

Statische-Berechnung für Doppel-Carport Köln 1

Bauplan / Bauanleitung



Porschestraße 29 · 3100 St. Pölten

**Nähere Informationen zu diesem
Produkt erfahren Sie unter**

[Doppel-Carport Köln 1](#)



Statische Berechnung

Auftrags-Nr.: 1162-9

Bauvorhaben: Errichtung eines Doppelcarports
Carport KÖLN-1
Maße 6,04 * 5,10m
Flachdach

Bauherr:
.....
.....

Tragwerksplanung: Dipl.-Ing. F.-J. Götte
Waldstraße 3A
59609 Anröchte-Effeln
Tel. 02947/89233 Fax 02947/89236

IK-Bau-NRW Mitgliedsnummer 101669
Sachsen Nr. 80422- TW-Planerliste
Sachsen-Anhalt Nr. 16443- TW-Planer
Thüringen Nr. 0728-S-I06- TW-Planer

Umfang: 62 Seiten
5 Positions- und Ausführungsskizzen

Datum: 29. September 2008

Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung	Seite
TB	Titelblatt	1
01-Vorbemerkung	Freie Texte	3
02-Schnee+wind	Satteldach mit Schnee u. Wind nach Tab. 2	5
1-Dachhaut	Sparren, DIN 1052 (08/04)	8
2-Dachsparren	Holz-Durchlaufträger, DIN 1052 (08/04)	13
2A-Dachsparren	Holz-Durchlaufträger, DIN 1052 (08/04)	18
3-Längsträger	Holz-Durchlaufträger, DIN 1052 (08/04)	23
3A-Längsträger	Holz-Durchlaufträger, DIN 1052 (08/04)	29
4-Stütze	Holzstütze	36
4A-Pfostenträger	Holz-Anschlusskonstruktionen II, DIN 1052 (08/04)	41
5-Bogenstütze	Holzstütze	45
6-Kopfbänder	Freie Texte	49
7Einzelfundament	Einzel/Köcherfundament nach DIN 1045-1	50
8Einzelfundament	Einzel/Köcherfundament nach DIN 1045-1	56
Schlussbemerkung	Freie Texte	62

Pos. 01-Vorbemerkung Freie Texte

>>> 0,85KN/m² (= 85kg/m²) Schneelast auf dem Dach <<<
Doppelcarport Typ KÖLN-1 >> B * L= 6,04*5,10m

II - Vorbemerkungen

Der Statischen Berechnung liegen die zurzeit gültigen technischen Baubestimmungen zugrunde.

I. Allgemeines*Berechnungsgrundlagen*

DIN 1045-1 Stahlbeton

DIN 18800 Stahlbau

DIN 1054 Baugrund

DIN 1052 Holzbau

DIN 1055 Lastannahmen

DIN 55928 Korrosionsschutz

DIN 68800 Holzschutz

Schneider Bautabellen, 17. Auflage,

Wendehorst Zahlentafeln, 28. Auflage

mb-AEC-Statikprogramme, EDV-Software

Materialauflistung

Dachkonstruktion Nadelholz C24 (S10)

Baustahl S 235 JR (St 37.2)

Betonstahl BSt 500M, S

Beton Fundamente C20/25

Verbindungsmittel: Schrauben nach DIN 96, 97, 571, 7996 oder 7997

Gewinde nach DIN 7998

Dachkonstruktion

Zur Ausführung der Dachkonstruktion gelten die **Ergänzenden Bestimmungen zur DIN 1055 - Blatt 4-**. Diese sind zu beachten insbesondere bei der:

- a) Befestigung der Dachflächen
- b) Befestigung der Teile von hölzernen Dachkonstruktionen
- c) Verankerung der Dachkonstruktion

Gründung

Genauere Angaben zum Baugrund bzw. ein Bodengutachten lagen nicht vor:
angesetzt:

zul. Bodenpressung $z_{ul}\sigma_1 = 150 \text{ KN/m}^2$.

Der verantwortliche Bauleiter hat sich vor Baubeginn von der Gültigkeit der getroffenen Annahmen sowie der Tragfähigkeit des Baugrundes zu überzeugen.

Bei Unstimmigkeiten ist sofortige Rücksprache mit dem Aufsteller zu halten. Ggf. sind die Fundamente stärker zu bewehren bzw. neu zu bemessen. Alle Fundamente im Außenbereich sind frostsicher zu gründen

=> **-Einbindetiefe aller Gründungselemente $\geq 0,80 \text{ m}$!**

Allgemeine Bemerkungen

1.) Als Schneelast wurde der Wert von $0,85 \text{ KN/m}^2$ (85 kg/m^2) auf dem Dach angesetzt, Wind ist bis zur Windlastzone 3, Binnenland, zugelassen!

Der Sonderlastfall "Norddeutsches Tiefland" als Außergewöhnliche Einwirkung ist nachgewiesen!

2.) Die Schneelast gilt für die Schneelastzone wie folgt:

- | | |
|----------------|-------------------|
| > I bis | H= 605m NN |
| > Zone Ia bis | H= 507m NN |
| > II bis | H= 355m NN |
| > Zone IIa bis | H= 240m NN |
| > III | >> Nicht möglich! |

2.) Die gesamte Holzkonstruktion ist fachgerecht auszuführen und mit Holzschutz zu versehen. Alle Anschlüsse sind zug- und druckfest auszuführen.

3.) Die Windlasten werden über die eingespannten Pfostenhalter aus Stahl in den Baugrund abgeleitet >> **ACHTUNG:**

>> **Die H-Anker $800 / 80 / 8 \text{ mm}$ sind mindestens 35 cm im Einzelfundament einzulassen!**

>> **Das Fundament ist konstruktiv mit einer Mindestbewehrung (Q188A) oben + unten zu versehen!**

4.) Es sind nur zugelassene und genormte Verbindungsmittel bzw. -teile zu verwenden.

5.) Das Eigengewicht der Dachdeckung ist auf $8,5 \text{ kg/m}^2$ begrenzt!

6.) Diese Statik gilt nur für die in den Lastannahmen festgelegten Parameter (Schneelast-zonen, Staudruck, Flächengewicht der Dacheindeckung). Für andere Parameter ist die Statik bei Bedarf anzupassen!

Pos. 02-Schnee+Wind Satteldach mit Schnee u. Wind nach Tab. 2

Vorbemerkungen 02

Lastannahmen Schnee + Wind

>> nach DIN 1055-2007 <<

>> Carport offen = Unterstellgebäude für Autos, mit oder ohne Abstellraum

- >> Grundannahmen:
- Schneelastzone 2
 - Windzone 3
 - Meereshöhe \leq 355 NN Schneelastzone 2
 - Berücksichtigung "Norddeutsches Tiefland" nach DIN 1055 als "Außergewöhnliche Einwirkung"

System

Gebäudedaten

Abmessungen	Breite	b =	6.04	m
	Tiefe	d =	5.10	m
	Höhe	h =	2.35	m

Geograf. Angaben	Geländehöhe über NN	H _s =	355.00	m
	Windzone	WZ =	3	
	Schneelastzone	Slz =	2	
	Standort		Binnenland	

Geometrie

Flachdach
Traufbereich scharfkantig

Windlasten

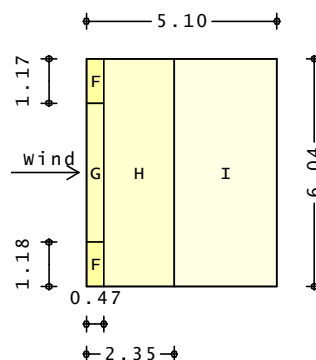
Windlastermittlung nach DIN 1055 Teil 4 (03/05)
Ermittlung mit vereinf. Annahmen nach Abs. 10.2

Geschwindigkeitsdruck	q =	0.80	kN/m ²
Lasteinleitungsfläche	A \geq	10.0	m ²

 Richtung $\theta=0^\circ$

Bereichsgröße	e =	4.70	m
---------------	-----	------	---

M 1:200



Bereich	Länge [m]	Breite [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m ²]
F	0.47	1.18	-2.50	-1.80	-1.44
G	0.47	3.69	-2.00	-1.20	-0.96
H	1.88	6.04	-1.20	-0.70	-0.56

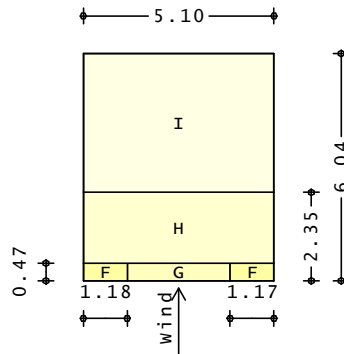
Bereich	Länge [m]	Breite [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m ²]
I _{Sog}	2.75	6.04	-0.60	-0.60	-0.48
I _{Druck}	2.75	6.04	0.20	0.20	0.16

 Richtung $\Theta=90^\circ$

Bereichsgröße

 $e = 4.70 \text{ m}$

M 1:200



Bereich	Länge [m]	Breite [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m ²]
F	0.47	1.18	-2.50	-1.80	-1.44
G	0.47	2.75	-2.00	-1.20	-0.96
H	1.88	5.10	-1.20	-0.70	-0.56
I _{Sog}	3.69	5.10	-0.60	-0.60	-0.48
I _{Druck}	3.69	5.10	0.20	0.20	0.16

Schneelasten

Schneelastermittlung nach DIN 1055 Teil 5 (03/05)

charakteristische Schneelast	S_k	=	1.06 kN/m ²
Formbeiwert der Schneelast	μ	=	0.80
Schneelast auf dem Dach	S_i	=	0.85 kN/m ²

Schneeüberhang

wichte des Schnees	γ	=	3.00 kN/m ³
Formbeiwert der Schneelast	μ_1	=	0.80
Schneelast auf dem Dach	S_i	=	0.85 kN/m ²
Linienlast Traufe	S_e	=	0.10 kN/m

Schneefanggitter

Grundrissentfernung	b	=	5.00 m
Formbeiwert der Schneelast	μ_1	=	0.80
Schneelast Schneefanggitter	F_s	=	0.00 kN/m

Nordd. Tiefland

Schneelastermittlung nach DIN 1055 Teil 5 (03/05) als außergewöhnliche Einwirkung

Schneelasten	Schneelast auf dem Dach	S_i	=	1.95 kN/m ²
--------------	-------------------------	-------	---	------------------------

Schneeüberhang	Schneelast auf dem Dach	S_i	=	1.95 kN/m ²
	Linienlast Traufe	S_e	=	0.22 kN/m

Schneefanggitter	Schneelast Schneefanggitter	F_s	=	0.00 kN/m
------------------	-----------------------------	-------	---	-----------

Achtung:

Der hier nachgewiesene Carport-Typ kann an variablen Bauorten aufgestellt werden ==> Die Lastansätze der Schnee- und windlast sind an den jeweiligen Bauorten mit den hier getroffenen Annahmen gegenzuprüfen:

==> Die Lastermittlung geht von einer maximalen Schneelast von 0,85kN/m² (85 kg/m²) auf dem Dach aus!

==> Die Kombination eines Standortes in einer anderen Schneelastzone mit einer anderen geographischen Höhe ist zulässig, sofern diese den gewählten MAXIMALWERT von 0,85 kN/m² Schnee auf dem Dach einhält!

==> Bei Veränderungen der Windzone ist der angesetzter Belastungswert analog zu überprüfen!

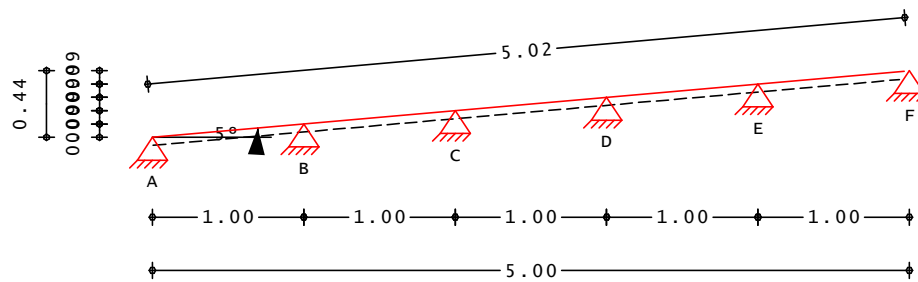
Pos. 1-Dachhaut Sparren, DIN 1052 (08/04)

>> Dachdeckung ausschließlich mit Alu-Dachplatten oder Lichtwellplatten

>> Belastungsannahme $g \leq 0,085 \text{KN/m}^2$ (= 8,5KN/m²)

>> Pos. dient nur zur Lastermittlung!

System 5-Feld Sparren
M 1:50



Gebäudeabmessungen	Gebäudebreite (Giebelseite)	B = 5.00	m
	Gebäuelänge (Traufenseite)	L = 6.04	m
	Gebäudehöhe (über OKG)	H = 2.35	m
	Geländehöhe über Meeresniveau	A = 355.00	mü.NN

Dach	Dachneigungswinkel	$\delta = 5.00$	°
	Dachhöhe	h = 0.44	m

Felder	Feld	Länge [m]
	1	1.00
	2	1.00
	3	1.00
	4	1.00
	5	1.00

Auflager	Aufl.	vertikale Lagerung	horizont. Lagerung	Höhe [m]
	A	starr	starr	0.00
	B	starr	starr	0.09
	C	starr	starr	0.17
	D	starr	starr	0.26
	E	starr	starr	0.35
	F	starr	starr	0.44

Nutzungsstufe 2

Einwirkungen

#ständig	Dachdeckung/Sparren/Innenausbau
#wind0	ständige Einwirkung KLED ständig
#wind180	Windlast Anströmrichtung = 0°
	Windlasten KLED kurz LG 98
	Windlast Anströmrichtung = 180°
	Windlasten KLED kurz LG 98

#Wind90	Windlast Anströmrichtung = 90°		
#SchneeA	Windlasten	KLED kurz	LG 98
#zSchneA	Schneelast Lastfall a		
	Schnee-/Eislast ≤ 1000 m	KLED kurz	LG 99
	zusätzliche Schneelast Lastfall a (Nordd. Tiefld.)		
	außergew. Einwirkung	KLED sehr kurz	LG 99
Lastgruppen	LG Einwirkungen, die nicht gleichzeitig wirken		
	98	#Wind0 / #Wind180 / #Wind90	
	99	#SchneeA / #zSchneA	

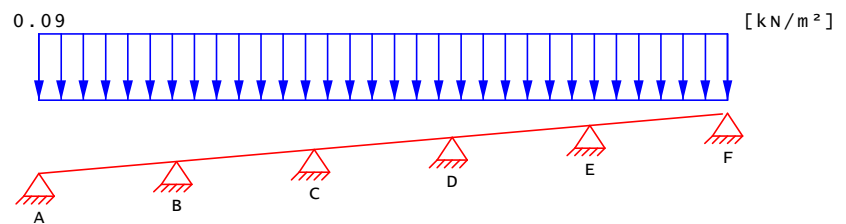
Erläuterungen Gruppen (LG)
 Einwirkungen, die der gleichen Lastgruppe zugeordnet werden, können nicht gleichzeitig auftreten.

