

#### MIN. DISTANCES AND SPACINGS

Distance	Min		Actual
$a_2$	15 mm	$\leq$	64 mm
$a_{2,cg}$	18 mm	$\leq$	18 mm

### Auszieh Widerstand des Gewindeteils im Hauptträger [1]

$d_1$	6,00 mm
$f_{ax,k,1}$	12,00 N/mm <sup>2</sup>
$l_{ef,1}$	90,00 mm
$\alpha$	90,00 °
$\rho_{k,1}$	350,00 kg/m <sup>3</sup>
$R_{ax,k,1} = f_{ax,k,1} \cdot d_1 \cdot l_{ef,1} \cdot \left(\frac{\rho_{k,1}}{350}\right)^{0.8} \cdot \frac{1}{1.2 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha}$	6.480,00 N

### Auszieh Widerstand des Gewindeteils im Nebenträger [2]

$d_1$	6,00 mm
$f_{ax,k,2}$	12,00 N/mm <sup>2</sup>
$l_{ef,2}$	90,00 mm
$\alpha$	45,00 °
$\rho_{k,2}$	350,00 kg/m <sup>3</sup>
$R_{ax,k,2} = f_{ax,k,2} \cdot d_1 \cdot l_{ef,2} \cdot \left(\frac{\rho_{k,2}}{350}\right)^{0.8} \cdot \frac{1}{1.2 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha}$	5.890,91 N

### Kopfdurchzieh Widerstand

$d_h$	8,40 mm
$f_{head,k,1}$	0,00 N/mm <sup>2</sup>
$\rho_{k,1}$	350,00 kg/m <sup>3</sup>
$k_t$	1,30
$R_{head,k,1} = k_t \cdot f_{head,k,1} \cdot d_h^2 \cdot \left(\frac{\rho_{k,1}}{350}\right)^{0.8}$	0,00 N

### Zugtragfähigkeit der Schraube

$f_{tens,k}$	11.000,00 N
--------------	-------------

---

$V_d$	3,70 <i>kN</i>
$\gamma$	45 °
$F_{t,0,d} = \frac{V_d}{\sin \gamma}$	5,23 <i>kN</i>
$n_{eff}$	2
$k_{mod,1}$	0,90
$\gamma_M$	1,30
$R_{ax,d,1} = R_{ax,k,1} \cdot \frac{k_{mod,1}}{\gamma_M}$	4,49 <i>kN</i>
$k_{mod,2}$	0,90
$\gamma_M$	1,30
$R_{ax,d,2} = R_{ax,k,2} \cdot \frac{k_{mod,2}}{\gamma_M}$	4,08 <i>kN</i>
$k_{mod,1}$	0,90
$\gamma_M$	1,30
$R_{head,d,1} = R_{head,k,1} \cdot \frac{k_{mod,1}}{\gamma_M}$	0,00 <i>kN</i>
$\gamma_M$	1,30
$f_{tens,d}$	8,46 <i>kN</i>
$R_{ax,d} = \min(\max(R_{ax,d,1}; R_{head,d,1}); R_{ax,d,2}; f_{tens,d})$	4,08 <i>kN</i>
$\eta_{ax} = \frac{F_{t,0,d}}{n_{eff} \cdot R_{ax,d}}$	<b>64,15 %</b>



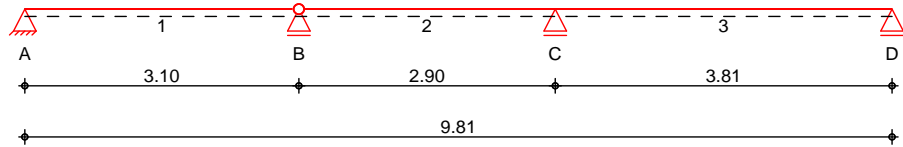
## Pos. 8

## Wandholz

### System

Holz-Dreifeldträger

M 1: 85



### Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	$l$ [m]	$l_{ef, m}$ [m]	NKL
1	3.10	3.10	1
2	2.90	2.90	1
3	3.81	3.81	1

### Auflager

Aufl.	$x$ [m]	$b$ [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	5.00	starr	frei
B	3.10	5.00	starr	frei
C	6.00	5.00	starr	frei
D	9.81	5.00	starr	frei

### Gelenke

Feld	$a$ [m]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
2	0.00	starr	frei

### Material

NH C24

### Querschnitt

$b/h = 10/10$  cm

### Belastungen

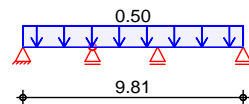
Belastungen auf das System

### Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

### Einwirkungen

Qk, N



### Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Qk, N

Feld	Komm.	$a$ [m]	$s$ [m]	$q_{li}$ [kN/m]	$q_{re}$ [kN/m]
(a) 1		0.00	9.81		0.50

(a)

Einfluß Personenanprall  $0.50 = 0.50$  kN/m

### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek KLED ( \* \*EW)

1	mi	1.50*Qk, N
		(1)
3	mi	1.50*Qk, N
		(2)
4	mi	1.50*Qk, N
		(3)
5	mi	1.50*Qk, N
		(1, 2, 3)
6	mi	1.50*Qk, N
		(1, 2)
7	mi	1.50*Qk, N
		(2, 3)
8		1.00*Qk, N
		(1)
12		1.00*Qk, N
		(1, 2)
13		1.00*Qk, N
		(3)

