

Statische Berechnung für Einzel-Carport Bremen

Bauplan / Bauanleitung



Porschestraße 29 · 3100 St. Pölten

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

[Einzel-Carport Bremen](#)



Statische Berechnung

Auftrags-Nr.: 1162-3

Bauvorhaben: Errichtung eines Einzelcarports
Carport BREMEN-1
Maße 3,40 * 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: 44 Seiten
4 Positions- und Ausführungsskizzen

Datum: 02. 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)	7
2-Dachsparren	Holz-Durchlaufträger, DIN 1052 (08/04)	12
2A-Dachsparren	Holz-Durchlaufträger, DIN 1052 (08/04)	17
3-Längsträger	Holz-Durchlaufträger, DIN 1052 (08/04)	21
3A-Längsträger	Holz-Durchlaufträger, DIN 1052 (08/04)	27
4-Stütze	Holzstütze	32
5-Einzelfundament	Einzel/Köcherfundament nach DIN 1045-1	36
6-Kopfbänder	Freie Texte	43
Schlussbemerkung	Freie Texte	44

Pos. 01-Vorbemerkung Freie Texte

>>> 0,85KN/m² (= 85kg/m²) Schneelast auf dem Dach <<<
Einzelcarport Typ BREMEN-1 >> B * L= 3,40*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 H= 240m NN

> III >> Nicht möglich >> Mindestschneelast= $1,10 \text{ KN/m}^2$ bzw.

$0,88 \text{ KN/m}^2$ auf dem Dach!!

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 2
 - Meereshöhe \leq 355 NN Schneelastzone 2
 - Berücksichtigung "Norddeutsches Tiefland" nach DIN 1055 als "Außergewöhnliche Einwirkung"

System

Gebäudedaten

Abmessungen	Breite	b	=	3.04	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

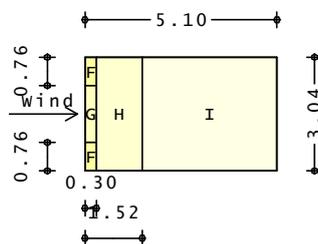
Windlastermittlung nach DIN 1055 Teil 4 (03/05)
Ermittlung mit vereinf. Annahmen nach Abs. 10.2

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

Richtung $\theta=0^\circ$

Bereichsgröße	e	=	3.04	m
---------------	---	---	------	---

M 1:200

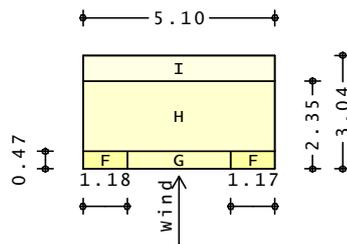


Bereich	Länge [m]	Breite [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	We,10 [kN/m ²]
F	0.30	0.76	-2.50	-1.80	-1.44
G	0.30	1.52	-2.00	-1.20	-0.96
H	1.22	3.04	-1.20	-0.70	-0.56
I _{sog}	3.58	3.04	-0.60	-0.60	-0.48
I _{Druck}	3.58	3.04	0.20	0.20	0.16

Richtung $\theta=90^\circ$

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

M 1:200



Bereich	Länge [m]	Breite [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	We,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}	0.69	5.10	-0.60	-0.60	-0.48
I _{Druck}	0.69	5.10	0.20	0.20	0.16

Schneelasten

Schneelastermittlung nach DIN 1055 Teil 5 (03/05)

charakteristische Schneelast S_k = 1.06 kN/m²
 Formbeiwert der Schneelast μ = 0.80
 Schneelast auf dem Dach S_i = 0.85 kN/m²

Schneeüberhang

Wichte des Schnees γ = 3.00 kN/m³
 Formbeiwert der Schneelast μ₁ = 0.80
 Schneelast auf dem Dach S_i = 0.85 kN/m²
 Linienlast Traufe S_e = 0.10 kN/m

Schneefanggitter

Grundrissentfernung b = 5.00 m
 Formbeiwert der Schneelast μ₁ = 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/m²
 Schneeüberhang Schneelast auf dem Dach S_i = 1.95 kN/m²
 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 angesetztter Belastungswert analog zu überprüfen!