Belastung

Einwirkung #ständig
 Zusammenst. gl1

Dachhaut Eigengewicht	=	0.09 kN/m ²
Eindeckung + Sparren	(DF) g _k =	0.09 kN/m ²

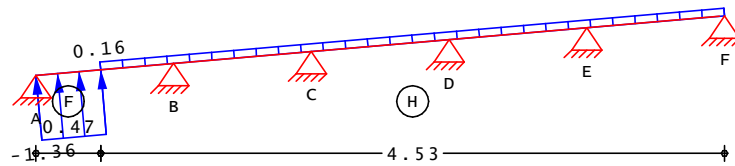
Lastart	Richtung	a [m]	s [m]	q _a [kN/m ²]	q _e [kN/m ²]	F [kN/m]
Gleich	vert.			0.09		



Einwirkung #wind0
 Windlast

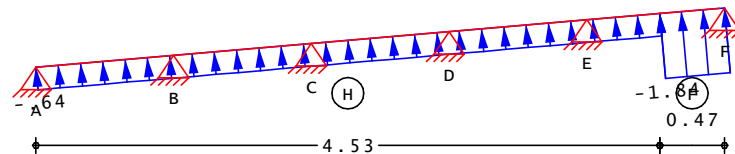
nach DIN 1055-4 (03.05)
 Windzone 3, Binnenland
 Geschwindigkeitsdruck (Tab. 2) $q = 0.80 \text{ kN/m}^2$
 Außendruckbeiwerte für Pultdächer (Tabelle 5)
 Anströmrichtung $\theta = 0.00^\circ$
 Länge des Bereichs F $e/10 = 0.47 \text{ m}$
 Bereich F $W_{e,F,10} = -1.70 * 0.80 = -1.36 \text{ kN/m}^2$
 Bereich H $W_{e,H,10} = 0.20 * 0.80 = 0.16 \text{ kN/m}^2$
 Windlasten für Ankerkräfte
 Bereich F $W_{e,F,A} = -1.94 * 0.80 = -1.55 \text{ kN/m}^2$
 Bereich H $W_{e,H,A} = -0.22 * 0.80 = -0.18 \text{ kN/m}^2$

Lastart	Richtung	a [m]	s [m]	q _a [kN/m ²]	q _e [kN/m ²]	F [kN/m]
Block	lokal	-0.00	0.47	-1.36		
Block	lokal	0.47	4.55	0.16		

[kN/m²]

Einwirkung #Wind180

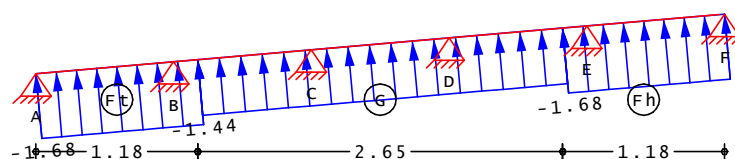
Anströmrichtung	$\theta = 180.00$	°
Länge des Bereichs F	$e/10 = 0.47$	m
Bereich H	$We_{,H,10} = -0.80 * 0.80 = -0.64$	kN/m ²
Bereich F	$We_{,F,10} = -2.30 * 0.80 = -1.84$	kN/m ²
Windlasten für Ankerkräfte		
Bereich H	$We_{,H,A} = -0.92 * 0.80 = -0.74$	kN/m ²
Bereich F	$We_{,F,A} = -2.36 * 0.80 = -1.89$	kN/m ²

Lastart	Richtung	a [m]	s [m]	q _a [kN/m ²]	q _e [kN/m ²]	F [kN/m]
Block	lokal	4.55	0.47	-1.84		
Block	lokal	-0.00	4.55	-0.64		

 [kN/m²]

Einwirkung #Wind90

Anströmrichtung	$\theta = 90.00$	°
Länge der Bereiche F	$e/4 = 1.18$	m
Bereich Ftief	$We_{,F,10} = -2.10 * 0.80 = -1.68$	kN/m ²
Bereich G	$We_{,G,10} = -1.80 * 0.80 = -1.44$	kN/m ²
Bereich Fhoch	$We_{,F,10} = -2.10 * 0.80 = -1.68$	kN/m ²
Windlasten für Ankerkräfte		
Bereich Ftief	$We_{,F,A} = -2.19 * 0.80 = -1.75$	kN/m ²
Bereich G	$We_{,G,A} = -1.86 * 0.80 = -1.49$	kN/m ²
Bereich Fhoch	$We_{,F,A} = -2.25 * 0.80 = -1.80$	kN/m ²

Lastart	Richtung	a [m]	s [m]	q _a [kN/m ²]	q _e [kN/m ²]	F [kN/m]
Block	lokal	-0.00	1.18	-1.68		
Block	lokal	1.18	2.66	-1.44		
Block	lokal	3.84	1.18	-1.68		

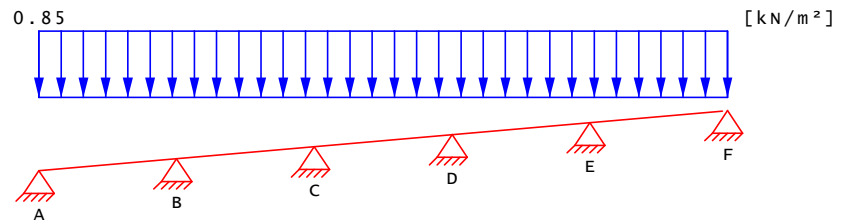
 [kN/m²]


**Einwirkung #SchneeA
Schneelast**

nach DIN 1055-5 (07.05)
 char. Schneelast auf dem Boden
 Formbeiwert der Schneelast
 Schneelast LF a

Schneelastzone 2
 $s_k = 1.06 \text{ kN/m}^2$
 $\mu_1 = 0.80$
 $s = 0.85 \text{ kN/m}^2$

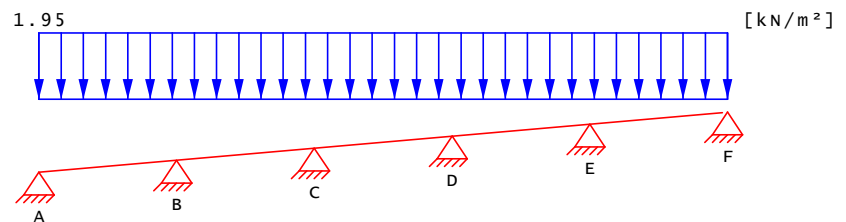
Last- art	Rich- tung	a [m]	s [m]	q_a [kN/m ²]	q_e [kN/m ²]	F [kN/m]
Gleich	vert.			0.85		


**Einwirkung #zSchneA
zusätzl. Schneelast**

nach DIN 1055-5 (07.05) (Norddeutsches Tiefland)
 Schneelast auf dem Boden
 Formbeiwert der Schneelast
 Schneelast LF a

$s = 2.44 \text{ kN/m}^2$
 $\mu_1 = 0.80$
 $s = 1.95 \text{ kN/m}^2$

Last- art	Rich- tung	a [m]	s [m]	q_a [kN/m ²]	q_e [kN/m ²]	F [kN/m]
Gleich	vert.			1.95		


**Kombinationen
Grundkombination E_d
DIN 1055-100, (14)**

nach DIN 1055-100 (03.01)

E_k	$\Sigma (\gamma * \psi * E_W)$
5	1.35*#ständig + 1.50*#SchneeA
15	1.00*#ständig + 1.50*#wind90

**q-st. Komb. $E_{d,perm}$
DIN 1055-100, (24)**

$E_{k,perm}$	$\Sigma (\gamma * \psi * E_W)$
1	1.00*#ständig

**Grundkombination E_d
DIN 1055-100, (14)**

für Nachweis der Lagesicherheit

E_k	$\Sigma (\gamma * \psi * E_W)$
10	1.10*#ständig + 1.50*#wind90 + 0.75*#SchneeA
15	0.90*#ständig + 1.50*#wind90

**außergew. Komb. E_{dA}
DIN 1055-100, (15)**

für Nachweis der Lagesicherheit

E_{kA}	$\Sigma (\gamma * \psi * E_W)$
4	1.00*#ständig + 0.50*#wind90 + 1.00*#zSchneA
8	0.95*#ständig + 0.50*#wind90 + 1.00*#zSchneA

Auflagerkräfte je lfd. m

charakterist. wert

Einwirk.	A_v, k	B_v, k	C_v, k	D_v, k	E_v, k	F_v, k
	A_h, k [kN/m]	B_h, k [kN/m]	C_h, k [kN/m]	D_h, k [kN/m]	E_h, k [kN/m]	F_h, k [kN/m]
#ständig	0.03	0.10	0.08	0.08	0.10	0.03
	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
#Wind0	-0.44	-0.08	0.22	0.14	0.19	0.06
	0.04	0.01	-0.02	-0.01	-0.02	-0.01
#Wind180	-0.25	-0.72	-0.64	-0.57	-0.93	-0.65
	0.02	0.06	0.06	0.05	0.08	0.06
#Wind90	-0.67	-1.82	-1.39	-1.39	-1.82	-0.67
	0.06	0.16	0.12	0.12	0.16	0.06
#SchneeA	0.34	0.96	0.83	0.83	0.96	0.34
	0.01	-0.01	0.00	0.00	-0.01	0.01
#zSchneA	0.77	2.21	1.90	1.90	2.21	0.77
	0.02	-0.02	0.00	0.00	-0.02	0.02

Ankerkräfte

je Sparren

Lasteinzugsfläche des Sparren

A = 5.02

 m²

charakterist. wert

Einwirk.	A_v, k	B_v, k	C_v, k	D_v, k	E_v, k	F_v, k
	A_h, k [kN]	B_h, k [kN]	C_h, k [kN]	D_h, k [kN]	E_h, k [kN]	F_h, k [kN]
#ständig	0.03	0.10	0.08	0.08	0.10	0.03
	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
#Wind0	-0.53	-0.43	-0.11	-0.19	-0.19	-0.07
	0.05	0.04	0.01	0.02	0.02	0.01
#Wind180	-0.29	-0.83	-0.73	-0.67	-1.03	-0.67
	0.03	0.07	0.06	0.06	0.09	0.06
#Wind90	-0.70	-1.90	-1.43	-1.43	-1.94	-0.72
	0.06	0.17	0.13	0.12	0.17	0.06
#SchneeA	0.34	0.96	0.83	0.83	0.96	0.34
	0.01	-0.01	0.00	0.00	-0.01	0.01
#zSchneA	0.77	2.21	1.90	1.90	2.21	0.77
	0.02	-0.02	0.00	0.00	-0.02	0.02

Pos. 2-Dachsparren Holz-Durchlaufträger, DIN 1052 (08/04)

>> Sparren des Carports als Einfeldträger >> Abstand $\leq 0,99\text{m}$.

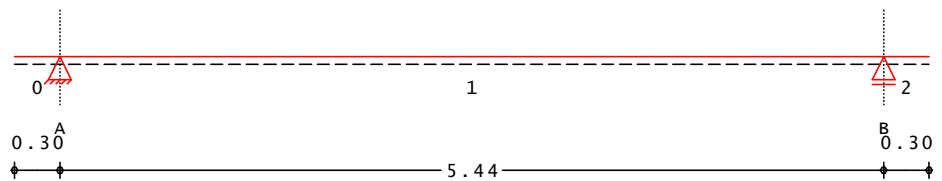
>> Nachweis für den 2. Sparren vom Rand ==> ungünstigster Sparren in der Belastung!

>> Außergewöhnliche Einwirkung "Schnee Norddeutsches Tiefland".

System

Holz-Einfeldträger mit Kragarmen

M 1:50


 Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	L [m]	$l_{\text{eff,m}}$ [m]	NKL
0	0.30	--	NKL 2
1	5.44	--	NKL 2
2	0.30	--	NKL 2

Das System ist kontinuierlich gegen Kippen gehalten.

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotation [kNm/°]
A	0.30	6.00	starr	frei
B	5.74	6.00	starr	frei

 Material
Querschnitt

 Nadelholz Festigkeitsklasse C24
 $b/h = 6/20 \text{ cm}$
Einwirkungen

ständig

ständige Einwirkung

Nutza

 Schnee-/Eislast $\leq 1000 \text{ m}$

LG 1

fw

Nutzb

außergewöhnliche Einwirkung

LG 1

fw

Lastgruppen

LG Einwirkungen, die nicht gleichzeitig wirken

1 Nutza / Nutzb

Erläuterungen

Gruppen (LG)

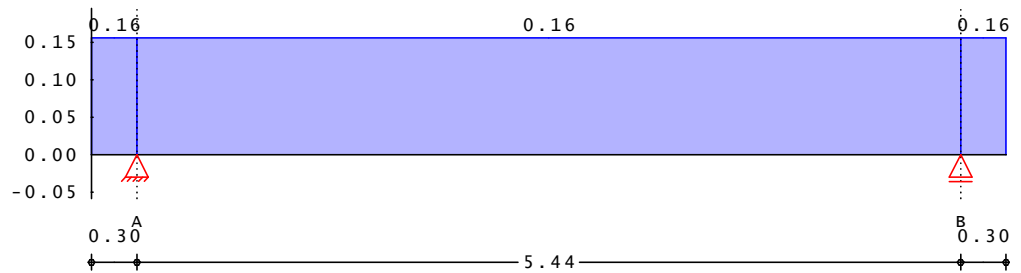
Einwirkungen, die der gleichen Lastgruppe zugeordnet werden, können nicht gleichzeitig auftreten.
feldweise (fw)

Die Lasten der Einwirkung werden als feldweise wirkend aufgeteilt.

Belastung

Einw. ständig

M 1:50



Eigengewicht

$$0.06\text{m} * 0.20\text{m} * 5.00\text{kN/m}^3 = 0.060 \text{ kN/m}$$

Gleichlasten

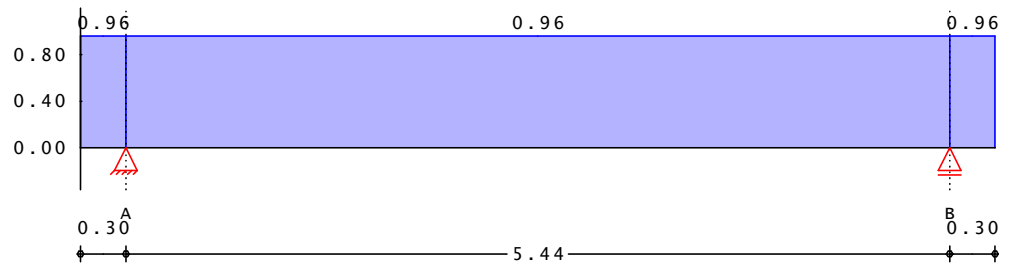
Nr	Fanf [m]	Fend [m]	s [m]	q [kN/m]
1	0	0.30	6.04	0.10

zu zeile 1

aus Pos. 1-Dachhaut B-V- #ständig-max $0.096 = 0.096$

Einw. Nutza

M 1:50



Gleichlasten

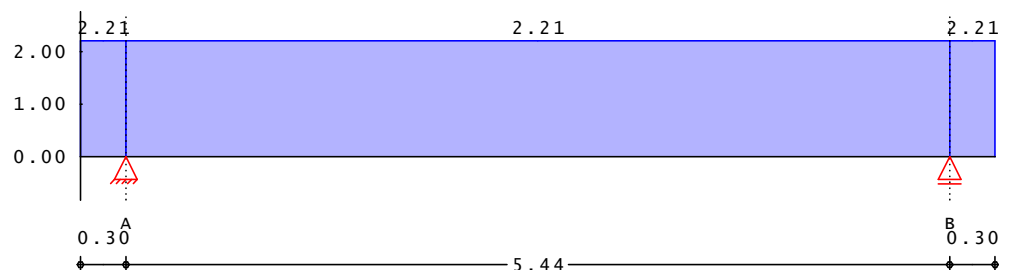
Nr	Fanf [m]	Fend [m]	s [m]	q [kN/m]
1	0	0.30	6.04	0.96

zu zeile 1

aus Pos. 1-Dachhaut B-V- #SchneeA-max $0.959 = 0.959$

Einw. NutzB

M 1:50



Gleichlasten

Nr	Fanf [m]	Fend [m]	s [m]	q [kN/m]
1	0	0.30	6.04	2.21

zu zeile 1

aus Pos. 1-Dachhaut B-V- #zSchneA-max $2.206 = 2.206$

char. Schnittgrößen

Einw. ständig

Auflagerkräfte

Achse	x [m]	min M_k [kNm]	max M_k [kNm]	min F_k [kN]	max F_k [kN]
A	0.30			0.47	0.47
B	5.74			0.47	0.47

Einw. Nutza

Auflagerkräfte

Achse	x [m]	min M_k [kNm]	max M_k [kNm]	min F_k [kN]	max F_k [kN]
A	0.30			-0.01	2.90
B	5.74			-0.01	2.90

Einw. NutzB

Auflagerkräfte

Achse	x [m]	min M_k [kNm]	max M_k [kNm]	min F_k [kN]	max F_k [kN]
A	0.30			-0.02	6.68
B	5.74			-0.02	6.68

Nachweise

Material

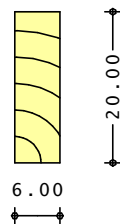
Material	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	G_{mean}	E_{0mean}
Holz				[N/mm ²]			
C24	24.0	14.0	21.0	2.5	2.0	690	11000

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Querschnitt

b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]
6.0	20.0	120.0	4000	360

M 1:10



Biegebemessung
DIN 1052, Gl.(55)

F	Ek	k_{mod} [-]	x [m]	M_{yd} [kNm]	σ_{myd} [N/mm ²]	f_{myd} [N/mm ²]	η [-]
0	(L = 0.30 m)						
	1	0.60	0.00	-0.00	0.00	11.08	0.00
	2	0.90	0.06	-0.00	0.01	16.62	0.00
	2	0.90	0.12	-0.01	0.03	16.62	0.00
	2	0.90	0.18	-0.03	0.07	16.62	0.00
	2	0.90	0.24	-0.05	0.12	16.62	0.01
	2	0.90	0.30	-0.07	0.18	16.62	0.01
	2	0.90	0.30	-0.07	0.19	16.62	0.01*

F	Ek	k_{mod} [-]	x [m]	M_{yd} [kNm]	σ_{myd} [N/mm ²]	f_{myd} [N/mm ²]	η [-]
1 (L = 5.44 m)							
	2	0.90	0.00	-0.07	0.19	16.62	0.01
	2	0.90	1.09	3.89	9.74	16.62	0.59
	2	0.90	2.18	5.85	14.62	16.62	0.88
	2	0.90	2.72	6.09	15.23	16.62	0.92*
	2	0.90	3.26	5.85	14.62	16.62	0.88
	2	0.90	4.35	3.89	9.74	16.62	0.59
	2	0.90	5.44	-0.07	0.19	16.62	0.01
2 (L = 0.30 m)							
	2	0.90	0.00	-0.07	0.19	16.62	0.01*
	2	0.90	0.00	-0.07	0.18	16.62	0.01
	2	0.90	0.06	-0.05	0.12	16.62	0.01
	2	0.90	0.12	-0.03	0.07	16.62	0.00
	2	0.90	0.18	-0.01	0.03	16.62	0.00
	2	0.90	0.24	-0.00	0.01	16.62	0.00
	5	1.10	0.30	0.00	0.00	26.40	0.00

**Querkraftbemessung
DIN 1052, Gl.(59)**

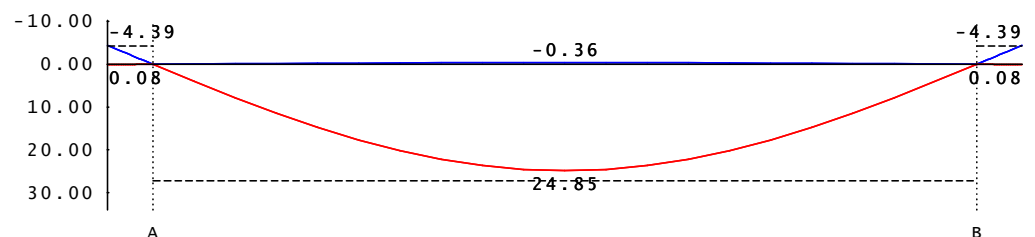
F	Ek	k_{mod} [-]	x [m]	V_{zd} [kN]	τ_{zd} [N/mm ²]	f_{vd} [N/mm ²]	η [-]
0							
	2	0.90	0.00	-0.00	0.00	1.38	0.00
	2	0.90	0.06	-0.10	0.01	1.38	0.01
	2	0.90	0.07	-0.12	0.01	1.38	0.01*
1							
	2	0.90	0.22	4.13	0.52	1.38	0.37*
	2	0.90	1.09	2.70	0.34	1.38	0.24
	2	0.90	2.18	0.91	0.11	1.38	0.08
	2	0.90	3.26	-0.91	0.11	1.38	0.08
	2	0.90	4.35	-2.70	0.34	1.38	0.24
	2	0.90	5.22	-4.13	0.52	1.38	0.37
2							
	2	0.90	0.23	0.12	0.01	1.38	0.01*
	2	0.90	0.24	0.10	0.01	1.38	0.01
	2	0.90	0.30	0.00	0.00	1.38	0.00

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
**max. Verformungen
DIN 1052, 9.2**

	Ek	x [m]	vorhw [mm]	zulw [mm]	η [-]
Feld 0 (L=0.30 m, NKL 2, kdef=0.80)					
G1(40)	9	0.00	-4.4	4.3	1.02
Feld 1 (L=5.44 m, NKL 2, kdef=0.80)					
G1(40)	9	2.72	24.9	27.2	0.91
Feld 2 (L=0.30 m, NKL 2, kdef=0.80)					
G1(40)	9	0.30	-4.4	4.3	1.02

elastische Durchbiegung [mm] (Gleichung 40: $w_{Q,inst}$)

M 1:50



- >> Auflagerung und Verankerung auf dem Längsträger mit Stahlwinkeln
- >> Nachweis siehe Pos. 2A = Ankersparren
- >> Aufbiegung $L/70$ ist keine maßgebliche Überschreitung der zulässigen Durchbiegung!