seltener

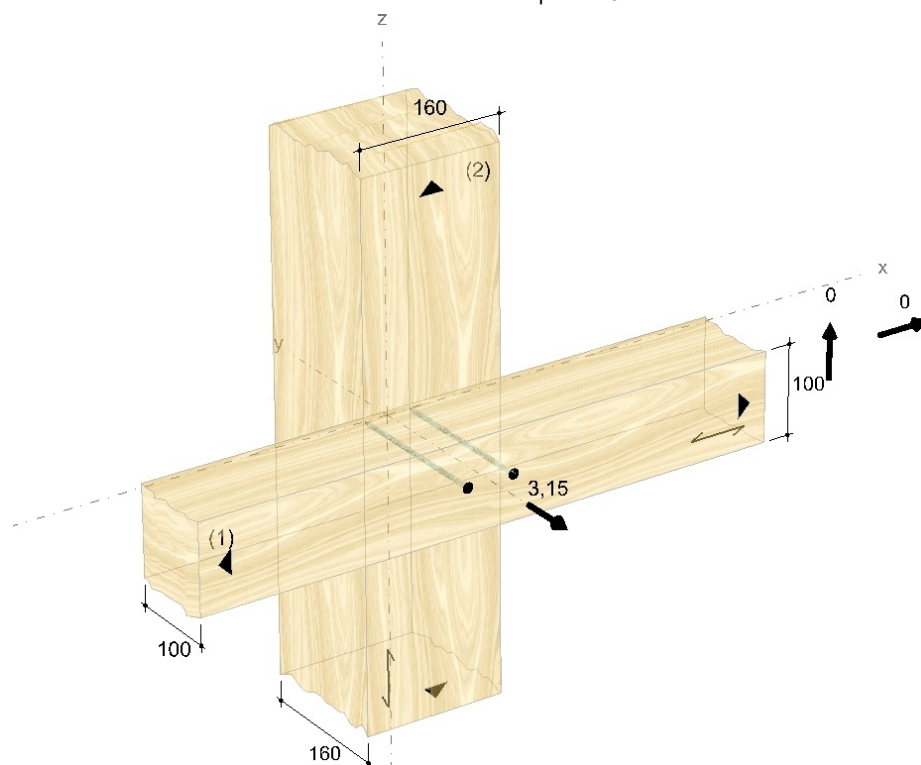


## Pos. 8.1

## Schraubanschluß Pos 8 an 5

### Eingabedaten

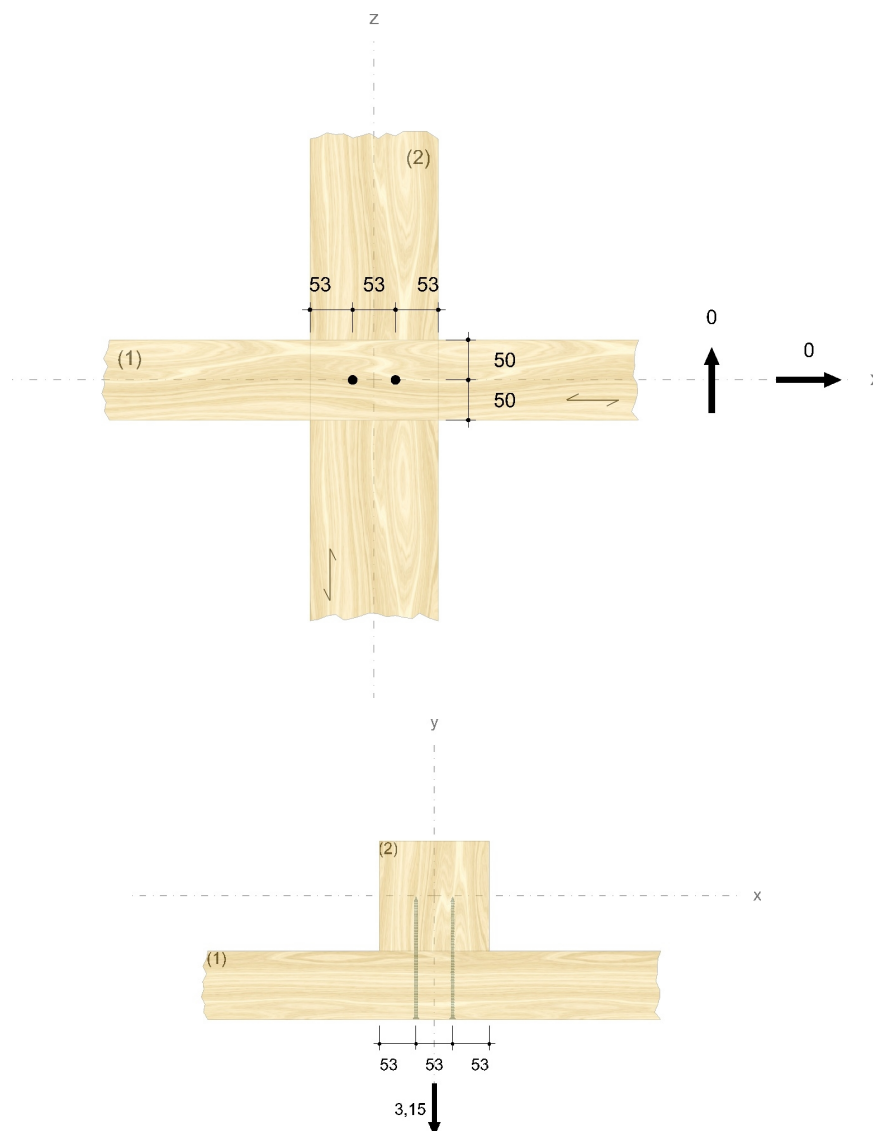
Gewähltes Verbindungsmittel	2 x ASSY® plus VG Ø6 x 180 mm
	Vollgewinde   Senkkopf
Artikelnummer	verzinkt, blau 0165 46 180 (VE 100 Stück)
Bewertung	ETA-11/0190 gültig ab 23.07.2018
System	Queranschluss
Bauteil 1	horizontal
	Nadelholz / Vollholz   Fichte, Kiefer, Tanne   C24
	Breite = 100 mm   Höhe = 100 mm
Bauteil 2	Nadelholz / Vollholz   Fichte, Kiefer, Tanne   C24
	Breite = 160 mm   Höhe = 160 mm
Lasteinwirkung	$F_{ax,d} = 3,15 \text{ kN}$   Lasteinwirkungsdauer = mittel
	Nutzungsklasse 1
Verbindungsmittel	Bauteil 1 nicht vorgebohrt   Bauteil 2 nicht vorgebohrt
	gerade Einzelschrauben 90 °   bündig Träger
	Sicherheitsabstand Schraubenspitze = 5 mm



## Montagedaten

Abstände - Bauteil 1 [mm]	Minimum	vorhanden	
$a_1$	30	53,3	ETA-11/0190
$a_{2,c}$	18	50	ETA-11/0190
Abstände - Bauteil 2 [mm]	Minimum	vorhanden	
$a_{2,c}$	18	53,3	ETA-11/0190
$a_2$	30	53,3	ETA-11/0190

Die Minimalwerte können von den Mindestabständen nach EN 1995-1-1 Tabelle 8.2 aufgrund der Festlegungen der ETA-11/0190, der Bedingung DIN EN 1995-1-1 Abs. 8.3.1.2 (7) oder baukonstruktiver Randbedingungen abweichen.



## Nachweise

### Übersicht

#### Bemessungsvorschriften

EN 338 (2016-07) + EN 14080 (2013-09)  
 EN 14374:2004 + EN 14374:2016 Draft  
 EN 338 (2016-07) + EN 14081-1 (2016-06)  
 EN 636 (2015-05) + EN 13968 (2015-05) + DIN 20000-1 (2017-05)  
 EN 1990 (2010-12) + DIN EN 1990/NA (2010-12) + DIN EN 1990/NA/A1 (2012-08)  
 EN 1991-1-1 (2010-12) + DIN EN 1991-1-1/NA (2010-12)  
 EN 1993-1-1 (2010-12) + DIN EN 1993-1-1/NA (2010-12)  
 EN 1993-1-8 (2010-12) + DIN EN 1993-1-8/NA (2010-12)  
 EN 1995-1-1 (2010-12) + EN 1995-1-1/A2 (2014-07) + DIN EN 1995-1-1/NA (2013-08)  
 ETA-11/0190 (2018-07-23)

#### Quellen

- [1] Blaß H.J. und Laskewitz B. (2003). Tragfähigkeit von Verbindungen mit stiftförmigen Verbindungsmitteln und Zwischenschichten. Bauen mit Holz.
- [2] Blaß H.J. und Sandhaas C. (2016). Ingenieurholzbau - Grundlagen der Bemessung. KIT Scientific Publishing, Karlsruhe.

### Zusammenfassung

#### Lastkombinationen

Bemessungslast in Achsrichtung der Verbindungsmittel

$$F_{ax,d} = 3,15 \text{ kN}$$

Nachweise	Ausnutzung
Verbindungsmittel	49,69 %

## Nachweise erfolgreich durchgeführt!

### Hinweise

- Dies ist eine Vorbemessung/Empfehlung. Ohne eine Prüfung und Freigabe der Bemessung durch den zuständigen Planer/Statiker darf das Verbindungsmittel nicht eingebaut werden!
- Die Schrauben dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen verwendet werden.
- Die ausreichende Querkrafttragfähigkeit des Anschlusses ist gesondert nachzuweisen.
- Bei außermittigen Anschlüssen ist die Aufnahme des Versatzmomentes gesondert nachzuweisen.