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

>> Dachdeckung ausschließlich mit Alu-Dachplatten oder Lichtwellplatten

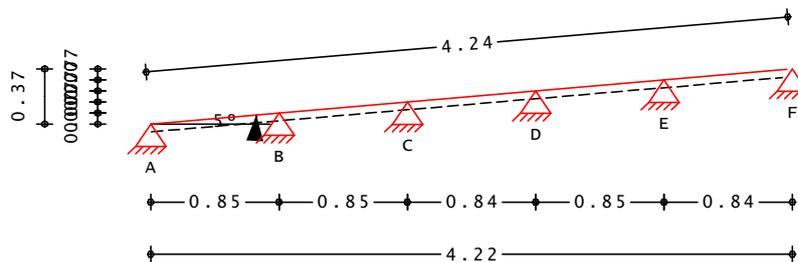
>> Belastungsannahme $g \leq 0,085 \text{ kN/m}^2$ (= 8,5 kN/m²)

>> Statisches Ersatzsystem wird als 5-Feldsystem anstatt als 6-Feld gerechnet (maßgebliche Bemessungsschnittgrößen sind etwa identisch!).

>> Pos. dient nur zur Lastermittlung!

System
M 1:50

5-Feld Sparren



Gebäudeabmessungen	Gebäudebreite (Giebelseite)	B =	4.22	m
	Gebäudelänge (Traufenseite)	L =	3.04	m
	Gebäudehöhe (über OKG)	H =	2.35	m
	Geländehöhe über Meeresniveau	A =	355.00	mü.NN

Dach	Dachneigungswinkel	δ =	5.00	°
	Dachhöhe	h =	0.37	m

Felder	Feld	Länge [m]
	1	0.85
	2	0.85
	3	0.85
	4	0.85
	5	0.84

Auflager	Aufl.	vertikale Lagerung	horizont. Lagerung	Höhe [m]
	A	starr	starr	0.00
	B	starr	starr	0.07
	C	starr	starr	0.15
	D	starr	starr	0.22
	E	starr	starr	0.30
	F	starr	starr	0.37

Nutzungsklasse 2

Einwirkungen

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

#Wind180	Windlast Anströmrichtung = 180°	
#Wind90	Windlast Anströmrichtung = 90°	
#SchneeA	Schneelast Lastfall a	
#zSchneA	Schnee-/Eislast ≤ 1000 m	
	zusätzliche Schneelast Lastfall a (Nordd. Tiefl.)	
	außergew. Einwirkung	
Lastgruppen	LG Einwirkungen, die nicht gleichzeitig wirken	
	98 #Wind0 / #wind180 / #wind90	
	99 #SchneeA / #zSchneA	

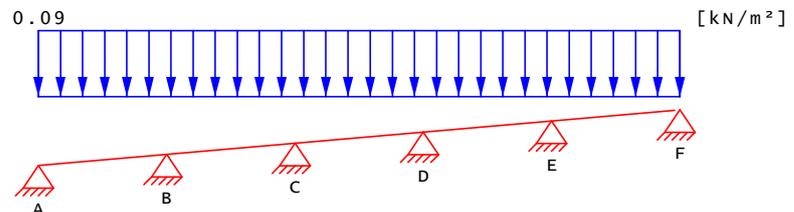
Erläuterungen Gruppen (LG)
 Einwirkungen, die der gleichen Lastgruppe zugeordnet werden, können nicht gleichzeitig auftreten.

Belastung

Einwirkung #ständig
 Zusammenst. g11

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

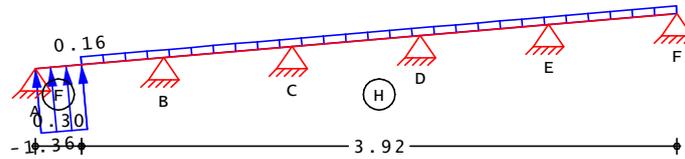
Lastart	Richtung	a [m]	s [m]	q _a [kN/m ²]	q _e [kN/m ²]	F [kN/m]
Gleich	vert.			0.09		



Einwirkung #wind0
 Windlast

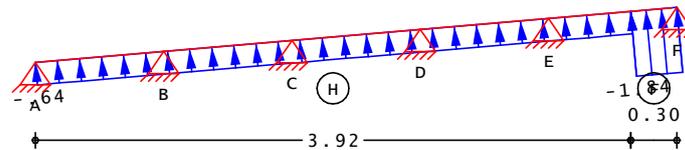
nach DIN 1055-4 (03.05)
 Windzone 3, Binnenland
 Geschwindigkeitsdruck (Tab. 2) $q = 0.80 \text{ kN/m}^2$
 Außendruckbeiwerte für Pultdächer (Tabelle 5)
 Anströmrichtung $\theta = 0.00^\circ$
 Länge des Bereichs F $e/10 = 0.30 \text{ m}$
 Bereich F $W_{e,F,10} = -1.70 * 0.80 = -1.36 \text{ kN/m}^2$
 Bereich H $W_{e,H,10} = 0.20 * 0.80 = 0.16 \text{ kN/m}^2$
 Windlasten für Ankerkräfte
 Bereich F $W_{e,F,A} = -2.00 * 0.80 = -1.60 \text{ kN/m}^2$
 Bereich H $W_{e,H,A} = -0.32 * 0.80 = -0.26 \text{ kN/m}^2$