Pos. 2A-Dachsparren Holz-Durchlaufträger, DIN 1052 (08/04)

>> Ermittlung der Ankerkräfte der Sparren auf der Grundlage der Vorbemerkungen 02

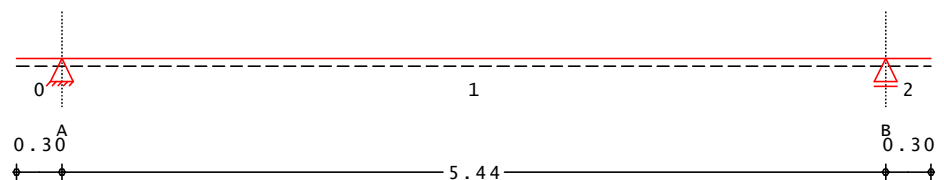
>> Maßgeblich ist der 2. Sparren von außen

>> kein maßgeblicher Bemessungsfall >> Auflagerkräfte für Pos. 3 !

>> Unterdruckbeiwert für "frei stehende Pultdächer" = -0,3 nach Tafel 3.31 >> Hauptwert nach Windermittlung unter 02= -0,6!

System Holz-Einfeldträger mit Kragarmen

M 1:50



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	L [m]	$l_{\text{eff,m}}$ [m]	NKL
0	0.30	0.60	NKL 2
1	5.44	5.44	NKL 2
2	0.30	0.60	NKL 2

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotation [kNm/°]
A	0.30	6.00	starr	frei
B	5.74	6.00	starr	frei

Material Querschnitt

Nadelholz Festigkeitsklasse C24
b/h = 6/20 cm

Einwirkungen

ständig
NutzA
NutzB

ständige Einwirkung
windlasten
windlasten

fw
fw

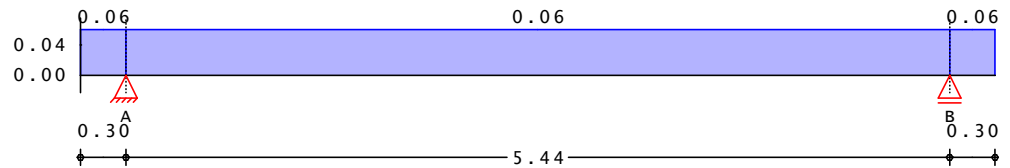
Erläuterungen

feldweise (fw)
Die Lasten der Einwirkung werden als feldweise wirkend aufgeteilt.

Belastung

Einw. ständig

M 1:50

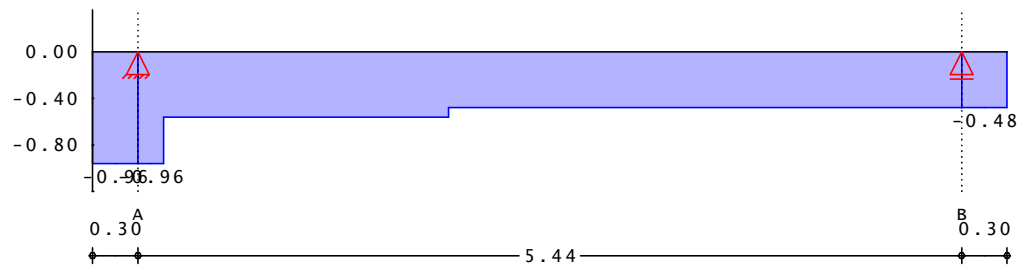


Eigengewicht

$$0.06\text{m} * 0.20\text{m} * 5.00\text{kN/m}^3 = 0.060 \text{ kN/m}$$

Einw. Nutza

M 1:50



Blocklasten

Nr	Fanf	[m]	Fend	[m]	s	[m]	q	[kN/m]
1	0	0.00	1	0.17	0.47		-0.96	
2	1	0.17	1	2.05	1.88		-0.56	
3	1	2.05	2	0.30	3.69		-0.48	

zu zeile 1

aus Pos. 02

$$-0.96 * 1.0 = -0.960$$

zu zeile 2

aus Pos. 02

$$-0.56 * 1.0 = -0.560$$

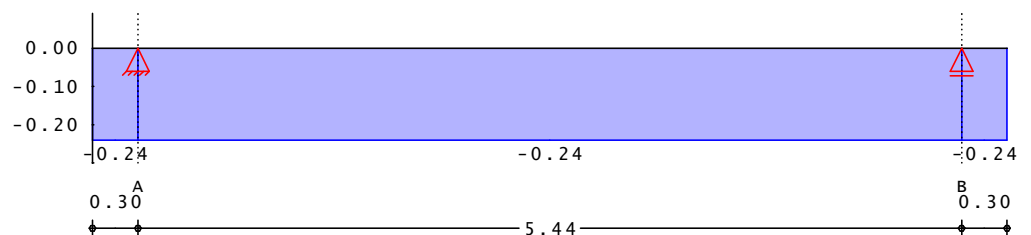
zu zeile 3

aus Pos. 02

$$-0.48 * 1 = -0.480$$

Einw. NutzB

M 1:50



Gleichlasten

Nr	Fanf	[m]	Fend	[m]	s	[m]	q	[kN/m]
1	0	0.00	2	0.30	6.04		-0.24	

zu zeile 1

$$\text{Druck von unten } c_{pi} = -0.3 \quad -0.3 * 0.8 * 1.00 = -0.240$$

char. Schnittgrößen

Einw. ständig

Auflagerkräfte	Achse	x [m]	min M _k [kNm]	max M _k [kNm]	min F _k [kN]	max F _k [kN]
	A	0.30			0.18	0.18
	B	5.74			0.18	0.18

Einw. Nutza

Auflagerkräfte	Achse	x [m]	min M _k [kNm]	max M _k [kNm]	min F _k [kN]	max F _k [kN]
	A	0.30			-1.80	0.00
	B	5.74			-1.49	0.01

Einw. Nutzb

Auflagerkräfte	Achse	x [m]	min M _k [kNm]	max M _k [kNm]	min F _k [kN]	max F _k [kN]
	A	0.30			-0.73	0.00
	B	5.74			-0.73	0.00

Kombinationen

ständige und vorübergehende Bemessungssituation

Auflagerkräfte	Ek								
	4	+1.35*ständig	+1.50*Nutza		+0.90*Nutzb				
	9	+1.00*ständig	+1.50*Nutza		+0.90*Nutzb				
	10	+1.00*ständig	+0.90*Nutza		+1.50*Nutzb				
Auflagerkräfte	x [m]	Ek	minM _d [kNm]	Ek	maxM _d [kNm]	Ek	minF _d [kN]	Ek	maxF _d [kN]
	A	0.30				9	-3.18	4	0.25
	B	5.74				9	-2.70	4	0.26

quasi-ständige Bemessungssituation

Auflagerkräfte	Ek								
	19	+1.00*ständig							
Auflagerkräfte	x [m]	Ek	minM _d [kNm]	Ek	maxM _d [kNm]	Ek	minF _d [kN]	Ek	maxF _d [kN]
	A	0.30				19	0.18	19	0.18
	B	5.74				19	0.18	19	0.18

Nachweise

Material	f _{m,k}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k} [N/mm ²]	f _{vk}	G _{mean}	E _{0mean}
Holz							
C24	24.0	14.0	21.0	2.5	2.0	690	11000

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Querschnitt

b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]
6.0	20.0	120.0	4000	360

Biegebemessung

 DIN 1052, Gl.(55),
 Gl.(67)

F	Ek	k _{mod} [-]	x [m]	M _{yd} [kNm]	σ _{myd} [N/mm ²]	f _{myd} [N/mm ²]	η [-]
0 (L = 0.30 m, km = 1.00, l _{eff,m} = 0.60 m)							
9	0.90	0.90	0.00	0.00	0.00	16.62	0.00
9	0.90	0.90	0.06	0.00	0.01	16.62	0.00
9	0.90	0.90	0.12	0.01	0.03	16.62	0.00
9	0.90	0.90	0.18	0.03	0.06	16.62	0.00
9	0.90	0.90	0.24	0.05	0.11	16.62	0.01
9	0.90	0.90	0.30	0.07	0.18	16.62	0.01
9	0.90	0.90	0.30	0.07	0.18	16.62	0.01*
1 (L = 5.44 m, km = 0.72, l _{eff,m} = 5.44 m)							
9	0.90	0.90	0.00	0.07	0.18	16.62	0.02
9	0.90	0.90	1.09	-2.23	5.57	16.62	0.47
9	0.90	0.90	2.18	-3.27	8.18	16.62	0.68
9	0.90	0.90	2.67	-3.37	8.44	16.62	0.71*
9	0.90	0.90	3.26	-3.22	8.04	16.62	0.67
9	0.90	0.90	4.35	-2.13	5.32	16.62	0.45
9	0.90	0.90	5.44	0.04	0.10	16.62	0.01
2 (L = 0.30 m, km = 1.00, l _{eff,m} = 0.60 m)							
9	0.90	0.90	0.00	0.04	0.10	16.62	0.01*
9	0.90	0.90	0.00	0.04	0.10	16.62	0.01
9	0.90	0.90	0.06	0.03	0.06	16.62	0.00
9	0.90	0.90	0.12	0.01	0.04	16.62	0.00
9	0.90	0.90	0.18	0.01	0.02	16.62	0.00
9	0.90	0.90	0.24	0.00	0.00	16.62	0.00
1	0.60	0.30		-0.00	0.00	11.08	0.00

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegefestigkeit enthalten. Die dabei berücksichtigte, effektive Feldlänge ist für jedes Feld ausgewiesen.

Querkraftbemessung
 DIN 1052, Gl.(59)

F	Ek	k _{mod} [-]	x [m]	V _{zd} [kN]	τ _{zd} [N/mm ²]	f _{vd} [N/mm ²]	η [-]
0							
9	0.90	0.90	0.00	0.00	0.00	1.38	0.00
9	0.90	0.90	0.06	0.10	0.01	1.38	0.01
9	0.90	0.90	0.07	0.11	0.01	1.38	0.01*
1							
9	0.90	0.90	0.22	-2.38	0.30	1.38	0.21*
9	0.90	0.90	1.09	-1.51	0.19	1.38	0.14
9	0.90	0.90	2.18	-0.77	0.10	1.38	0.07
9	0.90	0.90	3.26	0.53	0.07	1.38	0.05
9	0.90	0.90	4.35	1.49	0.19	1.38	0.13
9	0.90	0.90	5.22	2.25	0.28	1.38	0.20
2							
9	0.90	0.90	0.23	-0.06	0.01	1.38	0.01*
9	0.90	0.90	0.24	-0.05	0.01	1.38	0.00
9	0.90	0.90	0.30	0.00	0.00	1.38	0.00

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

 max. Verformungen
 DIN 1052, 9.2

Ek	x [m]	vorhw [mm]	zulw [mm]	η [-]
Feld 0 (L=0.30 m, NKL 2, k _{def} =0.80)				

	Ek	x [m]	vorhw [mm]	zulw [mm]	η [-]
G1(42)	19	0.00	-0.5	3.0	0.16
Feld 1 (L=5.44 m, NKL 2, kdef=0.80)					
G1(42)	19	2.72	2.8	27.2	0.10
Feld 2 (L=0.30 m, NKL 2, kdef=0.80)					
G1(42)	19	0.30	-0.5	3.0	0.16

Auflagerung + Verankerung auf dem Längsträger mit Stahlwinkeln

Gew: Stahlwinkel 60 / 60 / 40 / 2,5mm

2* 5 Schrauben 4 / 50mm

(genormte Schrauben >Gewinde n.DIN 7998)

>> Die Winkel sind in an dem Sparren an den beiden Auflagern versetzt anzuordnen!

$V_{min} = - 3,18\text{KN}$ (siehe Seite 20).

Nachweis Abscheren: $R_d = 5 \cdot 1,0 \cdot 0,9 / 1,1 = 4,09\text{KN} \gg 3,18\text{KN}$

Nachweis Herausziehen auf dem Längsträger:

$R_d = 5 \cdot 1,0 \cdot 0,9 / 1,1 = 4,09\text{KN} \gg 3,18\text{KN}$

>> Die kleinflächig wirkende Spitzenbeanspruchung der Zone "F" wird konstruktiv über vorhandene Bauteil-Reserven gegen Abheben aufgenommen!

Pos. 3-Längsträger Holz-Durchlaufträger, DIN 1052 (08/04)

>> Tragbalken für die Sparren >> auf der Sparreninnenseite bündig aufgelagert.

>> Ausführung in einer Länge ohne Stoß.

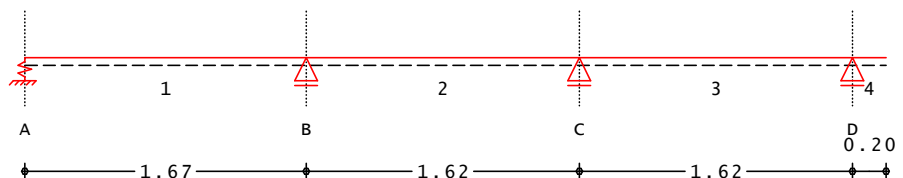
>> Balken liegt horizontal >> Gefällequerschnitt von 12 bis 18cm!

>> Die teilweise Nachgiebigkeit der Bogenstütze wird über eine "Federkonstante" in die Berechnung eingebracht!

System

Holz-Dreifeldträger mit Kragarm

M 1:45


Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	L [m]	$l_{\text{eff,m}}$ [m]	NKL
1	1.67	1.67	NKL 2
2	1.62	1.62	NKL 2
3	1.62	1.62	NKL 2
4	0.20	0.40	NKL 2

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotation [kNm/°]
A	0.00	11.50	300	frei
B	1.67	11.50	starr	frei
C	3.29	11.50	starr	frei
D	4.91	11.50	starr	frei

Material
Querschnitt

Nadelholz Festigkeitsklasse C24
b/h = 6/12 cm

Einwirkungen

ständig	ständige Einwirkung		
NutzA	Schnee-/Eislast ≤ 1000 m	LG 1	fw
NutzB	außergew. Einwirkung	LG 1	fw

Lastgruppen

LG Einwirkungen, die nicht gleichzeitig wirken
1 NutzA / NutzB

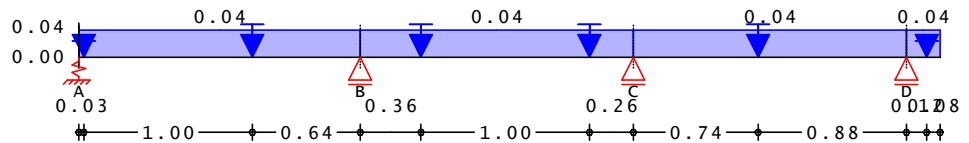
Erläuterungen

Gruppen (LG)
Einwirkungen, die der gleichen Lastgruppe zugeordnet werden, können nicht gleichzeitig auftreten.
feldweise (fw)
Die Lasten der Einwirkung werden als feldweise wirkend aufgeteilt.