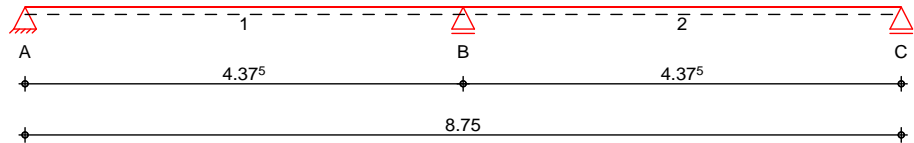
## Pos. 9

## Wandholz

System

Holz-Zweifeldträger

M 1:75



Abmessungen /  
Nutzungsflächen

Feld	$l$ [m]	$l_{ef, m}$ [m]	NKL
1	4.38	4.38	1
2	4.38	4.38	1

Auflager

Aufl.	$x$ [m]	$b$ [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	5.00	starr	frei
B	4.38	5.00	starr	frei
C	8.75	5.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt

$b/h = 8/16$  cm

Belastungen

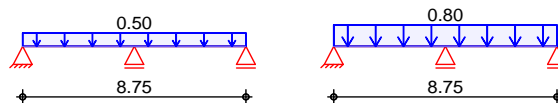
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Qk. W



Streckenlasten  
in z-Richtung

Gleichlasten  
Feld Komm.

Einw. Gk  
Einw. Qk. W

	$a$ [m]	$s$ [m]	$q_{li}$ [kN/m]	$q_{re}$ [kN/m]
(a)	0.00	8.75		0.50
(b)	0.00	8.75		0.80

(a) aus Schiefstellung

0.50 = 0.50 kN/m

(b) aus Winddruck

$0.50 \cdot 3.20/2 = 0.80$  kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüber-  
gehend

Ek KLED ( $\cdot \cdot EW$ )

quasi-ständig

3	ku/sk	$1.35 \cdot Gk$	$+1.50 \cdot Qk. W$
6		$1.00 \cdot Gk$	$+1.00 \cdot Qk. W$
8		$1.00 \cdot Gk$	$+1.00 \cdot Qk. W$
9		$1.00 \cdot Gk$	

ku/sk: kurz/sehr kurz

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (Umhüllende)

	$x$ [m]	$w_{z, d, min}$ [mm]	Ek	$w_{z, d, max}$ [mm]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	5	0.00	8
	1.84	3.30	5	10.57	8
	4.38	0.00	7	0.00	8
Feld 2	0.00	0.00	5	0.00	8
	2.53	3.30	5	10.57	8
	4.38	0.00	5	0.00	8

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

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

Querschnittswerte	b [cm]	h [cm]	A [cm <sup>2</sup> ]	$I_y$ [cm <sup>4</sup> ]
	8.0	16.0	128.0	2730.7

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

<u>Biegung</u>	Nachweis der Biegetragfähigkeit						
Abs. 6.1	x	$E_k$	$k_{mod}$	$M_{y,d}$	$\sigma_{m,d}$	$f_{m,d}$	
	[m]		[-]	[kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Feld 1	$(L = 4.38 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
	4.38	3	1.00	-4.49	13.14	18.46	0.71 *
Feld 2	$(L = 4.38 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
	0.00	3	1.00	-4.49	13.14	18.46	0.71 *

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit							
Querkraft	x	$E_k$	$k_{mod}$	$V_{z,d}$	$\tau_{v,d}$	$f_{v,d}$	
Abs. 6.1.7	[m]		[-]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Feld 1	0.18	3	1.00	2.74	0.64	3.08	0.21
	4.19	3	1.00	-4.78	1.12	3.08	0.36 *
Feld 2	0.19	3	1.00	4.78	1.12	3.08	0.36 *
	4.20	3	1.00	-2.74	0.64	3.08	0.21

Stabilität  
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen	$l$ [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	4.38	4.38
Feld 2	4.38	4.38

<u>Auflagerpressung</u>		Nachweis der Auflagerpressung							
Abs.	6.1.5	$E_k$	$k_{mod}$ [-]	$F_d$ [kN]	$A_{ef}$ [cm <sup>2</sup> ]	$k_{c90}$ [-]	$\sigma_{c90d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f^*_{c90d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Auflager A		3	1.00	3.08	64.0	1.00	0.48	1.92	0.25
Auflager B		3	1.00	10.25	88.0	1.00	1.17	1.92	0.61
Auflager C		3	1.00	3.08	64.0	1.00	0.48	1.92	0.25
		$f^*_{c90d}:$	$k_{c90} \cdot f_{c90d}$						

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen	Nachweise der Verformungen					
Abs. 7.2	x	Ek	Norm	Wvorh	Wzul	
	[m]			[mm]	[mm]	[-]
Feld 1	(L= 4.38 m, NKL 1, kdef = 0.60)					
	1.84	6	Winst	8.6	l /300=	14.6 0.59
	1.84	8	Wfin	10.6	l /200=	21.9 0.48
	1.84	9	Wnet, fin	5.3	l /300=	14.6 0.36
Feld 2	(L= 4.38 m, NKL 1, kdef = 0.60)					
	2.53	6	Winst	8.6	l /300=	14.6 0.59
	2.53	8	Wfin	10.6	l /200=	21.9 0.48
	2.53	9	Wnet, fin	5.3	l /300=	14.6 0.36

Auflagerkräfte Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]
Ei nw. $G_k$	A	0.82
	B	2.73
	C	0.82
Ei nw. $Q_k, W$	A	1.31
	B	4.38
	C	1.31

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		[-]
Biegung	Feld 2	0.00	OK	0.71
Querkraft	Feld 1	4.19	OK	0.36
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.61

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	1.84	OK	0.59
Enddurchbiegung	Feld 1	1.84	OK	0.48
gesamte Enddurchb.	Feld 1	1.84	OK	0.36



## Pos. 10

## Holzstütze

System

Holz-Stützensystem, DIN EN 1995-1-1

M 1:150



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	$b_y/b_z$ [cm]
EG	3.20	NH C24	12/16

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,y}$ [kN/m]	$K_{R,z}$ [kNm/rad]
B	3.20	fest	frei	fest	frei
A	0.00	fest	frei	fest	frei

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990: 2010-12

Gk

Eigenlasten  
Ständige Einwirkungen

Qk. W

Wind  
Windlasten  
Qk. W min/max Werte

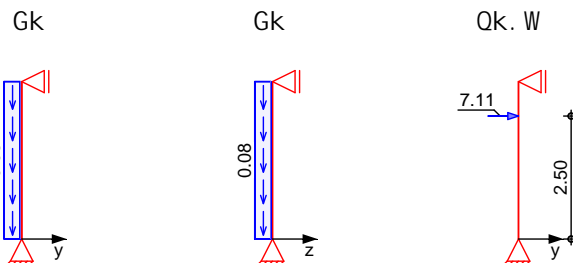
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten  
in x-Richtung  
Einw. Gk

Ges.	Komm.	Ort	a [m]	s [m]	$q_u$ [kN/m]	$q_o$ [kN/m]
EG	Eigengew		0.00	3.20		0.08

Punktlasten  
in y-Richtung

Ges.	Komm.	Ort	a [m]	$F_y$ [kN]
(a) EG			2.50	7.11

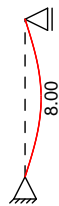
(a)

aus Pos. '9' B (Fz), Qk. W (max)	4.375	=	4.38	kN
aus Pos. '9' B (Fz), Gk (max)	2.734	=	2.73	kN
		=	7.11	kN

## Imperfektionen

### Grafik

Bild 1  
wy, [mm]



### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Imp.	( * *EW)
ständig/vorüberg.	5	1	1.35*Gk
	9	1	1.35*Gk + 1.50*Qk.W

E-Modul n pro  
Kombination

Kombinationen

E-Modul  
[N/mm²]  
8462

5, 9

### Nachweise (GZT)

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

Biegung  
Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	Ek	k <sub>mod</sub>	N <sub>d</sub> M <sub>yd</sub> M <sub>zd</sub>	0, d m <sub>y, d</sub> m <sub>z, d</sub>	f <sub>0, d</sub> f <sub>my, d</sub> f <sub>mz, d</sub>	
	[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
Geschoss 1	(L = 3.20 m)						
	2.50	9	1.00	-0.08 0.00 -5.83	0.00 0.00 15.19	16.15 18.46 18.46	0.82 *
	0.00	5	0.60	-0.35 0.00 0.00	0.02 0.00 0.00	9.69 11.08 11.08	0.00 *

Querkraft  
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k <sub>mod</sub>	V <sub>z, d</sub> V <sub>y, d</sub>	z, d y, d	f <sub>zv, d</sub> f <sub>yv, d</sub>	
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
Geschoss 1	3.20	9	1.00	-8.33 0.00	1.30 0.00	3.08 3.08	0.42 *
	2.50	9	1.00	-8.34 0.00	1.30 0.00	3.08 3.08	0.42 *
	0.00	9	1.00	2.34 0.00	0.37 0.00	3.08 3.08	0.12 *

### Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F <sub>x, k</sub> [kN]	F <sub>z, k</sub> [kN]	F <sub>y, k</sub> [kN]
Ei nw. Gk	A	0.26	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Ei nw. Qk. W	A	0.00	0.00	1.56
	B	0.00	0.00	5.55

Anteile aus Th. II.  
Ordnung für Stützenfuß

	Ei nw.	F <sub>H, k</sub> [kN]	M <sub>y, k</sub> [kNm]	F <sub>Hy, k</sub> [kN]	M <sub>z, k</sub> [kNm]
	Gk	0.00	0.00	0.00	0.00
	Qk. W	0.00	0.00	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Geschoss	x [m]		
Biegung	Ges. 1	2.50	OK	0.82
Querkraft	Ges. 1	2.50	OK	0.42

## Pos. 10.1                      Schraubanschluß Pos 9 an 10

### Eingabedaten

<b>Gewähltes Verbindungsmittel</b>	2 x ASSY® plus VG Ø10 x 280 mm Vollgewinde   Zylinderkopf
Artikelnummer	<b>verzinkt, blau 0165 310 282 (VE 50 Stück)</b> verzinkt, gelb 0165 310 280 (VE 50 Stück)
Bewertungsnummer / Gültigkeit	ETA-11/0190   gültig ab 23.07.2018



#### System

Anschlusstyp	Queranschluss
--------------	---------------

#### Bauteil 1

Ausrichtung	horizontal
Material	Nadelholz / Vollholz
Holzsorte	Fichte, Kiefer, Tanne
Festigkeitsklasse	C24
Anordnung	einseitig
Abmessungen	Breite = 175 mm   Höhe = 60 mm

#### Bauteil 2

Material	Nadelholz / Vollholz
Holzsorte	Fichte, Kiefer, Tanne
Festigkeitsklasse	C24
Abmessungen	Breite = 120 mm   Höhe = 160 mm

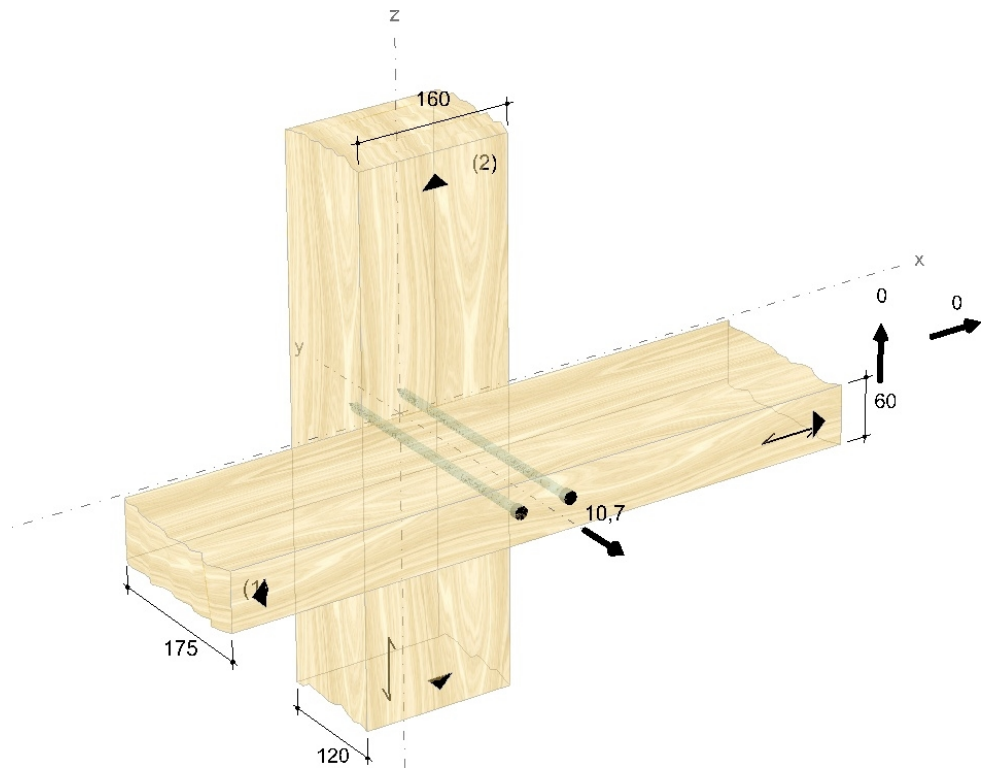
#### Lasteinwirkung

Bemessungslast in Achsrichtung der Verbindungsmittel	$F_{ax,d} = 10,70 \text{ kN}$   Lasteinwirkungsdauer = mittel
Nutzungsstufe	Nutzungsstufe 1

#### Verbindungsmittel

Schrauben	Bauteil 1 nicht vorgebohrt   Bauteil 2 nicht vorgebohrt
Verschraubung	gerade Einzelschrauben 90 °   bündig Träger
Sicherheitsabstand	Schraubenspitze = 5 mm