Lastart	Richtung	a [m]	s [m]	q _a [kN/m ²]	q _e [kN/m ²]	F [kN/m]
Block	lokal	-0.00	0.31	-1.36		
Block	lokal	0.31	3.94	0.16		

[kN/m²]

Einwirkung #Wind180

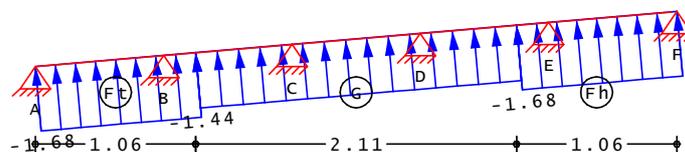
Anströmrichtung	$\theta = 180.00$	°
Länge des Bereichs F	$e/10 = 0.30$	m
Bereich H	$W_{e,H,10} = -0.80 * 0.80 = -0.64$	kN/m ²
Bereich F	$W_{e,F,10} = -2.30 * 0.80 = -1.84$	kN/m ²
Windlasten für Ankerkräfte		
Bereich H	$W_{e,H,A} = -0.95 * 0.80 = -0.76$	kN/m ²
Bereich F	$W_{e,F,A} = -2.37 * 0.80 = -1.90$	kN/m ²

Lastart	Richtung	a [m]	s [m]	q _a [kN/m ²]	q _e [kN/m ²]	F [kN/m]
Block	lokal	3.94	0.31	-1.84		
Block	lokal	-0.00	3.94	-0.64		

 [kN/m²]

Einwirkung #Wind90

Anströmrichtung	$\theta = 90.00$	°
Länge der Bereiche F	$e/4 = 1.06$	m
Bereich Ftief	$W_{e,F,10} = -2.10 * 0.80 = -1.68$	kN/m ²
Bereich G	$W_{e,G,10} = -1.80 * 0.80 = -1.44$	kN/m ²
Bereich Fhoch	$W_{e,F,10} = -2.10 * 0.80 = -1.68$	kN/m ²
Windlasten für Ankerkräfte		
Bereich Ftief	$W_{e,F,A} = -2.21 * 0.80 = -1.77$	kN/m ²
Bereich G	$W_{e,G,A} = -1.87 * 0.80 = -1.50$	kN/m ²
Bereich Fhoch	$W_{e,F,A} = -2.29 * 0.80 = -1.83$	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	1.06	-1.68		
Block	lokal	1.06	2.12	-1.44		
Block	lokal	3.18	1.06	-1.68		

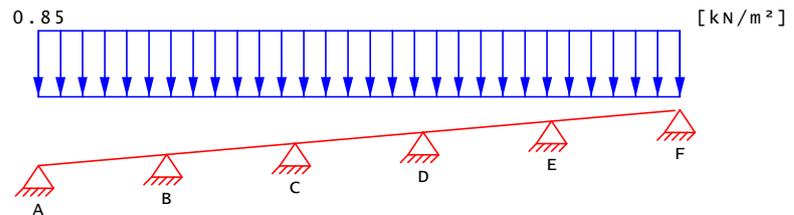
 [kN/m²]


**Einwirkung #SchneeA
Schneelast**

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

Schneelastzone 2
 $s_k = 1.06 \text{ kN/m}^2$
 $\mu_{1} = 0.80$ -
 $s = 0.85 \text{ kN/m}^2$

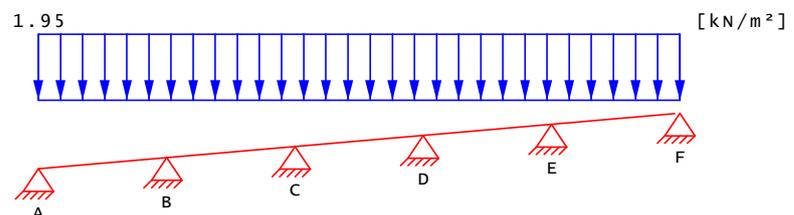
Last- art	Rich- tung	a [m]	s [m]	q_a [kN/m ²]	q_e [kN/m ²]	F [kN/m]
Gleich	vert.			0.85		