Belastung

Einw. ständig

M 1:45



Eigengewicht

$$0.06\text{m} * 0.12\text{m} * 5.00\text{kN/m}^3 = 0.036 \text{ kN/m}$$

Einzellasten

Nr.	Feld	a [m]	F [kN]
1	1	0.03	0.24
2		1.03	0.47
3	2	0.36	0.47
4		1.36	0.47
5	3	0.74	0.47
6	4	0.12	0.24

zu zeile 1 aus Pos. 2-Dachsparren A- $0.471 * (0.5) =$ 0.235
 Vz-ständig-max $*(0.5)$

zu zeile 2 aus Pos. 2-Dachsparren A-Vz- 0.471 = 0.471
 ständig-max

zu zeile 3 aus Pos. 2-Dachsparren A-Vz- 0.471 = 0.471
 ständig-max

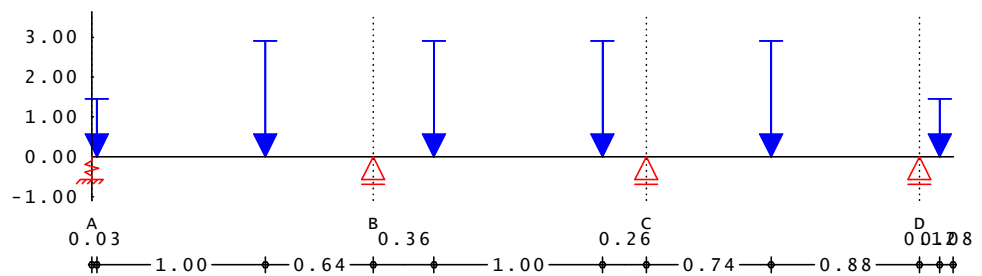
zu zeile 4 aus Pos. 2-Dachsparren A-Vz- 0.471 = 0.471
 ständig-max

zu zeile 5 aus Pos. 2-Dachsparren A-Vz- 0.471 = 0.471
 ständig-max

zu zeile 6 aus Pos. 2-Dachsparren A- $0.471 * (0.5) =$ 0.235
 Vz-ständig-max $*(0.5)$

Einw. Nutza

M 1:45



Einzellasten

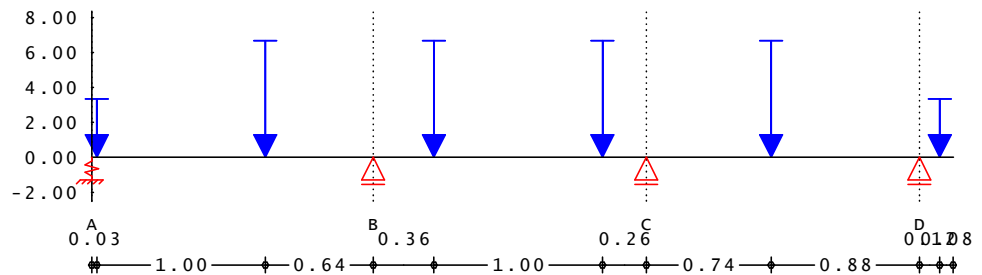
Nr.	Feld	a [m]	F [kN]
1	1	0.03	1.45
2		1.03	2.90
3	2	0.36	2.90
4		1.36	2.90
5	3	0.74	2.90
6	4	0.12	1.45

zu zeile 1 aus Pos. 2-Dachsparren A- $2.904 * (0.5) =$ 1.452
 Vz-Nutza-max $*(0.5)$

zu zeile 2	aus Pos. 2-Dachsparren A-Vz-NutzA-max	2.904 =	2.904
zu zeile 3	aus Pos. 2-Dachsparren A-Vz-NutzA-max	2.904 =	2.904
zu zeile 4	aus Pos. 2-Dachsparren A-Vz-NutzA-max	2.904 =	2.904
zu zeile 5	aus Pos. 2-Dachsparren A-Vz-NutzA-max	2.904 =	2.904
zu zeile 6	aus Pos. 2-Dachsparren A-Vz-NutzA-max *(0.5)	2.904*(0.5) =	1.452

Einw. NutzB

M 1:45



Einzellasten

Nr.	Feld	a [m]	F [kN]
1	1	0.03	3.34
2	1	1.03	6.68
3	2	0.36	6.68
4	2	1.36	6.68
5	3	0.74	6.68
6	4	0.12	3.34

zu zeile 1	aus Pos. 2-Dachsparren A-Vz-NutzB-max *(0.5)	6.677*(0.5) =	3.338
zu zeile 2	aus Pos. 2-Dachsparren A-Vz-NutzB-max	6.677 =	6.677
zu zeile 3	aus Pos. 2-Dachsparren A-Vz-NutzB-max	6.677 =	6.677
zu zeile 4	aus Pos. 2-Dachsparren A-Vz-NutzB-max	6.677 =	6.677
zu zeile 5	aus Pos. 2-Dachsparren A-Vz-NutzB-max	6.677 =	6.677
zu zeile 6	aus Pos. 2-Dachsparren A-Vz-NutzB-max *(0.5)	6.677*(0.5) =	3.338

char. Schnittgrößen

Einw. ständig

Auflagerkräfte

Achse	x [m]	min M_k [kNm]	max M_k [kNm]	min F_k [kN]	max F_k [kN]
A	0.00			0.32	0.32
B	1.67			0.97	0.97
C	3.29			0.81	0.81
D	4.91			0.44	0.44

Einw. NutzA

Auflagerkräfte

Achse	x [m]	min M_k [kNm]	max M_k [kNm]	min F_k [kN]	max F_k [kN]
A	0.00			-0.24	2.07
B	1.67			-0.42	5.99
C	3.29			-0.99	5.62
D	4.91			-0.27	2.76

Einw. NutzB

Auflagerkräfte

Achse	x [m]	min M_k [kNm]	max M_k [kNm]	min F_k [kN]	max F_k [kN]
A	0.00			-0.55	4.77
B	1.67			-0.97	13.78
C	3.29			-2.27	12.93
D	4.91			-0.63	6.34

Nachweise

Material

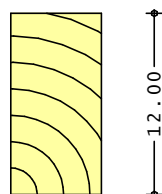
	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	G_{mean}	E_{0mean}
Holz				[N/mm ²]			
C24	24.0	14.0	21.0	2.5	2.0	690	11000

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Querschnitt

b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]
6.0	12.0	72.0	864	216

M 1:5



← 6.00 →

Biegebemessung
DIN 1052, Gl.(55),
Gl.(67)

F	Ek	k_{mod} [-]	x [m]	M_{yd} [kNm]	σ_{myd} [N/mm ²]	f_{myd} [N/mm ²]	η [-]
1	(L = 1.67 m, $k_m = 1.00$, $l_{eff,m} = 1.67$ m)						
	2	0.90	0.00	0.00	0.00	16.62	0.00
	2	0.90	0.33	0.44	3.08	16.62	0.19
	2	0.90	0.67	0.87	6.05	16.62	0.36

F	Ek	k_{mod} [-]	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm]	$\sigma_{my,d}$ [N/mm ²]	$f_{my,d}$ [N/mm ²]	η [-]
	2	0.90	1.00	1.29	8.99	16.62	0.54
	2	0.90	1.03	1.33	9.23	16.62	0.56
	2	0.90	1.34	-0.84	5.82	16.62	0.35
	2	0.90	1.67	-2.20	15.27	16.62	0.92*
2	(L = 1.62 m, km = 1.00, $l_{eff,m} = 1.62$ m)						
	2	0.90	0.00	-2.20	15.27	16.62	0.92*
	2	0.90	0.00	-2.20	15.25	16.62	0.92
	2	0.90	0.32	-1.06	7.34	16.62	0.44
	2	0.90	0.65	-0.86	5.98	16.62	0.36
	2	0.90	0.97	0.71	4.96	16.62	0.30
	2	0.90	1.30	0.63	4.40	16.62	0.26
	2	0.90	1.62	-1.53	10.65	16.62	0.64
3	(L = 1.62 m, km = 1.00, $l_{eff,m} = 1.62$ m)						
	2	0.90	0.00	-1.53	10.65	16.62	0.64
	2	0.90	0.32	-0.54	3.75	16.62	0.23
	2	0.90	0.65	1.43	9.96	16.62	0.60
	2	0.90	0.74	1.71	11.89	16.62	0.72*
	2	0.90	0.97	1.25	8.71	16.62	0.52
	2	0.90	1.30	0.61	4.24	16.62	0.25
	2	0.90	1.62	-0.30	2.09	16.62	0.13
4	(L = 0.20 m, km = 1.00, $l_{eff,m} = 0.40$ m)						
	2	0.90	0.00	-0.30	2.09	16.62	0.13*
	2	0.90	0.00	-0.30	2.08	16.62	0.12
	2	0.90	0.04	-0.20	1.39	16.62	0.08
	2	0.90	0.08	-0.10	0.70	16.62	0.04
	1	0.60	0.12	-0.00	0.00	11.08	0.00
	1	0.60	0.16	-0.00	0.00	11.08	0.00
	4	0.90	0.20	0.00	0.00	16.62	0.00

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegefestigkeit enthalten. Die dabei berücksichtigte, effektive Feldlänge ist für jedes Feld ausgewiesen.

Querkraftbemessung DIN 1052, Gl.(59)

F	Ek	k_{mod} [-]	x [m]	$V_{z,d}$ [kN]	$\tau_{z,d}$ [N/mm ²]	$f_{v,d}$ [N/mm ²]	η [-]
1	2	0.90	0.16	1.30	0.27	1.38	0.20
	2	0.90	0.33	1.29	0.27	1.38	0.19
	2	0.90	0.67	1.27	0.27	1.38	0.19
	2	0.90	1.00	1.26	0.26	1.38	0.19
	2	0.90	1.34	-4.46	0.93	1.38	0.67
	2	0.90	1.49	-4.47	0.93	1.38	0.67*
2	2	0.90	0.18	5.81	1.21	1.38	0.87*
	2	0.90	0.32	5.81	1.21	1.38	0.87
	2	0.90	0.65	1.67	0.35	1.38	0.25
	2	0.90	0.97	1.65	0.34	1.38	0.25
	2	0.90	1.30	1.64	0.34	1.38	0.25
	2	0.90	1.44	-5.07	1.06	1.38	0.76
3	2	0.90	0.18	3.67	0.76	1.38	0.55*
	2	0.90	0.32	3.66	0.76	1.38	0.55
	2	0.90	0.65	3.64	0.76	1.38	0.55
	2	0.90	0.97	-2.18	0.46	1.38	0.33
	2	0.90	1.30	-2.20	0.46	1.38	0.33
	2	0.90	1.46	-2.21	0.46	1.38	0.33

F	Ek	k_{mod} [-]	x [m]	V_{zd} [kN]	τ_{zd} [N/mm ²]	f_{vd} [N/mm ²]	η [-]
4	1	0.60	0.18	0.00	0.00	0.92	0.00*
	1	0.60	0.20	0.00	0.00	0.92	0.00

Auflagerpressung
DIN 1052, Gl(47)

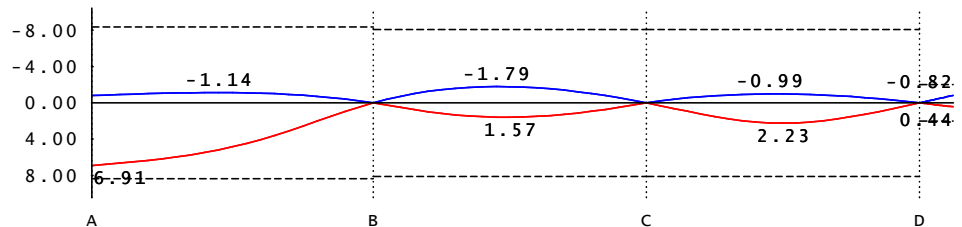
	Ek	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm ²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm ²]	f_{c90d} [N/mm ²]	η [-]
A	5	1.10	5.09	87.0	1.00	0.58	2.12	0.28
B	5	1.10	14.75	105.0	1.00	1.40	2.12	0.66
C	5	1.10	13.74	105.0	1.00	1.31	2.12	0.62
D	5	1.10	6.77	105.0	1.00	0.65	2.12	0.30

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

max. Verformungen
DIN 1052, 9.2

	Ek	x [m]	vorhw [mm]	zulw [mm]	η [-]
Feld 1 (L=1.67 m, NKL 2, kdef=0.80) Gl(40)	9	0.00	6.9	8.3	0.83
Feld 2 (L=1.62 m, NKL 2, kdef=0.80) Gl(40)	9	0.74	-1.8	8.1	0.22
Feld 3 (L=1.62 m, NKL 2, kdef=0.80) Gl(40)	9	0.80	2.2	8.1	0.28
Feld 4 (L=0.20 m, NKL 2, kdef=0.80) Gl(40)	9	0.20	-0.8	2.0	0.41

elastische Durchbiegung [mm] (Gleichung 40: $w_{Q,inst}$)
M 1:45



>> Der Tragbalken ist auf der Stütze geblattet aufgelagert!

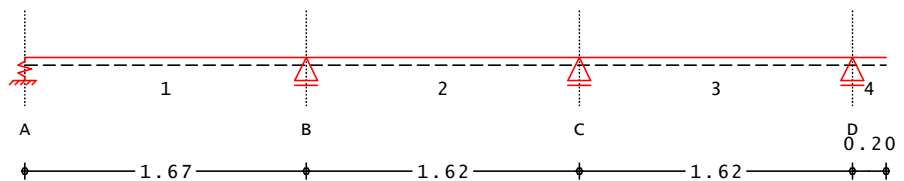
>> Jede Pfette ist mit der Stütze mit einer M12 verbunden >> s. Pos. 3A!

Pos. 3A-Längsträger Holz-Durchlaufträger, DIN 1052 (08/04)

>> Bemessung Ankerkräfte.

System Holz-Dreifeldträger mit Kragarm

M 1:45


 Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	L [m]	$l_{\text{eff,m}}$ [m]	NKL
1	1.67	1.67	NKL 2
2	1.62	1.62	NKL 2
3	1.62	1.62	NKL 2
4	0.20	0.40	NKL 2

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotation [kNm/°]
A	0.00	11.50	300	frei
B	1.67	11.50	starr	frei
C	3.29	11.50	starr	frei
D	4.91	11.50	starr	frei

 Material
Querschnitt

 Nadelholz Festigkeitsklasse C24
 $b/h = 6/12$ cm

Einwirkungen

 ständig
NutzA
NutzB

 ständige Einwirkung
Windlasten
Windlasten

 fw
fw

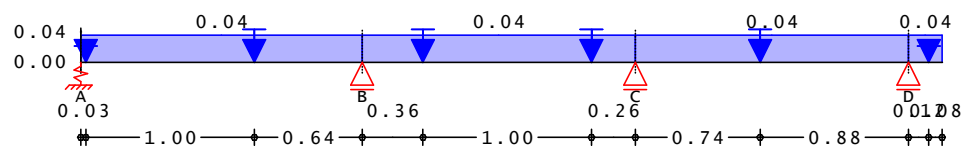
Erläuterungen

 feldweise (fw)
 Die Lasten der Einwirkung werden als feldweise
 wirkend aufgeteilt.