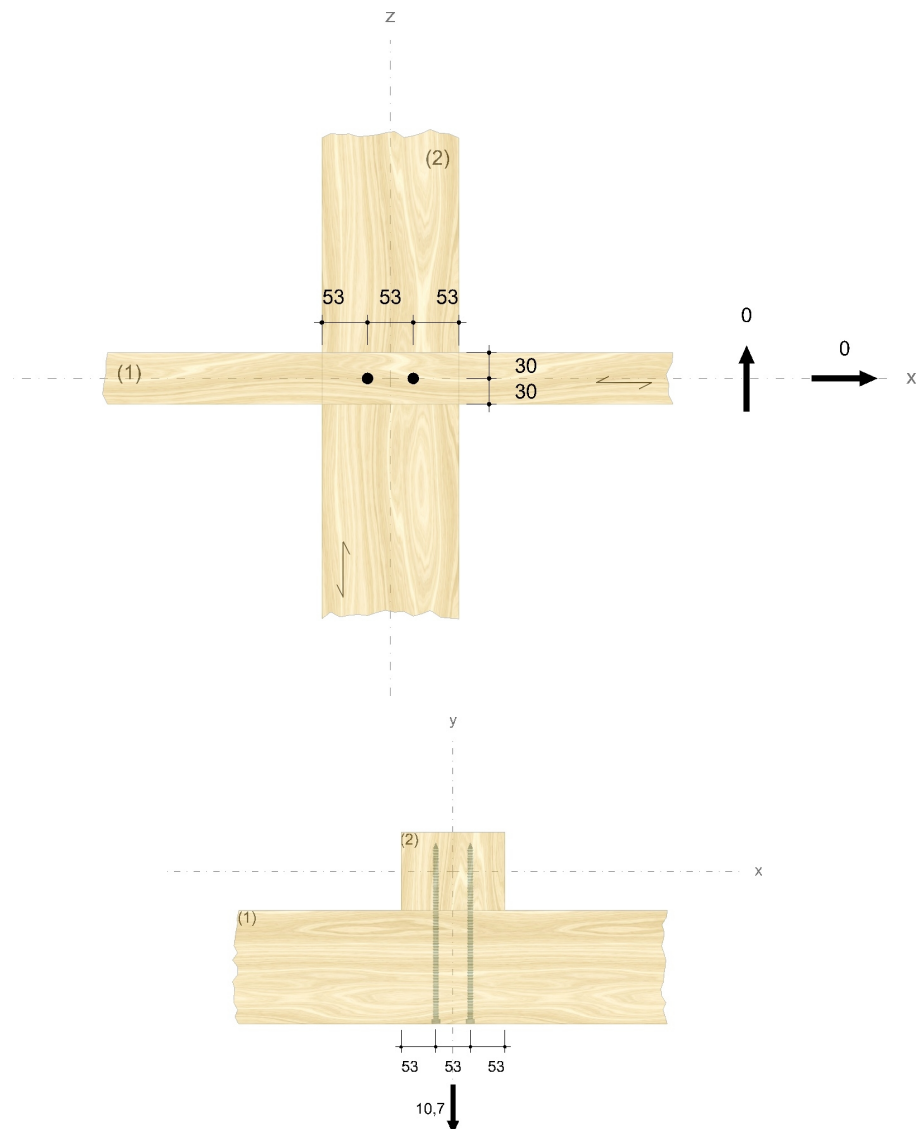
**Geometrie und Belastung**



## Montagedaten

Abstände - Bauteil 1 [mm]	Minimum	vorhanden	
$a_1$	50	53,3	ETA-11/0190
$a_{2,c}$	30	30	ETA-11/0190
Abstände - Bauteil 2 [mm]	Minimum	vorhanden	
$a_{2,c}$	30	53,3	ETA-11/0190
$a_2$	50	53,3	ETA-11/0190

Die Minimalwerte können von den Mindestabständen nach EN 1995-1-1 Tabelle 8.2 aufgrund der Festlegungen der ETA-11/0190, der Bedingung DIN EN 1995-1-1 Abs. 8.3.1.2 (7) oder baukonstruktiver Randbedingungen abweichen.



## Nachweise

### Übersicht

#### Bemessungsvorschriften

EN 338 (2016-07) + EN 14080 (2013-09)  
 EN 14374:2004 + EN 14374:2016 Draft  
 EN 338 (2016-07) + EN 14081-1 (2016-06)  
 EN 636 (2015-05) + EN 13968 (2015-05) + DIN 20000-1 (2017-05)  
 EN 1990 (2010-12) + DIN EN 1990/NA (2010-12) + DIN EN 1990/NA/A1 (2012-08)  
 EN 1991-1-1 (2010-12) + DIN EN 1991-1-1/NA (2010-12)  
 EN 1993-1-1 (2010-12) + DIN EN 1993-1-1/NA (2010-12)  
 EN 1993-1-8 (2010-12) + DIN EN 1993-1-8/NA (2010-12)  
 EN 1995-1-1 (2010-12) + EN 1995-1-1/A2 (2014-07) + DIN EN 1995-1-1/NA (2013-08)  
 ETA-11/0190 (2018-07-23)

#### Quellen

- [1] Blaß H.J. und Laskewitz B. (2003). Tragfähigkeit von Verbindungen mit stiftförmigen Verbindungsmitteln und Zwischenschichten. Bauen mit Holz.
- [2] Blaß H.J. und Sandhaas C. (2016). Ingenieurholzbau - Grundlagen der Bemessung. KIT Scientific Publishing, Karlsruhe.

### Zusammenfassung

#### Lastkombinationen

Bemessungslast in Achsrichtung der  
Verbindungsmittel

$$F_{ax,d} = 10,70 \text{ kN}$$

Nachweise	Ausnutzung
Verbindungsmittel	80,67 %

## Nachweise erfolgreich durchgeführt!

### Bemessungslasten

$$N_{d,S} = F_{ax,d} = 10,70 \text{ kN}$$

### Beanspruchung in Richtung der Verbindungsmittelachse

#### Herausziehen des Schraubengewindes aus Bauteil 1

$$N_{d,S} = 10,70 \text{ kN}$$

$$k_{mod,1} = 0,80$$

$$n = 2$$

EN 1995-1-1  
3.1.3 (1)

$$n_{ef} = n^{0.9} = 1,87$$

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

$$\alpha = 90^\circ$$

ETA-11/0190

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

ETA-11/0190

$$f_{ax,k} = 11,00 \frac{N}{mm^2}$$

ETA-11/0190

$$d = 10,0 mm$$

ETA-11/0190

$$l_{ef} = 152 mm$$

$$k_\beta = 1,0$$

ETA-11/0190

$$\rho_k = 350 \frac{kg}{m^3}$$

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

$$\rho_{k,ETA,max} = 590 \frac{kg}{m^3}$$

ETA-11/0190

$$\rho_{k,ETA} = \min(\rho_k; \rho_{k,ETA,max}) = 350 \frac{kg}{m^3}$$

ETA-11/0190

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

ETA-11/0190

$$F_{ax,a,Rk} = \frac{n_{ef} k_{ax} f_{ax,k} d \cdot l_{ef}}{k_\beta} \cdot \left( \frac{\rho_{k,ETA}}{\rho_a} \right)^{0,8} = 31,20 kN$$

ETA-11/0190

$$\gamma_M = 1,30$$

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

$$F_{ax,a,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{F_{ax,a,Rk}}{\gamma_M} = 19,20 kN$$

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

$$\eta = \left( \frac{N_{d,S}}{F_{ax,a,Rd}} \right) \cdot 100 \% = 55,73 \%$$

## Herausziehen des Schraubengewindes aus Bauteil 2

$$N_{d,S} = 10,70 kN$$

$$k_{mod,1} = 0,80$$

EN 1995-1-1  
3.1.3 (1)

$$n = 2$$

$$n_{ef} = n^{0.9} = 1,87$$

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

$$\alpha = 90^\circ$$

ETA-11/0190

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

ETA-11/0190

$$f_{ax,k} = 11,00 \frac{N}{mm^2}$$

ETA-11/0190

$$d = 10,0 mm$$

ETA-11/0190

$$l_{ef} = 105 mm$$

$$k_\beta = 1,0$$

ETA-11/0190

$$\rho_k = 350 \frac{kg}{m^3}$$

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

$$\rho_{k,ETA,max} = 590 \frac{kg}{m^3}$$

ETA-11/0190

$$\rho_{k,ETA} = \min(\rho_k; \rho_{k,ETA,max}) = 350 \frac{kg}{m^3}$$

ETA-11/0190

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

ETA-11/0190



$$F_{ax,a,Rk} = \frac{n_{ef} \cdot k_{ax} \cdot f_{ax,k} \cdot d \cdot l_{ef}}{k_{\beta}} \cdot \left( \frac{\rho_{k,ETA}}{\rho_a} \right)^{0,8} = 21,55 \text{ kN}$$