**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	0.08	0.07	0.07	0.08	0.03
		0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
#wind0		-0.30	0.02	0.17	0.12	0.16	0.05
		0.03	-0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.00
#wind180		-0.21	-0.61	-0.53	-0.50	-0.71	-0.50
		0.02	0.05	0.05	0.04	0.06	0.04
#wind90		-0.57	-1.56	-1.17	-1.17	-1.56	-0.57
		0.05	0.14	0.10	0.10	0.14	0.05
#SchneeA		0.28	0.81	0.70	0.70	0.81	0.28
		0.01	-0.01	0.00	0.00	-0.01	0.01
#zSchneA		0.65	1.86	1.61	1.61	1.86	0.65
		0.02	-0.02	0.00	0.00	-0.02	0.02

Ankerkräfte je Sparren
 Lasteinzugsfläche des Sparren $A = 4.24 \text{ m}^2$

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	0.08	0.07	0.07	0.08	0.03
		0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
#wind0		-0.40	-0.36	-0.18	-0.22	-0.24	-0.09
		0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01
#wind180		-0.25	-0.72	-0.63	-0.60	-0.82	-0.52
		0.02	0.06	0.06	0.05	0.07	0.05
#wind90		-0.60	-1.63	-1.22	-1.22	-1.68	-0.62
		0.05	0.14	0.11	0.11	0.15	0.05
#SchneeA		0.28	0.81	0.70	0.70	0.81	0.28
		0.01	-0.01	0.00	0.00	-0.01	0.01
#zSchneA		0.65	1.86	1.61	1.61	1.86	0.65
		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 $\leq 0,845\text{m}$.

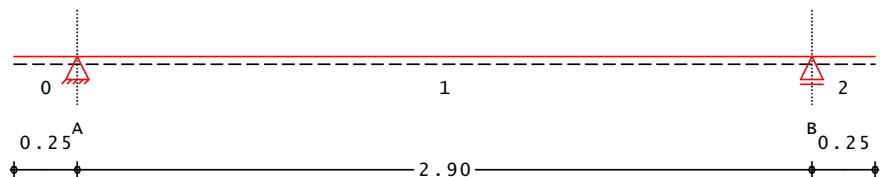
>> Nachweis für den 2. Sparren vom Rand ==> ungünstigster Sparren in der Belastung!

>> Außergewöhnliche Einwirkung "Schnee Norddeutsches Tiefland".

System

Holz-Einfeldträger mit Kragarmen

M 1:30


 Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	L [m]	$l_{\text{eff,m}}$ [m]	NKL
0	0.25	--	NKL 2
1	2.90	--	NKL 2
2	0.25	--	NKL 2

Das System ist kontinuierlich gegen Kippen gehalten.

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotation [kNm/°]
A	0.25	6.00	starr	frei
B	3.15	6.00	starr	frei

 Material
Querschnitt

 Nadelholz Festigkeitsklasse C24
 $b/h = 5.0/13.5 \text{ cm}$
Einwirkungen

ständig

ständige Einwirkung

NutzA

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

LG 1

fw

NutzB

außergew. Einwirkung

LG 1

fw

Lastgruppen

LG	Einwirkungen, die nicht gleichzeitig wirken
1	NutzA / NutzB

Erläuterungen

Gruppen (LG)

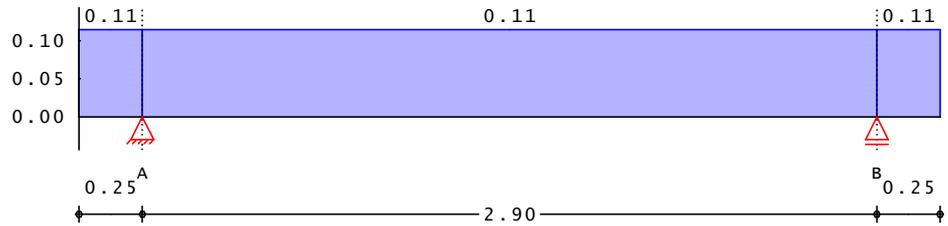
Einwirkungen, die der gleichen Lastgruppe zugeordnet werden, können nicht gleichzeitig auftreten.
feldweise (fw)

Die Lasten der Einwirkung werden als feldweise wirkend aufgeteilt.