Belastung

Einw. ständig

M 1:45



Eigengewicht

 $0.06\text{m} * 0.12\text{m} * 5.00\text{kN/m}^3 = 0.036$ kN/m

Einzellasten

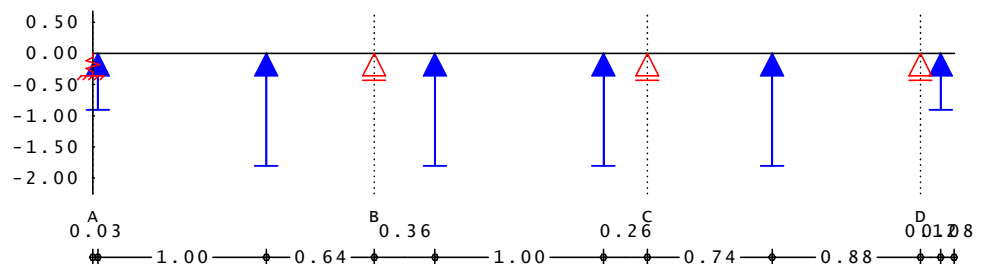
Nr.	Feld	a [m]	F [kN]
1	1	0.03	0.09
2		1.03	0.18
3	2	0.36	0.18
4		1.36	0.18

Nr.	Feld	a [m]	F [kN]
5	3	0.74	0.18
6	4	0.12	0.09

zu zeile 1	aus Pos. 2A-Dachsparren A-0.181*(0.5) = Vz-ständig-max *(0.5)		0.090
zu zeile 2	aus Pos. 2A-Dachsparren A-Vz- ständig-max	0.181 =	0.181
zu zeile 3	aus Pos. 2A-Dachsparren A-Vz- ständig-max	0.181 =	0.181
zu zeile 4	aus Pos. 2A-Dachsparren A-Vz- ständig-max	0.181 =	0.181
zu zeile 5	aus Pos. 2A-Dachsparren A-Vz- ständig-max	0.181 =	0.181
zu zeile 6	aus Pos. 2A-Dachsparren A-0.181*(0.5) = Vz-ständig-max *(0.5)		0.090

Einw. Nutza

M 1:45



Einzellasten

Nr.	Feld	a [m]	F [kN]
1	1	0.03	-0.90
2		1.03	-1.80
3	2	0.36	-1.80
4		1.36	-1.80
5	3	0.74	-1.80
6	4	0.12	-0.90

zu zeile 1	aus Pos. 2A-Dachsparren -1.802*(0.5) = A-Vz-Nutza-min *(0.5)		-0.901
zu zeile 2	aus Pos. 2A-Dachsparren A-Vz- Nutza-min	-1.802 =	-1.802
zu zeile 3	aus Pos. 2A-Dachsparren A-Vz- Nutza-min	-1.802 =	-1.802
zu zeile 4	aus Pos. 2A-Dachsparren A-Vz- Nutza-min	-1.802 =	-1.802
zu zeile 5	aus Pos. 2A-Dachsparren A-Vz- Nutza-min	-1.802 =	-1.802
zu zeile 6	aus Pos. 2A-Dachsparren -1.802*(0.5) = A-Vz-Nutza-min *(0.5)		-0.901

Auflagerkräfte

Achse	x [m]	min M_k [kNm]	max M_k [kNm]	min F_k [kN]	max F_k [kN]
A	0.00			-1.29	0.15
B	1.67			-3.72	0.26
C	3.29			-3.49	0.61
D	4.91			-1.71	0.17

Einw. NutzB
Auflagerkräfte

Achse	x [m]	min M_k [kNm]	max M_k [kNm]	min F_k [kN]	max F_k [kN]
A	0.00			-0.52	0.06
B	1.67			-1.50	0.11
C	3.29			-1.41	0.25
D	4.91			-0.69	0.07

Kombinationen
ständige und vorübergehende Bemessungssituation

Ek		min M_d [kNm]		max M_d [kNm]		min F_d [kN]		max F_d [kN]	
4	+1.35*ständig	+1.50*Nutza				+0.90*Nutzb			
9	+1.00*ständig	+1.50*Nutza				+0.90*Nutzb			
10	+1.00*ständig	+0.90*Nutza				+1.50*Nutzb			
Achse	x [m]	Ek	min M_d [kNm]	Ek	max M_d [kNm]	Ek	min F_d [kN]	Ek	max F_d [kN]
A	0.00	9		9		9	-2.26	4	0.46
B	1.67	9		9		9	-6.51	4	1.05
C	3.29	9		9		9	-6.15	4	1.61
D	4.91	9		9		9	-3.00	4	0.57

seltene Bemessungssituation

Ek		min M_d [kNm]		max M_d [kNm]		min F_d [kN]		max F_d [kN]	
17	+1.00*ständig	+1.00*Nutza				+0.60*Nutzb			
18	+1.00*ständig	+0.60*Nutza				+1.00*Nutzb			
Achse	x [m]	Ek	min M_d [kNm]	Ek	max M_d [kNm]	Ek	min F_d [kN]	Ek	max F_d [kN]
A	0.00	17		17		17	-1.46	17	0.32
B	1.67	17		17		17	-4.20	17	0.74
C	3.29	17		17		17	-3.99	17	1.11
D	4.91	17		17		17	-1.94	17	0.40

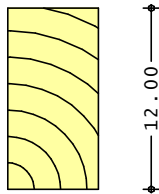
Nachweise
Material

	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	G_{mean}	E_{0mean}
Holz				[N/mm ²]			
C24	24.0	14.0	21.0	2.5	2.0	690	11000

Grenzzustand der Tragfähigkeit
Querschnitt

b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]
6.0	12.0	72.0	864	216

M 1:5



← 6.00 →

 Biegebemessung
 DIN 1052, Gl.(55),
 Gl.(67)

F	Ek	k_{mod} [-]	x [m]	M_{yd} [kNm]	σ_{myd} [N/mm ²]	f_{myd} [N/mm ²]	η [-]
1	(L = 1.67 m, km = 1.00, $l_{eff,m} = 1.67$ m)						
9	0.90	0.00	-0.00	0.00	16.62	0.00	
9	0.90	0.33	-0.29	2.02	16.62	0.12	
9	0.90	0.67	-0.59	4.09	16.62	0.25	
9	0.90	1.00	-0.89	6.19	16.62	0.37	
9	0.90	1.03	-0.92	6.37	16.62	0.38	
9	0.90	1.34	0.56	3.91	16.62	0.24	
9	0.90	1.67	1.39	9.68	16.62	0.58*	
2	(L = 1.62 m, km = 1.00, $l_{eff,m} = 1.62$ m)						
9	0.90	0.00	1.39	9.68	16.62	0.58*	
9	0.90	0.00	1.39	9.67	16.62	0.58	
9	0.90	0.32	0.76	5.28	16.62	0.32	
9	0.90	0.65	0.65	4.55	16.62	0.27	
9	0.90	0.97	-0.55	3.79	16.62	0.23	
9	0.90	1.30	-0.48	3.33	16.62	0.20	
9	0.90	1.62	1.01	7.05	16.62	0.42	
3	(L = 1.62 m, km = 1.00, $l_{eff,m} = 1.62$ m)						
9	0.90	0.00	1.01	7.05	16.62	0.42	
9	0.90	0.32	0.41	2.83	16.62	0.17	
9	0.90	0.65	-0.96	6.69	16.62	0.40	
9	0.90	0.74	-1.14	7.89	16.62	0.47*	
9	0.90	0.97	-0.84	5.81	16.62	0.35	
9	0.90	1.30	-0.42	2.93	16.62	0.18	
9	0.90	1.62	0.19	1.32	16.62	0.08	
4	(L = 0.20 m, km = 1.00, $l_{eff,m} = 0.40$ m)						
9	0.90	0.00	0.19	1.32	16.62	0.08*	
9	0.90	0.00	0.19	1.31	16.62	0.08	
9	0.90	0.04	0.13	0.88	16.62	0.05	
9	0.90	0.08	0.06	0.44	16.62	0.03	
1	0.60	0.12	-0.00	0.00	11.08	0.00	
1	0.60	0.16	-0.00	0.00	11.08	0.00	
9	0.90	0.20	0.00	0.00	16.62	0.00	

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegefestigkeit enthalten. Die dabei berücksichtigte, effektive Feldlänge ist für jedes Feld ausgewiesen.

 Querkraftbemessung
 DIN 1052, Gl.(59)

F	Ek	k_{mod} [-]	x [m]	V_{zd} [kN]	τ_{zd} [N/mm ²]	f_{vd} [N/mm ²]	η [-]
1	9	0.90	0.16	-0.88	0.18	1.38	0.13
	9	0.90	0.33	-0.89	0.18	1.38	0.13
	9	0.90	0.67	-0.90	0.19	1.38	0.14
	9	0.90	1.00	-0.91	0.19	1.38	0.14
	9	0.90	1.03	2.82	0.59	1.38	0.42*

F	Ek	k_{mod} [-]	x [m]	V_{zd} [kN]	τ_{zd} [N/mm ²]	f_{vd} [N/mm ²]	η [-]
	9	0.90	1.34	2.80	0.58	1.38	0.42
	9	0.90	1.49	2.80	0.58	1.38	0.42
2	9	0.90	0.18	-3.72	0.78	1.38	0.56*
	9	0.90	0.32	-3.73	0.78	1.38	0.56
	9	0.90	0.65	-1.23	0.26	1.38	0.19
	9	0.90	0.97	-1.25	0.26	1.38	0.19
	4	0.90	1.30	-1.26	0.26	1.38	0.19
	9	0.90	1.44	3.32	0.69	1.38	0.50
3	9	0.90	0.18	-2.34	0.49	1.38	0.35
	9	0.90	0.32	-2.34	0.49	1.38	0.35
	9	0.90	0.65	-2.35	0.49	1.38	0.35
	9	0.90	0.74	-2.36	0.49	1.38	0.35*
	9	0.90	0.97	1.44	0.30	1.38	0.22
	9	0.90	1.30	1.43	0.30	1.38	0.22
	9	0.90	1.46	1.42	0.30	1.38	0.21
4	1	0.60	0.18	0.00	0.00	0.92	0.00*
	1	0.60	0.20	0.00	0.00	0.92	0.00

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

max. Verformungen
DIN 1052, 9.2

	Ek	x [m]	vorhw [mm]	zulw [mm]	η [-]
Feld 1 (L=1.67 m, NKL 2, kdef=0.80) Gl(40)	17	0.00	-5.3	8.3	0.64
Feld 2 (L=1.62 m, NKL 2, kdef=0.80) Gl(40)	17	0.74	1.4	8.1	0.17
Feld 3 (L=1.62 m, NKL 2, kdef=0.80) Gl(40)	17	0.80	-1.7	8.1	0.21
Feld 4 (L=0.20 m, NKL 2, kdef=0.80) Gl(40)	17	0.20	0.6	2.0	0.32

>> Max. Bemessungs-Zugkraft p. Stütze= -6,51kN bzw. 3,00kN (s.Seite 32)

Gewählt: 1 Bolzen 12mm Randstützen
1 PASS-Bolzen 12mm Mittelstützen

>> Stirnholzabstand = $a_{1,t} \geq 7d \geq 84\text{mm}$

>> Seitenabstand = $a_{2,t} \geq 3d = 36\text{mm}$

>> Mindestholzstärken $\geq 49\text{mm}$ (vorh.= 55mm)

$$R_{d1} = (6,47 * 0,9 / 1,1) * 1,25 = 6,62\text{kN} >$$

$$F_{,d1} = 6,51 = 6,51\text{kN}$$

$$R_{d2} = (6,47 * 0,9 / 1,1) * 1,00 = 5,29\text{KN} >$$

$$F_{,d2} = 3,00 = 3,00\text{KN}$$

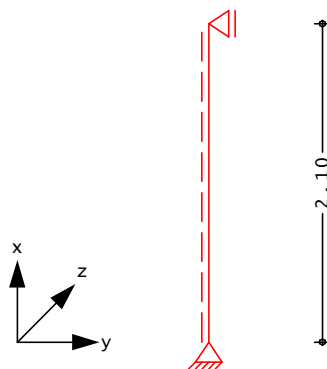
>> Ausnutzung der Mittelstützen= ca. 98% >> Reserven in den Randstützen sowie den vorhanden "Kopfbandanschlüssen" vorhanden!!

Pos. 4-Stütze Holzstütze

- >> Exzentrisches Auflager des Rähmbalkens = 2,75 = 3cm!
- >> Eingespannte Stütze! >> Die Einspannung wird über den einbetonierten PFOSTENANKER (H-Anker) sichergestellt!
- >> Das Längsrähm ist mit der Stütze geblattet gelagert
- >> ZUGANSCHLUSS Stütze zu Rähm >> siehe Pos. 3A

System
M 1:50

Druck- und Zugstab



Nutzungsklasse 2

Stablänge	$l = 2.10$	m
Ersatzstablänge Knicken	$l_{ef,c} = 4.20$	m

Einwirkungen

Ständig	ständige Einwirkung	KLED ständig	
Schnee	MAX-SCHNEE		
	Schnee-/Eislast ≤ 1000 m	KLED kurz	LG 2
Wind	MAX-ZUG		
	Windlasten	KLED kurz	LG 2
S-Tieflla	NO-DEU_TIEFL-SCHNEE		
	außergew. Einwirkung	KLED sehr kurz	

Erläuterungen

Gruppen (LG)
Einwirkungen, die der gleichen Lastgruppe zugeordnet werden, können nicht gleichzeitig auftreten.

Belastung

Zusammenst. Fx1	*aus Pos. 3-Längsträger B-VZ-ständig-max	=	0.97	kN
Zusammenst. Fx2	*aus Pos. 3-Längsträger B-VZ-NutZA-max	=	5.99	kN
Zusammenst. Fx3	*aus Pos. 3A-Längsträger B-VZ-NutZA-min	=	-3.72	kN
Zusammenst. Fx4	*aus Pos. 3-Längsträger B-VZ-NutZB-max	=	13.78	kN

Zusammenst. Fx1	*aus Pos. 3-Längsträger A-VZ-ständig-max	=	0.32	kN
Zusammenst. Fx2	*aus Pos. 3-Längsträger A-VZ-NutzA-max	=	2.07	kN
Zusammenst. Fx3	*aus Pos. 3A-Längsträger A-VZ-NutzA-min	=	-1.29	kN
Zusammenst. Fx4	*aus Pos. 3-Längsträger A-VZ-NutzB-max	=	4.77	kN

Kopflasten	Einwirkung	Fx	My	Mz
		[kN]	[kNm]	[kNm]
	Ständig	1.29	0.00	0.00
	Schnee	8.06	0.00	0.00
	wind	-5.00	0.00	0.00
	S-Tieflla	18.54	0.00	0.00

Kombinationen nach DIN 1055-100 (03.01)

Grundkombination E_d
DIN 1055-100, (14)

Ek	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$	
1	1.35*Ständig	
2	1.35*Ständig +1.50*Schnee	
3	1.35*Ständig +1.50*wind	
4	1.00*Ständig	
5	1.00*Ständig +1.50*Schnee	
6	1.00*Ständig +1.50*wind	

außergew. Komb. E_{dA}
DIN 1055-100, (15)

Ek_A	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$		
1	1.00*Ständig +1.00*S-Tieflla		
2	1.00*Ständig +0.20*Schnee +1.00*S-Tieflla		
3	1.00*Ständig +0.50*wind +1.00*S-Tieflla		

Schnittgrößen
Grundkombination

Ek	N_d	My, d	Vz, d	Mz, d	Vy, d
	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
2	13.84	0.00	0.00	0.00	0.00
6	-6.21	0.00	0.00	0.00	0.00

Bemessung

nach DIN 1052 (08.04)
ohne Berücksichtigung des Kriechens

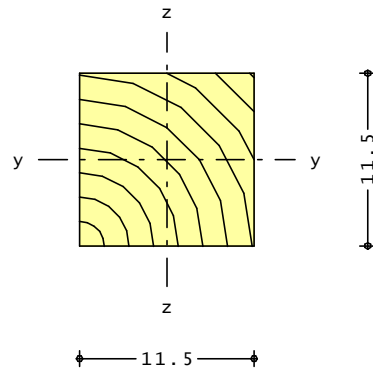
Baustoff

<u>Nadelholz C24</u>	(Tabelle F.5)
char. Druckfestigkeit	$f_{c,0,k} = 21.00$ N/mm ²
char. Zugfestigkeit	$f_{t,0,k} = 14.00$ N/mm ²
mittl. Elastizitätsmodul	$E_{0,mean} = 11000$ N/mm ²
char. Elastizitätsmodul	$E_{0,05} = 7333$ N/mm ²
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_M = 1.30$ -

gewählt

Rechteckquerschnitt $b/h = 11.5/11.5$ cm

M 1:5



Querschnittswerte	Fläche	$A = 132.25$	cm^2
	Trägheitsmoment	$I = 1457.51$	cm^4
	widerstandsmoment	$W = 253.48$	cm^3
	Trägheitsradius	$i = 3.32$	cm
Knickwerte	Schlankheitsgrad	$\lambda = 126.52$	-
	bezogener Schlankheitsgrad	$\lambda_{rel,c} = 2.1550$	-
	Knickbeiwert	$k_c = 0.1959$	-
Baustoff kopfschw.	<u>Nadelholz c24</u>		(Tabelle F.5)
	char. Druckfestigkeit \perp	$f_{c,90,k} = 2.50$	N/mm^2
	wirksame Auflagerlänge	$l_{ef} = 17.50$	cm
	wirksame Querdruckfläche	$A_{ef} = 201.25$	cm^2
	Querdruckbeiwert ($l_1 < 2h$)	$k_{c,90} = 1.00$	-
<u>Nachweise</u>	der Querschnittstragfähigkeit nach DIN 1052, 10.2		
Zug	für Ek 3	$k_{mod} = 0.90$	-
	Zugspannung	$\sigma_{t,0,d} = 0.44$	N/mm^2
	Zugfestigkeit	$f_{t,0,d} = 9.69$	N/mm^2
Gl.(43)	$0.44 / 9.69$	$= 0.04$	≤ 1
Zug	für Ek 6	$k_{mod} = 0.90$	-
	Zugspannung	$\sigma_{t,0,d} = 0.47$	N/mm^2
	Zugfestigkeit	$f_{t,0,d} = 9.69$	N/mm^2
Gl.(43)	$0.47 / 9.69$	$= 0.05$	≤ 1
<u>Nachweise</u>	mit dem Ersatzstabverfahren nach DIN 1052, 10.3		
Knicken	für Ek 1	$k_{mod} = 0.60$	-
	Druckspannung	$\sigma_{c,0,d} = 0.13$	N/mm^2
	Druckfestigkeit	$f_{c,0,d} = 9.69$	N/mm^2
Gl.(63)	$0.13 / (0.1959 * 9.69)$	$= 0.07$	≤ 1
Knicken	für Ek 2	$k_{mod} = 0.90$	-
	Druckspannung	$\sigma_{c,0,d} = 1.05$	N/mm^2
	Druckfestigkeit	$f_{c,0,d} = 14.54$	N/mm^2
Gl.(63)	$1.05 / (0.1959 * 14.54)$	$= 0.37$	≤ 1
Knicken	für Ek 4	$k_{mod} = 0.60$	-
	Druckspannung	$\sigma_{c,0,d} = 0.10$	N/mm^2
	Druckfestigkeit	$f_{c,0,d} = 9.69$	N/mm^2
Gl.(63)	$0.10 / (0.1959 * 9.69)$	$= 0.05$	≤ 1