ETA-11/0190

$$\gamma_M = 1,30$$

DIN EN 1995-1-1/NA  
 NDP 2.4.1(1)P  
 EN 1995-1-1  
 2.4.3 (1)P (2.17)

$$F_{ax,a,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{F_{ax,a,Rk}}{\gamma_M} = 13,26 \text{ kN}$$

$$\eta = \left( \frac{N_{d,S}}{F_{ax,a,Rd}} \right) \cdot 100 \% = 80,67 \%$$

### Zugtragfähigkeit

$$N_{d,S} = 10,70 \text{ kN}$$

$$n = 2$$

$$n_{ef} = n^{0,9} = 1,87$$

EN 1995-1-1  
 8.7.2 (8) (8.41)  
 ETA-11/0190

$$f_{tens,k} = 33,00 \text{ kN}$$

$$F_{t,Rk} = n_{ef} \cdot f_{tens,k} = 61,58 \text{ kN}$$

EN 1995-1-1  
 8.7.2 (7) (8.40c)  
 DIN EN 1995-1-1/NA  
 NDP 2.4.1(1)P

$$\gamma_M = 1,30$$

$$F_{t,Rd} = \frac{F_{t,Rk}}{\gamma_M} = 47,37 \text{ kN}$$

$$\eta = \left( \frac{N_{d,S}}{F_{t,Rd}} \right) \cdot 100 \% = 22,59 \%$$

### Hinweise

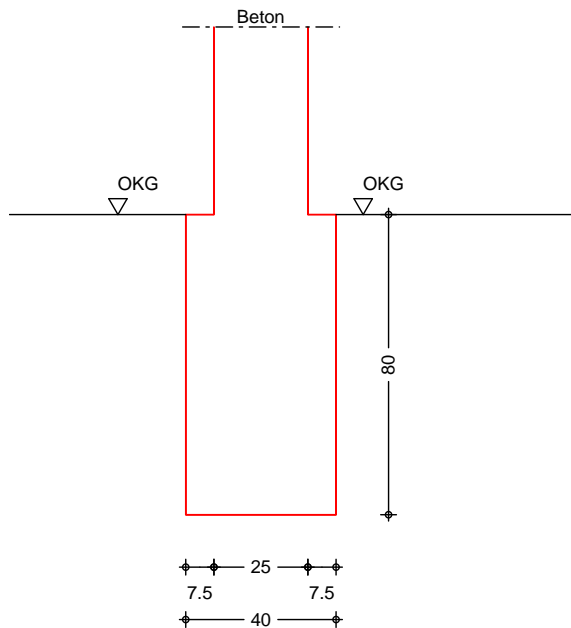
- Dies ist eine Vorbemessung/Empfehlung. Ohne eine Prüfung und Freigabe der Bemessung durch den zuständigen Planer/Statiker darf das Verbindungsmittel nicht eingebaut werden!
- Die Schrauben dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen verwendet werden.
- Die ausreichende Quersugtragfähigkeit des Anschlusses ist gesondert nachzuweisen.
- Bei außermittigen Anschlüssen ist die Aufnahme des Versatzmomentes gesondert nachzuweisen.

## Pos. 11

## Streifenfundament

System  
M 1:20

Konstruktiv bewehrtes Streifenfundament, mittig belastet



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

$h_F$ [m]	$z_F$ [m]	Material [-]	$b_F$ [m]
0.80	0.80	C 20/25	0.40

Abmessungen

Wanddicke (Beton)	$d = 25.00$ cm
Expositionsklassen	XC2

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. S. A Fall (i)

Qk. W

Wind  
Windlasten  
Qk. W min/max Werte  
Qk. W. 000  $5bghf''af] W_{hib} [ \cdot \cdot 1' \$\$$   
Qk. W. 090  $5bghf''af] W_{hib} [ \cdot \cdot 1' - \$\$$   
Qk. W. 180  $5bghf''af] W_{hib} [ \cdot \cdot 1' \% \$\$$   
Qk. W. 270  $5bghf''af] W_{hib} [ \cdot \cdot 1' \&+ \$\$$

Gk. A

# Eigenlast Fundament  
Ständige Einwirkungen  
# Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen

Komm.	$q$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$F_v$ [kN/m]
(a)		0.53
(b)		0.93
(c)		3.76
(a)		1.10
(a)		-0.53
(a)		-2.22
(a)		-1.92
(a)		-0.53
(d) Eigengewicht Fundament		8.00

Einw. Gk

Einw. Qk. S. A  
Einw. Qk. W. 000  
Einw. Qk. W. 090  
Einw. Qk. W. 180  
Einw. Qk. W. 270  
Einw. Gk. A

- (a) aus Pos. '1', Lager 'D' (Seite 19)
- (b) aus Pos. '2', Lager 'D' (Seite 22)
- (c) Wandlasten  $0.80 \cdot 4.7 = 3.76 \text{ kN/m}$
- (d) Eigengew. Fundament  $25.0 \cdot 0.40 \cdot 0.80 = 8.00 \text{ kN/m}$

#### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	Typ	( * * EW)
5	BS-P	1.35*Gk+1.35*Gk. A+1.50*Qk. S. A
16	GK	1.35*Gk+1.50*Qk. S. A

#### Material

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

#### Material

Material	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	E [N/mm <sup>2</sup> ]
<b>C 20/25</b>	20.0	-	30000
<b>B 500SA</b>		500.0	200000

#### Betondeckung

Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

	$c_{min}$ [mm]	$c_{dev}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$d'$ [cm]
XC2 c	20	35	55	5.50

c: Erhöhung des Vorhaltemaßes um 20 mm nach NDP Zu 4.4.1.3(4): Herstellung auf vorbereitetem Baugrund

#### Nachweise (GZT)

Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1, DIN 1054

#### Mittlerer Sohl Druck

nach DIN 1054: 2010-12

Ek	$M_k$ [kNm/m]	$V_k$ [kN/m]	e [m]	b' [m]	$V_d$ [kN/m]	$E_{s,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{s,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	[-]
5	0.0	14.3	0.00	0.40	19.5	48.71	210.00	0.23

#### Bemessung (GZT)

Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1-1

#### Grundkombination

Bemessungswert Sohl Druck	$g_d =$	21.71	kN/m <sup>2</sup>
(ohne Eigenlast Fundament)			
Bemessungswert Betonzugf.	$f_{ctd} =$	0.85	N/mm <sup>2</sup>
Grenzwert f. unbew. Fund.	$erf \ hF/a =$	1.00	-
Verhältnis	$vorh \ hF/a =$	10.67	-

#### Bewehrungswahl

Bewehrungswahl für Fundament (konstruktiv)

Richtung	$a_{s,erf}$ [cm <sup>2</sup> /m]	gewählt	$a_s$ [cm <sup>2</sup> /m]
quer	0.00	<b>0335A</b>	3.35
längs unten	0.00	<b>2 Ø 12</b>	8.14
längs oben	-	<b>2 Ø 12</b>	8.14

längs unten = 10% der Querbewehrung

#### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

#### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

	[-]
Sohl Druck	OK 0.23

Es sind keine Querbamente erforderlich, da die Windlasten von den Streifenfundamenten aufgenommen werden können.