Belastung

Einw. ständig

M 1:30



Eigengewicht

$$0.05\text{m} * 0.14\text{m} * 5.00\text{kN/m}^3 = 0.034 \text{ kN/m}$$

Gleichlasten

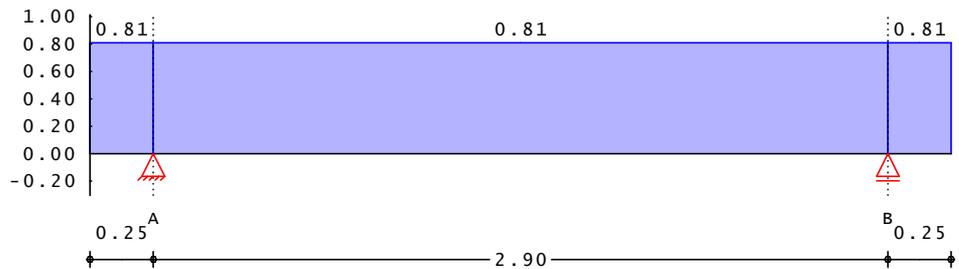
Nr	F _{anf} [m]	F _{end} [m]	s [m]	q [kN/m]
1	0	3.40	0.082	0.082

zu zeile 1

aus Pos. 1-Dachhaut B-V- #ständig-max 0.082 = 0.082

Einw. Nutza

M 1:30



Gleichlasten

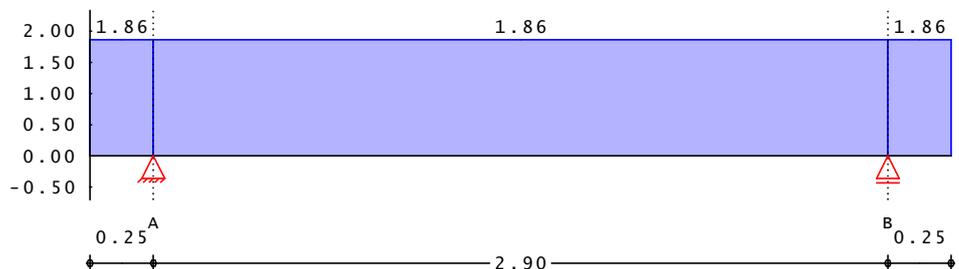
Nr	F _{anf} [m]	F _{end} [m]	s [m]	q [kN/m]
1	0	3.40	0.810	0.810

zu zeile 1

aus Pos. 1-Dachhaut B-V- #SchneeA-max 0.810 = 0.810

Einw. Nutzb

M 1:30



Gleichlasten

Nr	F _{anf} [m]	F _{end} [m]	s [m]	q [kN/m]
1	0	3.40	1.864	1.864

zu zeile 1

aus Pos. 1-Dachhaut B-V- #zSchneA-max 1.864 = 1.864

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	0.25			0.20	0.20
	B	3.15			0.20	0.20

Einw. Nutza

Auflagerkräfte	Achse	x [m]	min M _k [kNm]	max M _k [kNm]	min F _k [kN]	max F _k [kN]
	A	0.25			-0.01	1.39
	B	3.15			-0.01	1.39

Einw. NutzB

Auflagerkräfte	Achse	x [m]	min M _k [kNm]	max M _k [kNm]	min F _k [kN]	max F _k [kN]
	A	0.25			-0.02	3.19
	B	3.15			-0.02	3.19

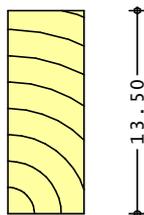
Nachweise

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]
	5.0	13.5	67.5	1025	141

M 1:5



↑ 5.00 ↓

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 = 0.25 m)						
	2	0.90	0.00	0.00	0.00	16.62	0.00
	2	0.90	0.05	-0.00	0.01	16.62	0.00
	2	0.90	0.10	-0.01	0.05	16.62	0.00
	2	0.90	0.15	-0.02	0.10	16.62	0.01
	2	0.90	0.20	-0.03	0.18	16.62	0.01
	2	0.90	0.25	-0.04	0.28	16.62	0.02
	2	0.90	0.25	-0.04	0.28	16.62	0.02*