Knicken	für Ek 5	$k_{mod} = 0.90$	-
	Druckspannung	$\sigma_{c,0,d} = 1.01$	N/mm^2
	Druckfestigkeit	$f_{c,0,d} = 14.54$	N/mm^2
gl.(63)	$1.01 / (0.1959 * 14.54)$	$= 0.36$	≤ 1
Knicken	für Ek 7	$k_{mod} = 1.10$	-
	Druckspannung	$\sigma_{c,0,d} = 1.50$	N/mm^2
	Druckfestigkeit	$f_{c,0,d} = 23.10$	N/mm^2
gl.(63)	$1.50 / (0.1959 * 23.10)$	$= 0.33$	≤ 1
Knicken	für Ek 8	$k_{mod} = 1.10$	-
	Druckspannung	$\sigma_{c,0,d} = 1.62$	N/mm^2
	Druckfestigkeit	$f_{c,0,d} = 23.10$	N/mm^2
gl.(63)	$1.62 / (0.1959 * 23.10)$	$= 0.36$	≤ 1
Knicken	für Ek 9	$k_{mod} = 1.10$	-
	Druckspannung	$\sigma_{c,0,d} = 1.31$	N/mm^2
	Druckfestigkeit	$f_{c,0,d} = 23.10$	N/mm^2
gl.(63)	$1.31 / (0.1959 * 23.10)$	$= 0.29$	≤ 1
<u>Nachweise</u>	Auflagerdruck am Stützenkopf nach DIN 1052, 10.2.4		
Druck \perp zur Faser	für Ek 1	$k_{mod} = 0.60$	-
	Druckspann.	$\sigma_{c,90,d} = 0.09$	N/mm^2
	Druckfest.	$f_{c,90,d} = 1.15$	N/mm^2
gl.(47)	$0.09 / (1.00 * 1.15)$	$= 0.08$	≤ 1
Druck \perp zur Faser	für Ek 2	$k_{mod} = 0.90$	-
	Druckspann.	$\sigma_{c,90,d} = 0.69$	N/mm^2
	Druckfest.	$f_{c,90,d} = 1.73$	N/mm^2
gl.(47)	$0.69 / (1.00 * 1.73)$	$= 0.40$	≤ 1
Druck \perp zur Faser	für Ek 4	$k_{mod} = 0.60$	-
	Druckspann.	$\sigma_{c,90,d} = 0.06$	N/mm^2
	Druckfest.	$f_{c,90,d} = 1.15$	N/mm^2
gl.(47)	$0.06 / (1.00 * 1.15)$	$= 0.06$	≤ 1
Druck \perp zur Faser	für Ek 5	$k_{mod} = 0.90$	-
	Druckspann.	$\sigma_{c,90,d} = 0.67$	N/mm^2
	Druckfest.	$f_{c,90,d} = 1.73$	N/mm^2
gl.(47)	$0.67 / (1.00 * 1.73)$	$= 0.38$	≤ 1
Druck \perp zur Faser	für Ek 7	$k_{mod} = 1.10$	-
	Druckspann.	$\sigma_{c,90,d} = 0.99$	N/mm^2
	Druckfest.	$f_{c,90,d} = 2.75$	N/mm^2
gl.(47)	$0.99 / (1.00 * 2.75)$	$= 0.36$	≤ 1
Druck \perp zur Faser	für Ek 8	$k_{mod} = 1.10$	-
	Druckspann.	$\sigma_{c,90,d} = 1.07$	N/mm^2
	Druckfest.	$f_{c,90,d} = 2.75$	N/mm^2
gl.(47)	$1.07 / (1.00 * 2.75)$	$= 0.39$	≤ 1
Druck \perp zur Faser	für Ek 9	$k_{mod} = 1.10$	-
	Druckspann.	$\sigma_{c,90,d} = 0.86$	N/mm^2
	Druckfest.	$f_{c,90,d} = 2.75$	N/mm^2
gl.(47)	$0.86 / (1.00 * 2.75)$	$= 0.31$	≤ 1

Auflagerkräfte

charakteristisch

Einwirkung	Ak [kN]	H _z , k [kN]	H _y , k [kN]
Ständig	1.29	0.00	0.00
Schnee	8.06	0.00	0.00
wind	-5.00	0.00	0.00
S-Tieflla	18.54	0.00	0.00

ZUSATZMOMENT aus äußerem wind:

> Blendenhöhe= 0.34m > Angriff von w_{max} am Stützenkopf!

> Max. wind für seitl. offenen prisma. Baukörper:

> wind auf Bogensparren + Stütze 1:

$$w_{max} = 0,34 * (0,8+0,5) * (1,67+1,67/2) = 1,11\text{KN} \quad (= \text{Randstütze})$$

$$M_{max} = 1,11 * 2,10 = 2,34\text{KNm}$$

$$M_{e,D} = 1,50 * 2,34 + 1,00 * 6,15 * 0,03 = 3,70\text{KNm}$$

>> Gesamtbiegespannung = (3700/ 253)/16,62 = 0,88KN/mm²

>> Biegung und Zug (Ek 2) >> Ausnutzung max= 0,05 + 0,88= 0,93 < 1,00
(93% Ausnutzung!!)

Verankerung Stützenfüße

> Jede Stütze ist mit einem Pfostenhalter im Fundament einzuspannen und gegen Herausziehen zu sichern!

GEW. H-Anker 800 / 80 / 8mm

Ankertiefe im Beton >= 350mm

$$N_1 = -6,15\text{KN}$$

$$N_{e,d} = 1,5 * 6,15 = 9,2\text{KN}$$

$$H_{max} = 1,11\text{KN} \text{ (siehe oben)}$$

$$M_{e,d} = 3,70 \text{ (siehe oben)}$$

$$V_{e,d} = 1,5 * 1,11 = 1,67\text{KN}$$

$$A = 8,0 * 0,8 * 2 = 12,8\text{cm}^2; \quad w_y = 8,0 * 8,0 * 0,8 * 2 / 6 = 17,1\text{cm}^2$$

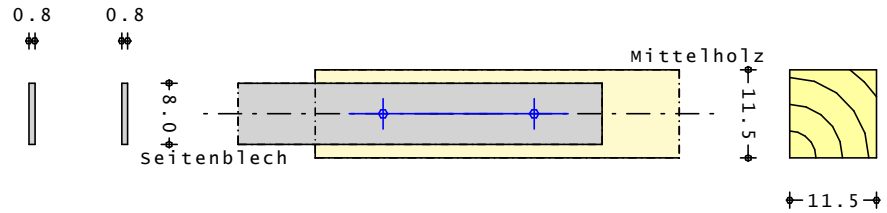
$$\sigma = 9,2 / 12,8 + 370 / 17,1 = 22,35\text{KN/cm}^2 = 1,03 * (24/1,1) = 21,8\text{KN/cm}^2$$

>> (103% Ausnutzung !! >> kann zugelassen werden >> Reserven bei den anderen Stützen vorhanden!!) <<

Pos. 4A-Pfostenträger Holz-Anschlusskonstruktionen II, DIN 1052 (08/04)

>> Anschluss der Stütze an den Pfostenanker!
 >> Pfostenanker 800/80/8mm mit Bolzen 2 M12 (siehe oben).

System
 M 1:10



Stoß
 Nutzungsklasse 3, nach DIN 1052(08/04), 7.1.1
 Übergreifungslänge 38.0 cm

Abmessungen/
 Material

Stab	Anz.	b/h [cm]	ue [cm]	Material
Seite	2	0.8/8.0	0.0	S 235
Mitte	1	11.5/11.5	0.0	NH C24

Verbindungsmittel

Art	Abmessungen	Material	nh	nv
Bolzen	M12	4.6	2	1

Einwirkungen

ständig	ständige Einwirkung	
Nutzlast	Nutzlast, Kategorie A	LG 1
Tiefebeb	außergew. Einwirkung	LG 1
Maxzug	Windlasten	LG 1

Lastgruppen

LG	Einwirkungen, die nicht gleichzeitig wirken
1	Nutzlast / Tiefebeb / Maxzug

Kombinationen

Erläuterungen

Gruppen (LG)
 Einwirkungen, die der gleichen Lastgruppe zugeordnet werden, können nicht gleichzeitig auftreten.

Belastung

EW	F [kN]	winkel [°]
ständig	1.29	0.0
Nutzlast	8.06	0.0
Tiefebeb	18.54	0.0
Maxzug	3.88	16.6

Zusammenstellungen

aus Pos. 4-Stütze A-Vx-Ständig- max	1.293 =	1.293
	ständig : N_1 [kN] =	1.293
aus Pos. 4-Stütze A-Vx-Schnee- max	8.064 =	8.064
	Nutzlast : N_1 [kN] =	8.064
aus Pos. 4-Stütze A-Vx-S- Tiefla-max	18.544 =	18.544
	Tiefebeb : N_1 [kN] =	18.544
aus Pos. 3A-Längsträger B-Vz- NutzA-min	-3.718 =	-3.718
	Maxzug : N_1 [kN] =	-3.718

Kombination

Kombinationen nach DIN 1055-100			
Ek	Typ	KLED	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
1	GK	ständig	1.35*ständig
2	GK	mittel	1.35*ständig+1.50*Nutzlast
3	GK	kurz	1.35*ständig+1.50*Maxzug
4	GK	ständig	1.00*ständig
5	GK	mittel	1.00*ständig+1.50*Nutzlast
6	GK	kurz	1.00*ständig+1.50*Maxzug
7	AK	sehr kurz	1.00*ständig+1.00*Tiefebeb

Bemessungskräfte

Ek	F _d [kN]	winkel [°]
1	1.75	0.0
2	13.84	0.0
3	4.18	23.5
4	1.29	0.0
5	13.39	0.0
6	4.60	21.2
7	19.84	0.0

Bemessung

winkel Kraft/Faserrichtung
Mittelholz $\alpha_2 = 0.00^\circ$

für EK 2 (KLED mittel) $k_{mod} = 0.65$

Bolzen
M12 (4.6)

Unterlegscheibe: $d=14\text{mm}$, $d_2=58\text{mm}$, $s=6\text{mm}$

Tragfähigkeit pro Scherfuge

char. Tragfähigkeit*	$R_{1a,k} =$	7.76	kN
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_M =$	1.10	
Bemessungswert	$R_{1a,d} =$	4.59	kN
Verschiebemodul	$K_{ser} =$	3928.74	N/mm
Anzahl d. Scherfugen	$n_s =$	2	
char. Auszieh Widerstand	$R_{ax,k} =$	6.96	kN
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_M =$	1.30	
Bemessungswert	$R_{ax,d} =$	3.48	kN

* Interpoliert zw. (G.20) u. (G.22); Anhang G; DIN 1052(08/04)

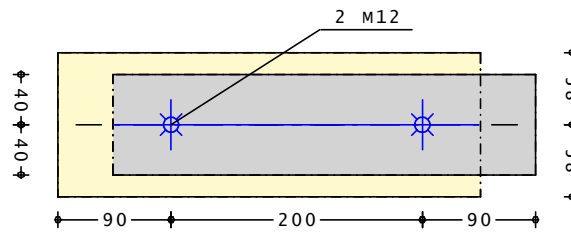
Mindestabstände

Abstand	Seitenblech		Mittelholz	
	erf. [mm]		erf. [mm]	
a1	-		60.0	
a2	-		48.0	
a1, t	-		84.0	
a1, c	-		48.0	
a2, t	-		36.0	
a2, c	-		36.0	

Abstände im Anschlussbild

Abstand	Seitenblech		Mittelholz	
	erf. [mm]	vorh. [mm]	erf. [mm]	vorh. [mm]
a1	-	200.0	200.0	200.0
a2	-	48.0	48.0	48.0
aoben	-	40.0	36.0	57.5
aunten	-	40.0	36.0	57.5
aAnfang	-	90.0	84.0	90.0
aEnde	-	-	84.0	-

M 1:6



Tragfähigkeit Anschluss

n_v	n_h	n_{ef}	$R_{1a,d}$ [kN]
1	2	2.00	18.35

Nachweise Verbindungsmittel

E_k	k_{mod}	F_d [kN]	R_d [kN]	η
1	0.50	1.75	14.11	0.12 \leq 1.00
2	0.65	13.84	18.35	0.75 \leq 1.00
3	0.70	4.18	18.98	0.22 \leq 1.00
4	0.50	1.29	14.11	0.09 \leq 1.00
5	0.65	13.39	18.35	0.73 \leq 1.00
6	0.70	4.60	19.11	0.24 \leq 1.00
7	0.90	19.84	27.94	0.71 \leq 1.00

seitenblech

char. Streckgrenze $f_{yk} = 240.00 \text{ N/mm}^2$
 Nettoquerschnitt $A_{ef} = 1072.00 \text{ mm}^2$

Querschnitt

E_k	N_d [kN]	Q_d [kN]	$\sigma_{v,d}$ [N/mm ²]	η
1	1.75	0.00	1.63	0.01 \leq 1.00
2	13.84	0.00	12.91	0.06 \leq 1.00
3	-3.83	1.66	5.39	0.02 \leq 1.00
4	1.29	0.00	1.21	0.01 \leq 1.00
5	13.39	0.00	12.49	0.06 \leq 1.00
6	-4.28	1.66	5.68	0.03 \leq 1.00
7	19.84	0.00	18.50	0.08 \leq 1.00

Mittelholz

char. Zugfestigkeit	$f_{t,0,k} = 14.00 \text{ N/mm}^2$
char. Druckfestigkeit	$f_{c,0,k} = 21.00 \text{ N/mm}^2$
Nettoquerschnitt	$A_{ef} = 117.30 \text{ cm}^2$

Ek	k _{mod}	k _{t,e}	N _d [kN]	σ _{t,0,d} [N/mm ²]	η		
1	0.50	-	1.75	0.15	0.03	≤	1.00
2	0.65	-	13.84	1.18	0.17	≤	1.00
3	0.70	-	-3.83	-0.33	0.03	≤	1.00
4	0.50	-	1.29	0.11	0.02	≤	1.00
5	0.65	-	13.39	1.14	0.16	≤	1.00
6	0.70	-	-4.28	-0.37	0.03	≤	1.00
7	0.90	-	19.84	1.69	0.13	≤	1.00

Ek	k _{mod}		Q _d [kN]	τ _d [N/mm ²]	η		
1	0.50		0.00	0.00	0.00	≤	1.00
2	0.65		0.00	0.00	0.00	≤	1.00
3	0.70		1.66	0.14	0.20	≤	1.00
4	0.50		0.00	0.00	0.00	≤	1.00
5	0.65		0.00	0.00	0.00	≤	1.00
6	0.70		1.66	0.14	0.20	≤	1.00
7	0.90		0.00	0.00	0.00	≤	1.00

Pos. 5-Bogenstütze
Holzstütze

>> Bogenstütze an der Einfahrt des Carports >> Ausführung in BSH GL24h (alt BSH II).

>> Der Längsbalken ist seitlich an der Stütze angeschlagen.

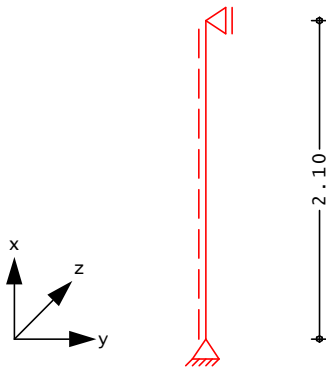
>> ZUGANSCHLUSS Stütze zu Rähm >> siehe Pos. 3A

>> Der Hebelarm der Vertikalkräfte liegt etwa in der Mitte der max. Auslenkung = $(0,40+0,12/2) / 2 = 0,23\text{m}$

>> Umlenkfaktor ca. = $1 / \cos 30^\circ$

System
M 1:50

Druck- und Zugstab mit einachsiger Biegung



Nutzungsklasse 2

Stablänge	$l = 2.10$	m
Ersatzstablänge Knicken	$l_{ef,c} = 2.10$	m
Ersatzstablänge Kippen	$l_{ef,m} = 2.10$	m

Einwirkungen

Ständig	ständige Einwirkung	KLED ständig	
Schnee	MAX-SCHNEE		
	Schnee-/Eislast ≤ 1000 m	KLED kurz	LG 2
wind	MAX-ZUG		
	windlasten	KLED kurz	LG 2
S-Tieflla	NO-DEU_TIEFL-SCHNEE		
	außergew. Einwirkung	KLED sehr kurz	

Erläuterungen

Gruppen (LG)
Einwirkungen, die der gleichen Lastgruppe zugeordnet werden, können nicht gleichzeitig auftreten.