Abschätzung der Ausmitte :

$$wd = 0,40 \cdot 4,70 = 1,88 \text{ kN/m}$$

Verteilung auf 2 Fundamentstreifen.

$$M_{dk} = 1,88/2 \cdot 1,07\text{m} = 1,00 \text{ kNm}$$

Auflast aus Pos 4 + Eigengewicht Fundament  $G_k = 10,00 \text{ kN}$  a.d.s.S.

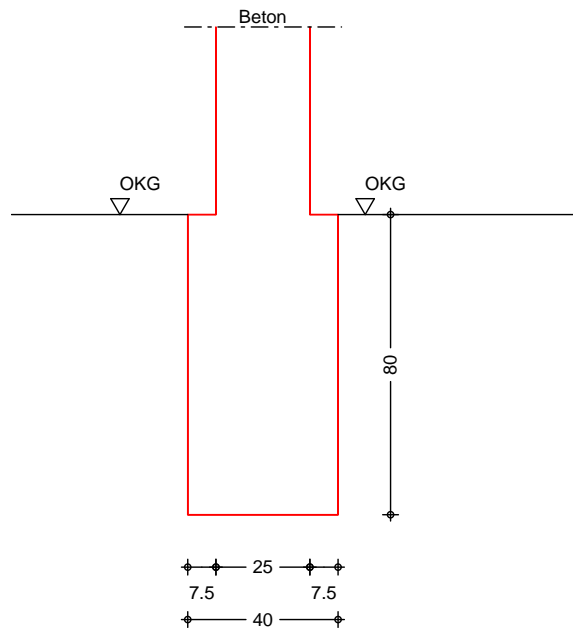
$$e = 1/10 = 0,10 < e/3 = 40/3 = 13,33 \text{ cm}$$

## Pos. 12

## Streifenfundament

System  
 M 1: 20

Konstruktiv bewehrtes Streifenfundament, mittig belastet



Abmessungen  
 Mat./Querschnitt

$h_F$ [m]	$z_F$ [m]	Material [-]	$b_F$ [m]
0.80	0.80	C 20/25	0.40

Abmessungen

Wanddicke (Beton)  $d = 25.00$  cm  
 Expositionsclassen XC2

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

Gk. A

# Eigenlast Fundament  
 Ständige Einwirkungen  
 # Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen

Komm.

Einw. Gk

(a)  $q$  [kN/m<sup>2</sup>]  $F_v$  [kN/m]

Einw. Qk. S

(b) 6.33

Einw. Qk. W

(a) 3.76

Einw. Gk. A

(a) 3.51

(c) Eigengewicht Fundament -1.70

(a)

aus Pos. '6', Lager 'A', aus Einzelast mit  
 Lastverteilungslänge  $s = 2.00$  m (Seite 40)

(b)

Wandlasten  $0.80 \times 4.7 = 3.76$  kN/m

(c)

Eigengew. Fundament  $25.0 \times 0.40 \times 0.80 = 8.00$  kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1  
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	Typ	( * * EW)
2	BS-P	$1.35 \times Gk + 1.35 \times Gk. A + 1.50 \times Qk. S$
7	GK	$1.35 \times Gk + 1.50 \times Qk. S$

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

Material	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	E [N/mm <sup>2</sup> ]
<i>C 20/25</i>	20.0	-	30000
<i>B 500SA</i>		500.0	200000

Betondeckung Abs. 4.2, 4.4	Exposi ti onskl assen	$C_{min}$ [mm]	$C_{dev}$ [mm]	$C_{nom}$ [mm]	$d'$ [cm]
	XC2 c	20	35	55	5.50
c: Erhöhung des Vorhaltemaßes um 20 mm nach NDP Zu 4.4.1.3(4): Herstellung auf vorbereitetem Baugrund					

Nachweise (GZT) Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1, DIN 1054

Mittlerer Sohl druck nach DIN 1054: 2010-12

$E_k$	$M_k$ [kNm/m]	$V_k$ [kN/m]	e [m]	b'	$V_d$ [kN/m]	$E_{s,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{s,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	[-]
2	0.0	21.6	0.00	0.40	29.7	74.20	210.00	0.35

Bemessung (GZT) Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1-1

Grundkombi nati on	Bemessungswert Sohl druck (ohne Eigenlast Fundament)	$g_d =$	47.20	kN/m <sup>2</sup>
	Bemessungswert Betonzugf.	$f_{ctd} =$	0.85	N/mm <sup>2</sup>
	Grenzwert f. unbew. Fund.	$erf \ hF/a =$	1.00	-
	Verhältnis	$vorh \ hF/a =$	10.67	-

Bewehrungswahl Bewehrungswahl für Fundament (konstruktiv)

Ri chtung	$a_{s, erf}$ [cm <sup>2</sup> /m]	gewähl t	$a_s$ [cm <sup>2</sup> /m]
quer	0.00	<i>0335A</i>	3.35
längs unten	0.00	<i>2 Ø 12</i>	8.14
längs oben	-	<i>2 Ø 12</i>	8.14
längs unten = 10% der Querbewehrung			

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

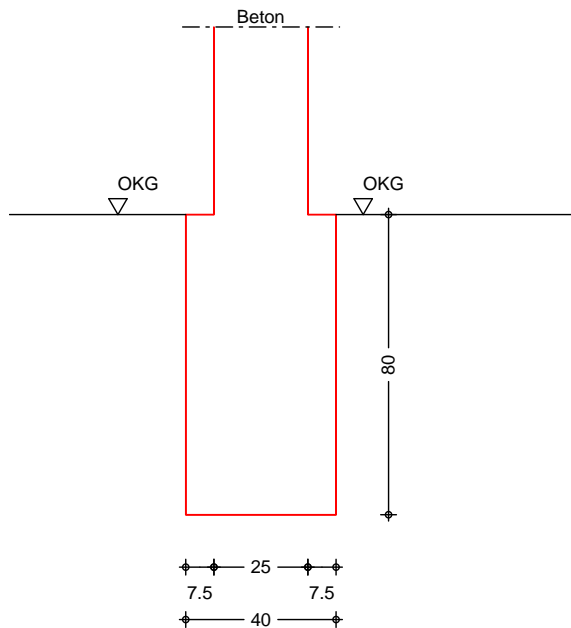
Nachweis		[-]
Sohl druck	OK	0.35

## Pos. 13

## Innen-Streifenfundament

System  
M 1:20

Konstruktiv bewehrtes Streifenfundament, mittig belastet



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

$h_F$ [m]	$z_F$ [m]	Material [-]	$b_F$ [m]
0.80	0.80	C 20/25	0.40

Abmessungen

Wanddicke (Beton)  $d = 25.00$  cm  
Expositionsklassen XC2

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990: 2010-12

Gk

Eigenlasten  
Ständige Einwirkungen

Qk. N

Nutzlasten  
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

Gk. A

# Eigenlast Fundament  
Ständige Einwirkungen  
# Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen

Komm.	$q$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$F_v$ [kN/m]
(a)		4.10
(a)		9.17
(b) Eigengewicht Fundament		8.00

(a)

aus Pos. '4', Lager 'B' (Seite 35)

(b)

Eigengew. Fundament  $25.0 \cdot 0.40 \cdot 0.80 = 8.00$  kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	Typ	( * * EW)
1	BS-P	$1.35 \cdot G_k + 1.35 \cdot G_{k,A} + 1.50 \cdot Q_{k,N}$
4	GK	$1.35 \cdot G_k + 1.50 \cdot Q_{k,N}$

Material

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

Material

Material	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E$ [N/mm <sup>2</sup> ]
C 20/25	20.0	-	30000
B 500SA		500.0	200000