F	Ek	k _{mod} [-]	x [m]	M _{yd} [kNm]	σ _{myd} [N/mm ²]	f _{myd} [N/mm ²]	η [-]
1	(L = 2.90 m)						
2	0.90	0.00	-0.04	0.28	16.62	0.02	
2	0.90	0.58	0.92	6.04	16.62	0.36	
2	0.90	1.16	1.38	9.07	16.62	0.55	
2	0.90	1.45	1.44	9.45	16.62	0.57*	
2	0.90	1.74	1.38	9.07	16.62	0.55	
2	0.90	2.32	0.92	6.04	16.62	0.36	
2	0.90	2.90	-0.04	0.28	16.62	0.02	
2	(L = 0.25 m)						
2	0.90	0.00	-0.04	0.28	16.62	0.02*	
2	0.90	0.00	-0.04	0.28	16.62	0.02	
2	0.90	0.05	-0.03	0.18	16.62	0.01	
2	0.90	0.10	-0.02	0.10	16.62	0.01	
2	0.90	0.15	-0.01	0.05	16.62	0.00	
2	0.90	0.20	-0.00	0.01	16.62	0.00	
5	1.10	0.25	0.00	0.00	26.40	0.00	

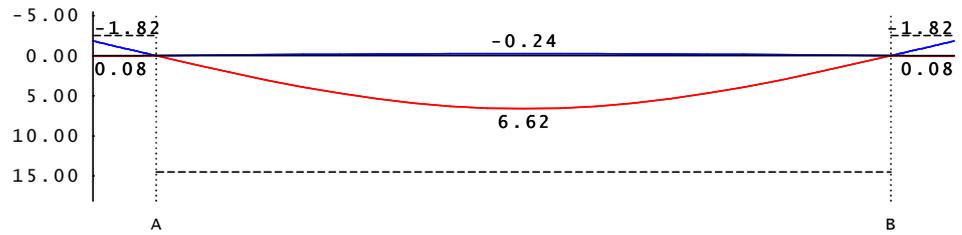
**Querkraftbemessung
DIN 1052, Gl.(59)**

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	0.05	-0.07	0.02	1.38	0.01
	2	0.90	0.08	-0.12	0.03	1.38	0.02*
1	2	0.90	0.16	1.79	0.40	1.38	0.29*
	2	0.90	0.58	1.20	0.27	1.38	0.19
	2	0.90	1.16	0.41	0.09	1.38	0.07
	2	0.90	1.74	-0.41	0.09	1.38	0.07
	2	0.90	2.32	-1.20	0.27	1.38	0.19
	2	0.90	2.75	-1.79	0.40	1.38	0.29
2	2	0.90	0.17	0.12	0.03	1.38	0.02*
	2	0.90	0.20	0.07	0.02	1.38	0.01
	2	0.90	0.25	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=0.25 m, NKL 2, kdef=0.80) Gl(40)	9	0.00	-1.8	2.5	0.73
Feld 1 (L=2.90 m, NKL 2, kdef=0.80) Gl(40)	9	1.45	6.6	14.5	0.46
Feld 2 (L=0.25 m, NKL 2, kdef=0.80) Gl(40)	9	0.25	-1.8	2.5	0.73

elastische Durchbiegung [mm] (Gleichung 40: $w_{Q,inst}$)
 M 1:30



>> Auflagerung und Verankerung auf dem Längsträger mit Stahlwinkeln

>> Nachweis siehe Pos. 2A = Ankersparren

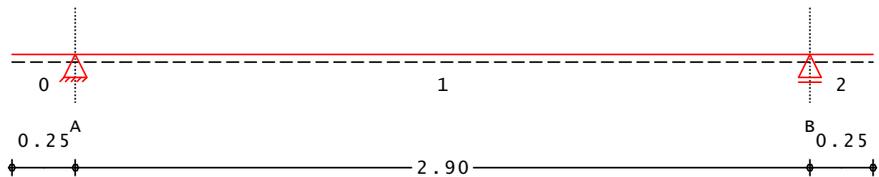
Pos. 2A-Dachsparren Holz-Durchlaufträger, DIN 1052 (08/04)

>> 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 !

System Holz-Einfeldträger mit Kragarmen

M 1:30



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	L [m]	$l_{eff,m}$ [m]	NKL
0	0.25	0.50	NKL 2
1	2.90	2.90	NKL 2
2	0.25	0.50	NKL 2

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotation [kNm/°]
A	0.25	6.00	starr	frei
B	3.15	6.00	starr	frei