Belastung

Zusammenst. Fx1

*aus Pos. 3-Längsträger
A-Vz-ständig-max*1.15

$$0.319 * (1/0.866) = 0.37 \quad \text{kN}$$

Zusammenst. Fx2

*aus Pos. 3-Längsträger
 A-VZ-Nutza-max*1.15 $2.073 \cdot (1/0.866) = 2.39$ kN

*aus Pos. 3-Längsträger
 A-VZ-ständig-max*1.15
 $0.319 \cdot (1/0.866) = 0.37$ kN

= $\frac{2.39 + 0.37}{1} = 2.76$ kN

Zusammenst. Fx3

*aus Pos. 3A-Längsträger
 A-VZ-Nutza-min*1.15
 $-1.286 \cdot (1/0.866) = -1.49$ kN

*aus Pos. 3-Längsträger
 A-VZ-ständig-max*1.15
 $0.319 \cdot (1/0.866) = 0.37$ kN

= $\frac{-1.49 + 0.37}{1} = -1.12$ kN

Zusammenst. Fx4

*aus Pos. 3-Längsträger
 A-VZ-Nutzb-max*1.15 $4.768 \cdot (1/0.866) = 5.50$ kN

*aus Pos. 3-Längsträger
 A-VZ-ständig-max*1.15
 $0.319 \cdot (1/0.866) = 0.37$ kN

= $\frac{5.50 + 0.37}{1} = 5.88$ kN

Kopflasten	Einwirkung	Fx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
	Ständig	0.37	0.00	0.00
	Schnee	2.76	0.00	0.00
	wind	-1.12	0.00	0.00
	S-Tieflla	5.88	0.00	0.00

planmäßige Ausmitte $ez = 23.00$ cm

Kombinationen nach DIN 1055-100 (03.01)

Grundkombination Ed
 DIN 1055-100,(14)

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
2	$1.35 \cdot \text{Ständig} + 1.50 \cdot \text{Schnee}$
6	$1.00 \cdot \text{Ständig} + 1.50 \cdot \text{wind}$

Schnittgrößen
 Grundkombination

Ek	Nd [kN]	My,d [kNm]	Vz,d [kN]	Mz,d [kNm]	Vy,d [kN]
2	4.64	-1.07	-0.51	0.00	0.00
6	-1.31	0.30	0.14	0.00	0.00

Bemessung

nach DIN 1052 (08.04)
 ohne Berücksichtigung des Kriechens

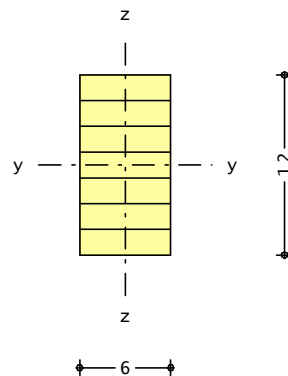
Baustoff

<u>homogenes Brettschichtholz GL24h</u>		(Tabelle F.9)	
Beiwert (Tab. F.9 b)	kh =	1.10	-
Systembeiwert (Tab. F.9 c)	kl =	1.20	-
char. Biegefestigkeit	fm,y,k =	26.40	N/mm ²
	fm,z,k =	28.80	N/mm ²
char. Druckfestigkeit	fc,0,k =	24.00	N/mm ²
char. Zugfestigkeit	ft,0,k =	16.50	N/mm ²
char. Schubfestigkeit	fv,k =	2.50	N/mm ²
mittl. Elastizitätsmodul	E0,mean =	11600	N/mm ²
char. Elastizitätsmodul	E0,05 =	9667	N/mm ²
mittl. Schubmodul	Gmean =	720	N/mm ²
char. Schubmodul	G05 =	600	N/mm ²
Teilsicherheitsbeiwert	γ_M =	1.30	-

gewählt
 M 1:5

Rechteckquerschnitt

b/h = 6/12 cm



Querschnittswerte	Fläche	A = 72.00	cm ²
	Trägheitsmoment	I _y = 864.00	cm ⁴
		I _z = 216.00	cm ⁴
	Widerstandsmoment	W _y = 144.00	cm ³
		W _z = 72.00	cm ³
	Trägheitsradius	i _y = 3.46	cm
	i _z = 1.73	cm	
	i _m = 3.00	cm	
Knick-/Kippwerte	Schlankheitsgrad	λ _y = 60.62	-
		λ _z = 121.24	-
		λ _m = 70.00	-
	bezogener Schlankheitsgrad	λ _{rel,c,y} = 0.9615	-
		λ _{rel,c,z} = 1.9230	-
		λ _{rel,m} = 0.4942	-
	Knickbeiwert	k _{c,y} = 0.7984	-
	k _{c,z} = 0.2554	-	
Kippbeiwert	k _m = 1.0000	-	
<u>Nachweise</u>	der Querschnittstragfähigkeit nach	DIN 1052, 10.2	
Schub aus Querkraft für Ek 2		k _{mod} = 0.90	-
	Schubspannung	τ _d = 0.11	N/mm ²
	Schubfestigkeit	f _{v,d} = 1.73	N/mm ²
Gl.(59)	0.11 / 1.73	= 0.06	≤ 1
<u>Nachweise</u>	mit dem Ersatzstabverfahren nach	DIN 1052, 10.3	
Biegung und Druck für Ek 2		k _{mod} = 0.90	-
	Druckspannung	σ _{c,0,d} = 0.64	N/mm ²
	Biegespannung	σ _{m,y,d} = 7.42	N/mm ²
	Biegespannung	σ _{m,z,d} = 0.00	N/mm ²
	Druckfestigkeit	f _{c,0,d} = 16.62	N/mm ²
	Biegefestigkeit	f _{m,y,d} = 18.28	N/mm ²
	Biegefestigkeit	f _{m,z,d} = 19.94	N/mm ²
	Gl.(71)	0.05 + 0.41 + 0.70 * 0.00	= 0.45
Gl.(72)	0.15 + 0.70 * 0.41 + 0.00	= 0.44	≤ 1

Biegung und Zug	für Ek 6	kmod =	0.90	-
	Zugspannung	$\sigma_{t,0,d}$ =	0.18	N/mm ²
	Biegespannung	$\sigma_{m,y,d}$ =	2.09	N/mm ²
	Biegespannung	$\sigma_{m,z,d}$ =	0.00	N/mm ²
	Zugfestigkeit	$f_{t,0,d}$ =	11.42	N/mm ²
	Biegefestigkeit	$f_{m,y,d}$ =	18.28	N/mm ²
	Biegefestigkeit	$f_{m,z,d}$ =	19.94	N/mm ²
Gl.(73)	0.02 + 0.11 + 0.70 *	0.00	=	0.13 ≤ 1
Gl.(74)	0.02 + 0.70 *	0.11 + 0.00	=	0.10 ≤ 1

Auflagerkräfte

charakteristisch

Einwirkung	Ak [kN]	H _z , k [kN]	H _y , k [kN]
Ständig	0.37	-0.04	0.00
Schnee	2.76	-0.30	0.00
wind	-1.12	0.12	0.00
s-Tiefla	5.88	-0.64	0.00

>> Windkräfte der Bogenstütze werden über die 1. Hauptstütze in die Fundamente eingeleitet > siehe Pos. 4!

>> Anschluss an die Stütze und den Tragbalken:

Gew.: jeweils 1 Bolzen M12

>> Konstruktiv ohne weiteren Nachweis!

Pos. 6-Kopfbänder**Freie Texte**

>> Kopfbänder in beiden Richtungen an den beiden hinteren Ecken des Carports zur "Räumlichen Aussteifung".

>> Kopfbänder in Längsrichtung an der ersten Hauptstütze.

Gew: Kopfband □ 9 / 9cm
L= ca. 50cm

Anschluss zu Längsträger
> seitlich angel. mit 2 Schrauben 5/80mm

Anschluss zur Stütze
> stumpf aufgesetzt mit
2 Schrauben 5/80mm

>> Ausführung konstruktiv- ohne weiteren Nachweis!

>> 2 Kopfbänder je Längsseite (1. und letzte vertikalstütze).

>> 2 Kopfbänder quer auf der Rückseite

>> Gesamtanzahl= 6 Kopfbänder.

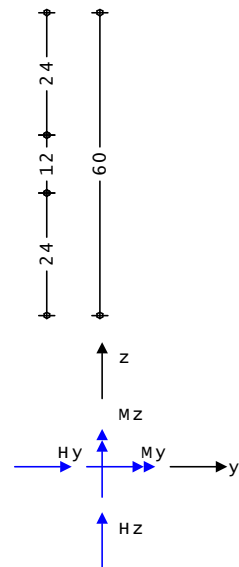
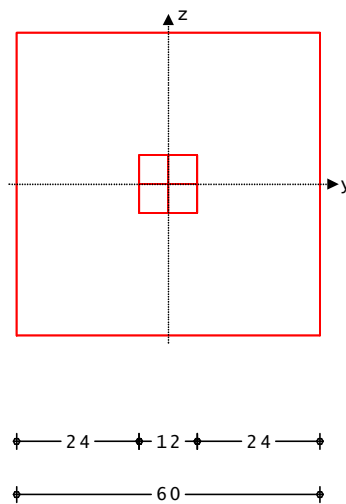
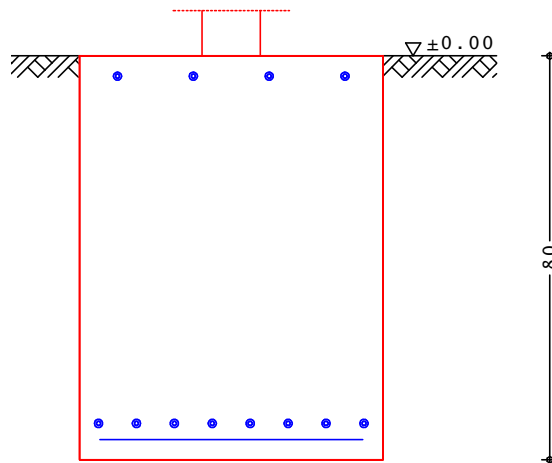
Pos. 7Einzelfundament Einzel/Köcherfundament nach DIN 1045-1

>> Stützenfundament der ersten stütze >> eingespannte Stütze.

>> Bogen- + Vertikalstütze.

System

M 1:15



Fundamentplatte	Länge	by	=	0.60	m
	Breite	bz	=	0.60	m
	Dicke	h	=	0.80	m

Stütze	Stützenabmessung	cy	=	0.12	m
		CZ	=	0.12	m
Boden	Wasserstand von OKG	GW	=	99.00	m
	Sohlsreibungswinkel	δ	=	25.00	°

x [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]
0.00	18.00	10.00	30.00	0.00
2.00	19.00	11.00	30.00	0.00

Einwirkungen

Ständig	ständige Einwirkung
Wind1	Windlasten
Nutza	Schnee-/Eislast <= 1000 m
Wind2	SOG
	Windlasten
#Fundam.	# Eigenlast Fundament
	ständige Einwirkung
#Fundam*	# Eigenlast Fundament mit red. wichte des Betons
	ständige Einwirkung

Die Einwirkungen wurden automatisch generiert.

Belastung

gem. DIN 1055-100(03/01)

Zusammenstellungen

EW Ständig Nx	aus Pos. 3-Längsträger B-Vz- ständig-max	0.974 =	0.974
EW Nutza Nx	aus Pos. 3-Längsträger B-Vz- Nutza-max	5.992 =	5.992
EW Wind2 Nx	aus Pos. 3A-Längsträger B-Vz- Nutza-min	-3.718 =	-3.718

Schnittgrößen

EW	Nkx [kN]	Mky [kNm]	Mkz [kNm]	Hky [kN]	Hkz [kN]
Ständig	0.97	0.00	0.00	0.00	0.00
Wind1	0.00	1.45	0.00	0.00	1.11
Nutza	5.99	0.00	0.00	0.00	0.00
Wind2	-3.72	0.00	0.00	0.00	0.00
#Fundam.	7.20	0.00	0.00	0.00	0.00
#Fundam*	6.91	0.00	0.00	0.00	0.00

Kombinationen

Lagesicherheit
Kombinationen
DIN 1055-100

Ek	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$		
26	0.90*Ständig	+1.50*wind1	+0.90*#Fundam.

Standicherheit
charakt. Komb. Ek
DIN 1054

Nachweis der 1. Kernweite

Ek _k	ΣEW		
1	1.00*Ständig	+1.00*#Fundam.	

Standicherheit
charakt. Komb. Ek
DIN 1054

Nachweis der 2. Kernweite

Ek _k	ΣEW		
2	1.00*Ständig	+1.00*wind1	+1.00*#Fundam.

Standicherheit
charakt. Komb. Ek
DIN 1054

Nachweis der Grundbruchsicherheit

Ek _k	ΣEW		
2	1.00*Ständig	+1.00*wind1	+1.00*#Fundam.

Standicherheit
charakt. Komb. Ek
DIN 1054

Nachweis der Sicherheit gegen Auftrieb

Ek _k	ΣEW		
4	1.00*Ständig	+1.00*wind2	+1.00*#Fundam*

Biegebemessung
Kombinationen
DIN 1055-100

Ek	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$		
2	1.35*Ständig	+1.50*wind1	+1.35*#Fundam.
3	1.35*Ständig	+1.50*Nutza	+1.35*#Fundam.
26	1.00*Ständig	+1.50*wind1	+1.00*#Fundam.
28	1.00*Ständig	+1.50*wind2	+1.00*#Fundam.

Durchstanznachweis
Kombinationen
DIN 1055-100

Ek	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$	
3	1.35*Ständig	+1.50*Nutza

schnittgrößen

DIN 1055-100

Nachweis der Lagesicherheit

Ek	NEdx [kN]	MEdy [kNm]	MEdz [kNm]	HEdy [kN]	HEdz [kN]
26	7.36	2.18	0.00	0.00	1.67

DIN 1054

Nachweis der 1. Kernweite

Ek	NEdx [kN]	MEdy [kNm]	MEdz [kNm]	HEdy [kN]	HEdz [kN]
1	8.17	0.00	0.00	0.00	0.00

DIN 1054

Nachweis der 2. Kernweite

Ek	NEdx [kN]	MEdy [kNm]	MEdz [kNm]	HEdy [kN]	HEdz [kN]
2	8.17	1.45	0.00	0.00	1.11

DIN 1054

Nachweis der Grundbruchsicherheit

Ek	NEdx [kN]	MEdy [kNm]	MEdz [kNm]	HEdy [kN]	HEdz [kN]
2	8.17	1.45	0.00	0.00	1.11

DIN 1054

Nachweis gegen Auftrieb/Abheben

Ek	LF	Gstb [kN]	Gdst [kN]	Qdst [kN]
4	LF 1	7.89	0.00	-3.72

DIN 1045-1

Biegebemessung

Ek	NEdx [kN]	MEdy [kNm]	MEdz [kNm]	HEdy [kN]	HEdz [kN]
2	11.03	2.18	0.00	0.00	1.67
3	20.02	0.00	0.00	0.00	0.00
26	8.17	2.18	0.00	0.00	1.67
28	2.60	0.00	0.00	0.00	0.00

DIN 1045-1

Durchstanznachweis

Ek	NEdx [kN]	MEdy [kNm]	MEdz [kNm]	HEdy [kN]	HEdz [kN]
3	10.30	0.00	0.00	0.00	0.00

Lagesicherh.

Lagesicherheitsnachweis gem. DIN 1055-100(03/01)

Ek 26 in z-Richtung

Exzentr.	M [kNm]	V [kN]	vorh e [m]	zul e [m]
ez	2.18	7.36	0.30	0.30

 Nachweis ez $| 0.30 | \leq | 0.30 |$

 Keine ausmittige Belastung in y-Richtung vorhanden
 Nachweis entfällt

Stand sicherh.

Standsicherheitsnachweise gem. DIN 1054(11/76)

1. Kernweite

gem. DIN 1054(11/76)

Keine ausmittige Belastung - Nachweis entfällt

2. Kernweite

gem. DIN 1054(11/76)

Ek 2

 Ausmitte der Kraft
 Seitenlänge

$$\begin{aligned} e_y / e_z &= 0.00 / 0.18 \text{ m} \\ b_y / b_z &= 0.60 / 0.60 \text{ m} \end{aligned}$$

Nachweis

 $0.0877 \leq 1/9$

Auftrieb/Abheben Nachweis gem. DIN 1054(11/76)

Lastfall LF 1

Ek 4

stabilisierend $VEd = 7.89$ kN
 destabilisierend $VEd = -3.72$ kN

Nachweis $|-2.12| \geq 1.10$

Bemessung Stahlbetonnachweise gem. DIN 1045-1(07/01)

Beton C 20/25 Betonstahl BSt 500SA

Achsabstände	d'y[cm]	d'z[cm]
Fundamentplatte	4.00	5.00

Biegebemessung der Platte an den Stützenanschnitten

Ek 26	$My_{max} = 1.36$ kNm
Ek 2	$My_{min} = -0.48$ kNm
Ek 3	$Mz_{max} = 0.50$ kNm
Ek 28	$Mz_{min} = -0.23$ kNm

erf.Bewehrung Ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens.

	Asy [cm ²]	Asz [cm ²]
unten	0.01	0.04
oben	0.01	0.01

erf.Bewehrung Mindestbewehrung zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit, DIN 1045-1(07/01), 10.5.6.

	η_y [-]	erfas _y [cm ² /m]	bz [m]	η_z [-]	erfas _z [cm ² /m]	by [m]
unten	0.125	0.04	0.18	0.125	0.04	0.18
oben	-	-	-	-	-	-

Bewehrungswahl mit Betonstabstahl

Unten Verteilung der Bewehrung unten, nach Heft 240 Tafel 2.9

Ri	Streifen [m]	erf.As [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh.As [cm ²]
y	0.00 - 0.08	0.00	1 \emptyset 8	0.50
	0.08 - 0.15	0.00	1 \emptyset 8	0.50
	0.15 - 0.23	0.00 _v	1 \emptyset 8	0.50
	0.23 - 0.30	0.00 _v	1 \emptyset 8	0.50
	0.30 - 0.38	0.00 _v	1 \emptyset 8	0.50
	0.38 - 0.45	0.00 _v	1 \emptyset 8	0.50
	0.45 - 0.53	0.00	1 \emptyset 8	0.50
	0.53 - 0.60	0.00	1 \emptyset 8	0.50
z	0.00 - 0.08	0.00	1 \emptyset 8	0.50
	0.08 - 0.15	0.00	1 \emptyset 8	0.50
	0.15 - 0.23	0.01	1 \emptyset 8	0.50
	0.23 - 0.30	0.01	1 \emptyset 8	0.50

Ri	Streifen [m]	erf.As [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh.As [cm ²]
	0.30 - 0.38	0.01	1 ∅ 8	0.50
	0.38 - 0.45	0.01	1 ∅ 8	0.50
	0.45 - 0.53	0.00	1 ∅ 8	0.50
	0.53 - 0.60	0.00	1 ∅ 8	0.50

oben

Gleichmäßige Verteilung der Bewehrung oben

Ri	erf.As [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh.As [cm ²]
y	0.01	4 ∅ 8 _K	2.01
z	0.01	4 ∅ 8 _K	2.01

V Mindestbewehrung zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit in der Verteilungsbreite by u/o bz gem. DIN 1045-1 (07/01), 13.2.3 maßg.