Betondeckung  
 Abs. 4.2, 4.4

Exposi ti onskl assen	Cmi n [mm]	Cdev [mm]	Cnom [mm]	d' [cm]
XC2 c	20	35	55	5.50
c: Erhöhung des Vorhal temaßes um 20 mm nach NDP Zu 4.4.1.3(4): Herstellung auf vorbereitetem Baugrund				

Nachwei se (GZT)

Nachwei s im Grenzzustand der Tragfähi gkei t nach DIN EN 1997-1, DIN 1054

Mi ttl erer Sohl druck

nach DIN 1054: 2010-12

Ek	Mk [kNm/m]	Vk [kN/m]	e [m]	b' [m]	Vd [kN/m]	E <sub>d</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	R <sub>d</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	[-]
1	0.0	21.3	0.00	0.40	30.1	75.23	210.00	0.36

Bemessung (GZT)

Bemessung im Grenzzustand der Tragfähi gkei t nach DIN EN 1997-1-1

Grundkombi nati on

Bemessungswert Sohl druck (ohne Eigenlast Fundament)	gd =	48.23	kN/m <sup>2</sup>
Bemessungswert Betonzugf.	f <sub>ctd</sub> =	0.85	N/mm <sup>2</sup>
Grenzwert f. unbew. Fund.	erf hF/a =	1.00	-
Verhäl tni s	vorh hF/a =	10.67	-

Bewehrungswahl

Bewehrungswahl für Fundament (konstruktiv)

Ri chtung	a <sub>s, erf</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	gewähl t	a <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> /m]
quer	0.00	0335A	3.35
längs unten	0.00	2 Ø 12	8.14
längs oben	-	2 Ø 12	8.14
längs unten = 10% der Querbewehrung			

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachwei se

Nachwei se (GZT)

Nachwei se im Grenzzustand der Tragfähi gkei t

Nachwei s

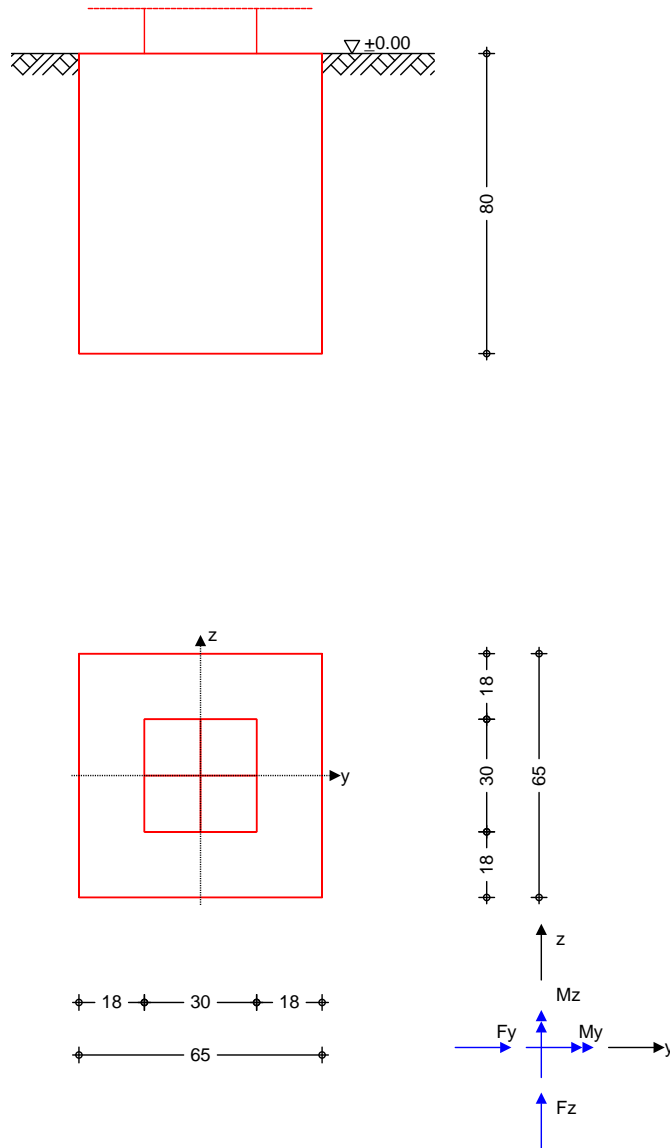
	[-]
Sohl druck	OK 0.36



## Pos. 14 Stahlbeton-Einzelfundament

System Einzel fundament

M 1 : 20



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

h [m]	z <sub>F</sub> [m]	Material [-]	b <sub>y</sub> /b <sub>z</sub> [m]
0.80	0.80	C 20/25	0.65/0.65

Stützenabmessung

C <sub>y</sub> =	0.30	m
C <sub>z</sub> =	0.30	m

Baugrund

Schicht	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[°]	C <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
Boden1	18.0	10.0	30.0	0.0

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	[kN/m <sup>3</sup> ]	G[kN]
Gk. Fund	Eigengewicht Fundament	24.00	8.11

Auflagerlasten

EW	F <sub>x</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	F <sub>y</sub> [kN]	F <sub>z</sub> [kN]
Gk	34.57	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk. N	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00

Qk. S                      19. 15                      0. 00                      0. 00                      0. 00                      0. 00

Theorie II. Ordn.

zusätzliche Lastanteile aus Theorie II. Ordnung					
EW	$M_{y, II}$	$M_{z, II}$	$F_{y, II}$	$F_{z, II}$	
	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	
Gk	0.00	0.00	0.00	-0.02	
Qk. S	0.00	0.00	0.00	-0.01	

Zusammenstellungen  
Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze  
aus Pos. '5', Lager 'A' (Seite 38)

Theorie II. 0.

Anteile aus Theorie II. Ordnung  
aus Pos. '5', Lager 'A' (Seite 38)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Typ	fl. l. l. 9kL			
GZ SLS: 1. Kernweite	1	BS-P	1.00*Gk	+1.00*Gk. Fund		
GZ GEO-2	4	BS-P	1.35*Gk	+1.35*Gk. Fund	+1.05*Qk. N	
			+1.50*Qk. S			
GZ GEO-2: Gleiten	8	BS-P	1.35*Gk	+1.35*Gk. Fund	+1.50*Qk. N	
GZ STR: Fundament	19	BS-P	1.35*Gk	+1.35*Gk. Fund	+1.05*Qk. N	
			+1.50*Qk. S			

Bemessung (GZT)  
Beiegebemessung

Stahl betonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1: 2011-01

Unbew. Fundament

nach DIN EN 1992-1-1, 12.9.3

Ek 19					
Ek 19	max $M_y$	=	1.78	kNm	
	max $M_z$	=	1.92	kNm	
Fundamenthöhe	$h_F$	=	0.80	m	
char. Betonzugfestigkeit	$f_{ctk; 0,05}$	=	1.50	N/mm <sup>2</sup>	
Beiwert	$\gamma_{ct}$	=	0.85	-	
Bemessungswert Betonzugf.	$f_{ctd}$	=	0.85	N/mm <sup>2</sup>	
Richtung	$a$		$W_{c, eff}$	$\gamma_{ctd}$	
	[m]		[m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
y	0.175		0.0501	0.038	
z	0.175		0.0501	0.036	

Nachweise

Verhältnis $h_F/a$					
Betonzugfestigkeit	4.571	-	1.00		
	0.038	®	0.85		

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

Sohl druck	OK		0.85
Gleiten	OK		0.07

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis

1. Kernweite	OK		0.00