Material Querschnitt

Nadelholz Festigkeitsklasse C24
 $b/h = 5.0/13.5$ cm

Einwirkungen

ständig Nutza

ständige Einwirkung
 Schnee-/Eislast ≤ 1000 m

fw

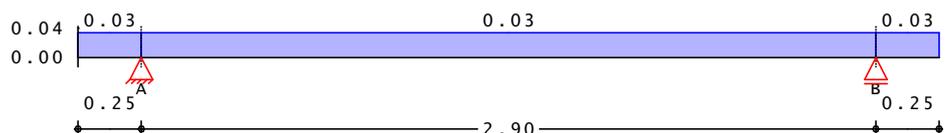
Erläuterungen

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

Belastung

Einw. ständig

M 1:30

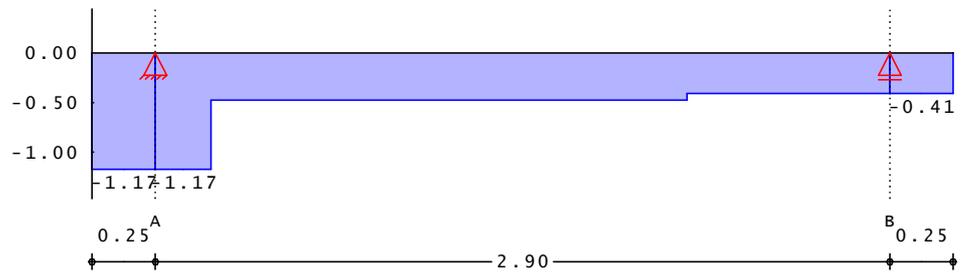


Eigengewicht

$$0.05\text{m} * 0.14\text{m} * 5.00\text{kN/m}^3 = 0.034 \text{ kN/m}$$

Einw. Nutza

M 1:30



Blocklasten

Nr	F _{anf}	[m]	F _{end}	[m]	s	[m]	q	[kN/m]
1	0	0.00	1	0.22	0.47		-1.17	
2	1	0.22	1	2.10	1.88		-0.48	
3	1	2.10	2	0.25	1.05		-0.41	

 zu zeile 1 aus Pos. 02 $-1.44 \cdot 0.76 - 0.96 \cdot 0.08 = -1.171$

 zu zeile 2 aus Pos. 02 $-0.56 \cdot 0.85 = -0.476$

 zu zeile 3 aus Pos. 02 $-0.48 \cdot 0.85 = -0.408$
char. Schnittgrößen

Einw. ständig

Auflagerkräfte

Achse	x	min M _k	max M _k	min F _k	max F _k
	[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
A	0.25			0.06	0.06
B	3.15			0.06	0.06

Einw. Nutza

Auflagerkräfte

Achse	x	min M _k	max M _k	min F _k	max F _k
	[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
A	0.25			-1.14	0.00
B	3.15			-0.76	0.01

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	h	A	I _y	I _z
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
5.0	13.5	67.5	1025	141

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

F	E _k	k _{mod}	x	M _{yd}	σ _{myd}	f _{myd}	η
		[-]	[m]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
0	(L = 0.25 m, km = 1.00, l _{eff,m} = 0.50 m)						
1		0.60	0.00	-0.00	0.00	11.08	0.00

F	Ek	k_{mod} [-]	x [m]	M_{yd} [kNm]	σ_{myd} [N/mm ²]	f_{myd} [N/mm ²]	η [-]
4		0.90	0.05	0.00	0.01	16.62	0.00
4		0.90	0.10	0.01	0.06	16.62	0.00
4		0.90	0.15	0.02	0.13	16.62	0.01
4		0.90	0.20	0.03	0.23	16.62	0.01
4		0.90	0.25	0.05	0.35	16.62	0.02
4		0.90	0.25	0.05	0.35	16.62	0.02*
1 (L = 2.90 m, $k_m = 0.95$, $l_{eff,m} = 2.90$ m)							
4		0.90	0.00	0.05	0.35	16.62	0.02
4		0.90	0.58	-0.47	3.11	16.62	0.20
4		0.90	1.16	-0.69	4.54	16.62	0.29
4		0.90	1.42	-0.71	4.69	16.62	0.30*
4		0.90	1.74	-0.68	4.46	16.62	0.28
4		0.90	2.32	-0.44	2.90	16.62	0.18
4		0.90	2.90	0.02	0.12	16.62	0.01
2 (L = 0.25 m, $k_m = 1.00$, $l_{eff,m} = 0.50$ m)							
4		0.90	0.00	0.02	0.12	16.62	0.01*
4		0.90	0.00	0.02	0.12	16.62	0.01
4		0.90	0.05	0.01	0.08	16.62	0.00
4		0.90	0.10	0.01	0.04	16.62	0.00
4		0.90	0.15	0.00	0.02	16.62	0.00
4		0.90	0.20	0.00	0.00	16.62	0.00
1		0.60	0.25	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	4	0.90	0.00	0.00	0.00	1.38	0.00
	4	0.90	0.05	0.09	0.02	1.38	0.01
	4	0.90	0.08	0.15	0.03	1.38	0.02*
1	4	0.90	0.16	-0.95	0.21	1.38	0.15*
	4	0.90	0.58	-0.61	0.13	1.38	0.10
	4	0.90	1.16	-0.21	0.05	1.38	0.03
	4	0.90	1.74	0.29	0.06	1.38	0.05
	4	0.90	2.32	0.60	0.13	1.38	0.10
	4	0.90	2.75	0.84	0.19	1.38	0.14
2	4	0.90	0.17	-0.05	0.01	1.38	0.01*
	4	0.90	0.20	-0.03	0.01	1.38	0.00
	4	0.90	0.25	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=0.25 m, NKL 2, $k_{def}=0.80$) Gl(42)	9	0.00	-0.1	2.5	0.05
Feld 1 (L=2.90 m, NKL 2, $k_{def}=0.80$) Gl(42)	9	1.45	0.5	14.5	0.03
Feld 2 (L=0.25 m, NKL 2, $k_{def}=0.80$)					