K Konstruktive Bewehrung gem. DIN 1045-1 (07/01), 13.3.2(4)

 Durchstanznachweis gem. DIN 1045-1(07/01), Abschnitt 10.5

Ek 3

Gew. Lage des kritischen Rundschnitts bei 1.0d vom Stützenanschnitt.

 Beiwert für nichtrotationssymmetrische Querkraftverteilung $\beta = 1.05$ -

 Faktor zur Erhöhung des Durchstanzwiderstandes gem. DAFStb, Heft 525, Gl.(H.10-6) $k = 1.20$ -

Aufzunehmende Querkraft	V_{Ed}	=	10.30	kN
Mittl. Längsbewehrungsgrad	ρ_z	=	0.09	%
Mittl. Längsbewehrungsgrad	ρ_y	=	0.09	%

Rund-schnitt	Abstand [m]	u [m]	V_{Ed} [kN/m]	$v_{Rd,ct}$ [kN/m]	erf Asw [cm ²]
Ucrit	0.76	*	-	-	-

* Der krit. Rundschnitt liegt komplett außerhalb der Fundamentplatte.

Der Durchstanznachweis entfällt.

Rund-schnitt	Abstand [m]	u [m]	V_{Ed} [kN/m]	$v_{Rd,ct}$ [kN/m]
Ucrit	0.76	0.00	0.00	232.64

 Nachweis $v_{Ed}/v_{Rd,ct} = 0.0000 \leq 1.0$

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

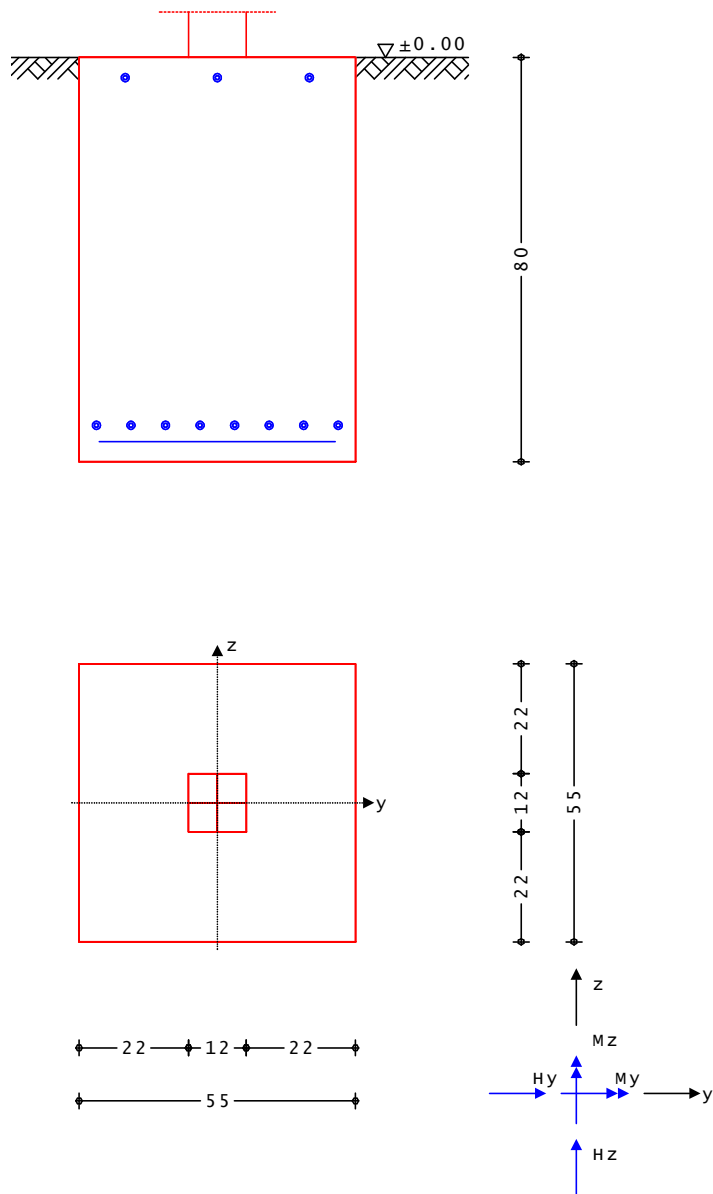
>> Mindestbewehrung alternativ >> Q188A oben + unten!

Pos. 8Einzelfundament Einzel/Köcherfundament nach DIN 1045-1

>> Stützenfundament der hinteren Stützen >> eingespannte Stütze.

System

M 1:15



Fundamentplatte	Länge	b_y	=	0.55	m
	Breite	b_z	=	0.55	m
	Dicke	h	=	0.80	m
Stütze	Stützenabmessung	c_y	=	0.12	m
		c_z	=	0.12	m

Boden	Wasserstand von OKG	GW	=	99.00	m
	Sohlstreiwinkel	δ	=	25.00	°
	X	γ	γ'	ϕ	C
	[m]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]
	0.00	18.00	10.00	30.00	0.00
	2.00	19.00	11.00	30.00	0.00

Einwirkungen

Ständig	ständige Einwirkung
Wind1	Windlasten
Nutza	Schnee-/Eislast <= 1000 m
Wind2	SOG
	Windlasten
#Fundam.	# Eigenlast Fundament
	ständige Einwirkung
#Fundam*	# Eigenlast Fundament mit red. Wichte des Betons
	ständige Einwirkung
	# Die Einwirkungen wurden automatisch generiert.

Belastung

gem. DIN 1055-100(03/01)

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	NX	My	MZ	Hy	HZ
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
Ständig	0.81	0.00	0.00	0.00	0.00
Nutza	5.62	0.00	0.00	0.00	0.00
Wind1	0.00	1.51	0.00	0.00	0.72
Wind2	-4.90	0.00	0.00	0.00	0.00

Eigengewicht

Automatisch generierte Eigengewichte

EW	g [kN]
#Fundam.	6.05
#Fundam*	5.81

* Eigengewichte für Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Schnittgrößen

EW	Nkx	Mky	Mkz	Hky	Hkz
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
Ständig	0.81	0.00	0.00	0.00	0.00
Wind1	0.00	0.93	0.00	0.00	0.72
Nutza	5.62	0.00	0.00	0.00	0.00
Wind2	-4.90	0.00	0.00	0.00	0.00
#Fundam.	6.05	0.00	0.00	0.00	0.00
#Fundam*	5.81	0.00	0.00	0.00	0.00

Kombinationen

 Lagesicherheit
 Kombinationen
 DIN 1055-100

Ek	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
26	0.90*Ständig +1.50*Wind1 +0.90*#Fundam.

Standicherheit

Nachweis der 1. Kernweite

charakt. Komb. Ek
 DIN 1054

Ek _k	Σ	EW
1	1.00*Ständig	+1.00*#Fundam.

 Standsicherheit
 charakt. Komb. Ek
 DIN 1054

Nachweis der 2. Kernweite

Ek _k	Σ	EW
2	1.00*Ständig	+1.00*wind1 +1.00*#Fundam.

 Standsicherheit
 charakt. Komb. Ek
 DIN 1054

Nachweis der Grundbruchsicherheit

Ek _k	Σ	EW
5	1.00*Ständig	+1.00*wind1 +1.00*Nutza +1.00*#Fundam.

 Standsicherheit
 charakt. Komb. Ek
 DIN 1054

Nachweis der Sicherheit gegen Auftrieb

Ek _k	Σ	EW
4	1.00*Ständig	+1.00*wind2 +1.00*#Fundam*

 Biegebemessung
 Kombinationen
 DIN 1055-100

Ek	Σ (γ * ψ * EW)
10	1.00*Ständig +1.50*wind1 +1.35*#Fundam.
12	1.00*Ständig +1.50*wind2 +1.35*#Fundam.
19	1.35*Ständig +1.50*Nutza +1.00*#Fundam.
26	1.00*Ständig +1.50*wind1 +1.00*#Fundam.

 Durchstanznachweis
 Kombinationen
 DIN 1055-100

Ek	Σ (γ * ψ * EW)
3	1.35*Ständig +1.50*Nutza

Schnittgrößen

DIN 1055-100

Nachweis der Lagesicherheit

Ek	NEdx [kN]	MEdy [kNm]	MEdz [kNm]	HEdy [kN]	HEdz [kN]
26	6.17	1.40	0.00	0.00	1.08

DIN 1054

Nachweis der 1. Kernweite

Ek	NEdx [kN]	MEdy [kNm]	MEdz [kNm]	HEdy [kN]	HEdz [kN]
1	6.86	0.00	0.00	0.00	0.00

DIN 1054

Nachweis der 2. Kernweite

Ek	NEdx [kN]	MEdy [kNm]	MEdz [kNm]	HEdy [kN]	HEdz [kN]
2	6.86	0.93	0.00	0.00	0.72

DIN 1054

Nachweis der Grundbruchsicherheit

Ek	NEdx [kN]	MEdy [kNm]	MEdz [kNm]	HEdy [kN]	HEdz [kN]
5	12.48	0.93	0.00	0.00	0.72

DIN 1054

Nachweis gegen Auftrieb/Abheben

Ek	LF	Gstb [kN]	Gdst [kN]	Qdst [kN]
4	LF 1	6.62	0.00	-4.90

DIN 1045-1

Biegebemessung

Ek	NEdx [kN]	MEdy [kNm]	MEdz [kNm]	HEdy [kN]	HEdz [kN]
10	8.98	1.40	0.00	0.00	1.08
12	1.63	0.00	0.00	0.00	0.00
19	15.58	0.00	0.00	0.00	0.00
26	6.86	1.40	0.00	0.00	1.08

DIN 1045-1

Durchstanznachweis

Ek	NEdx [kN]	MEdy [kNm]	MEdz [kNm]	HEdy [kN]	HEdz [kN]
3	9.53	0.00	0.00	0.00	0.00

Lagesicherh.

Lagesicherheitsnachweis gem. DIN 1055-100(03/01)

Ek 26 in z-Richtung

Exzentr.	M [kNm]	V [kN]	vorh e [m]	zul e [m]
ez	1.40	6.17	0.23	0.28

 Nachweis ez $| 0.23 | \leq | 0.28 |$

 Keine ausmittige Belastung in y-Richtung vorhanden
 Nachweis entfällt

Stand sicherh.

Standsicherheitsnachweise gem. DIN 1054(11/76)

1. Kernweite

gem. DIN 1054(11/76)

Keine ausmittige Belastung - Nachweis entfällt

2. Kernweite

gem. DIN 1054(11/76)

Ek 2

 Ausmitte der Kraft $e_y / e_z = 0.00 / 0.14 \text{ m}$
 Seitenlänge $b_y / b_z = 0.55 / 0.55 \text{ m}$

 Nachweis $0.0613 \leq 1/9$

Auftrieb/Abheben

Nachweis gem. DIN 1054(11/76)

Lastfall LF 1

Ek 4

 stabilisierend $V_{Ed} = 6.62 \text{ kN}$
 destabilisierend $V_{Ed} = -4.90 \text{ kN}$

 Nachweis $| -1.35 | \geq 1.10$

Bemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN 1045-1(07/01)

Beton C 20/25
Betonstahl BSt 500SA

Achsabstände	d'y [cm]	d'z [cm]
Fundamentplatte	4.00	5.00

Biegebemessung
der Platte an den Stützenanschnitten

Ek 26	My max =	0.75 kNm
Ek 10	My min =	-0.35 kNm
Ek 19	Mz max =	0.41 kNm
Ek 12	Mz min =	-0.28 kNm

erf.Bewehrung

Ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens.

	Asy [cm ²]	Asz [cm ²]
unten	0.01	0.02
oben	0.01	0.01

erf.Bewehrung

Mindestbewehrung zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit, DIN 1045-1(07/01), 10.5.6.

	η_y [-]	erfasy [cm ² /m]	bz [m]	η_z [-]	erfasz [cm ² /m]	by [m]
unten	0.125	0.03	0.17	0.125	0.03	0.17
oben	-	-	-	-	-	-

Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

Unten

Verteilung der Bewehrung unten, nach Heft 240 Tafel 2.9

Ri	Streifen [m]	erf.As [cm ²]	gewählt n ds [mm]	vorh.As [cm ²]
y	0.00 - 0.07	0.00	1 Ø 8	0.50
	0.07 - 0.14	0.00	1 Ø 8	0.50
	0.14 - 0.21	0.00 _v	1 Ø 8	0.50
	0.21 - 0.28	0.00 _v	1 Ø 8	0.50
	0.28 - 0.34	0.00 _v	1 Ø 8	0.50
	0.34 - 0.41	0.00 _v	1 Ø 8	0.50
	0.41 - 0.48	0.00	1 Ø 8	0.50
	0.48 - 0.55	0.00	1 Ø 8	0.50
z	0.00 - 0.07	0.00	1 Ø 8	0.50
	0.07 - 0.14	0.00	1 Ø 8	0.50
	0.14 - 0.21	0.00	1 Ø 8	0.50
	0.21 - 0.28	0.00	1 Ø 8	0.50
	0.28 - 0.34	0.00	1 Ø 8	0.50
	0.34 - 0.41	0.00	1 Ø 8	0.50
	0.41 - 0.48	0.00	1 Ø 8	0.50
	0.48 - 0.55	0.00	1 Ø 8	0.50

Oben

Gleichmäßige Verteilung der Bewehrung oben

Ri	erf.As [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh.As [cm ²]
y	0.01	3 ∅ 8 _k	1.51
z	0.01	3 ∅ 8 _k	1.51

V Mindestbewehrung zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit in der Verteilungsbreite by u/o bz gem. DIN 1045-1 (07/01), 13.2.3 maßg.

K Konstruktive Bewehrung gem. DIN 1045-1 (07/01), 13.3.2(4)

Durchstanznachweis gem. DIN 1045-1(07/01), Abschnitt 10.5

Ek 3

Gew. Lage des kritischen Rundschnitts bei 1.0d vom Stützenanschnitt.

Beiwert für nichtrotationssymmetrische Querkraftverteilung $\beta = 1.05$ -

Faktor zur Erhöhung des Durchstanzwiderstandes gem. DAFStb, Heft 525, Gl.(H.10-6) $k = 1.20$ -

Aufzunehmende Querkraft	v_{Ed}	=	9.53	kN
Mittl. Längsbewehrungsgrad	ρ_z	=	0.10	%
Mittl. Längsbewehrungsgrad	ρ_y	=	0.10	%

Rund- schnitt	Abstand [m]	u [m]	v_{Ed} [kN/m]	$v_{Rd,ct}$ [kN/m]	erf Asw [cm ²]
Ucrit	0.76	*	-	-	-

* Der krit. Rundschnitt liegt komplett außerhalb der Fundamentplatte.

Der Durchstanznachweis entfällt.

Rund- schnitt	Abstand [m]	u [m]	v_{Ed} [kN/m]	$v_{Rd,ct}$ [kN/m]
Ucrit	0.76	0.00	0.00	239.48

Nachweis $v_{Ed}/v_{Rd,ct} = 0.0000 \leq 1.0$

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

>> Mindestbewehrung alternativ >> Q188A oben + unten!

Allgemeine Schlussbemerkungen zur Ausführung:

- Die bei der Ausführung der Bauarbeiten fachlich verantwortliche Bauleiter hat die getroffenen Lastannahmen mit den Gegebenheiten in der Örtlichkeit zu überprüfen. → Bei festgestellten Abweichungen ist sofortige Rücksprache mit dem Aufsteller zu halten.

- Sämtliche Gründungsmaßnahmen im Außenbereich sind nur auf tragfähigem Baugrund frostsicher auszuführen (Tiefe \geq 80 cm).

- Sämtliche Hinweise und Auflagen der Statischen Berechnung sind bei der Ausführung zu beachten.

- Vorgefertigte Stahlformteile sind nur in verzinkter Ausführung nach ihrer Zulassung zu verwenden.

- Nicht nachgewiesene untergeordnete Bauteile sind konstruktiv auszuführen!

- Die Holzkonstruktion ist mit Holzschutz zu versehen >> Die "Allgemeinen Regeln" des konstruktiven Holzschutzes werden bei der Ausführung dringend zur Anwendung empfohlen!

- Die Einhaltung der Vorschriften und Auflagen der Baugenehmigung sowie der Bauberufsgenossenschaften sind bei der Ausführung sämtlicher Arbeiten sicherzustellen!

Aufgestellt,

Büren, den 29.09.2008

.....
Dipl.-Ing. F.J. Götte