	Ek	x [m]	vorhw [mm]	zulw [mm]	η [-]
G1(42)	9	0.25	-0.1	2.5	0.05

Auflagerung + Verankerung auf dem Längsträger mit Stahlwinkeln

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

2* 4 schrauben 4 / 30mm

(genormte schrauben >Gewinde n.DIN 7998)

$V_{min} = -1,5 * 1,14 + 1,00 * 0,06 = -1,65 \text{KN}$ (siehe Seite 18).

Nachweis Abscheren: $R_d = 4 * 1,0 * 0,9 / 1,1 = 3,27 \text{KN} \gg 1,65 \text{KN}$

Nachweis Herausziehen auf dem Längsträger:

$R_d = 4 * 1,0 * 0,9 / 1,1 = 3,27 \text{KN} \gg 1,65 \text{KN}$

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

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

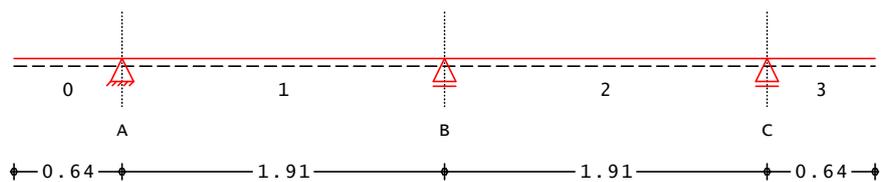
>> Ausführung in einer Länge ohne Stoß.

>> Balken ist im Gefälle gelegt von 12 bis 18cm!

System

Holz-Zweifeldträger mit Kragarmen

M 1:45


Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	L [m]	$l_{\text{eff,m}}$ [m]	NKL
0	0.64	1.28	NKL 2
1	1.91	1.91	NKL 2
2	1.91	1.91	NKL 2
3	0.64	1.28	NKL 2

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotation [kNm/°]
A	0.64	11.50	starr	frei
B	2.55	11.50	starr	frei
C	4.46	11.50	starr	frei

Material
Querschnitt

Nadelholz Festigkeitsklasse C24
b/h = 4.5/12.0 cm

Einwirkungen

ständig

ständige Einwirkung

NutzA

 Schnee-/Eislast ≤ 1000 m

LG 1

fw

NutzB

außergewöhnl. Einwirkung

LG 1

fw

Lastgruppen

LG Einwirkungen, die nicht gleichzeitig wirken
1 NutzA / NutzB

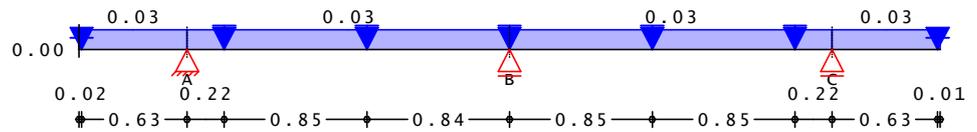
Erläuterungen

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

$$0.04\text{m} * 0.12\text{m} * 5.00\text{kN/m}^3 = 0.027 \text{ kN/m}$$

Einzellasten

Nr.	Feld	a [m]	F [kN]
1	0	0.01	0.10
2	1	0.22	0.20
3		1.06	0.20
4	2	0.00	0.20
5		0.85	0.20
6		1.69	0.20
7	3	0.63	0.10

zu zeile 1

$$\text{aus Pos. 2-Dachsparren A- } 0.195 * (0.5) = 0.098$$

$$\text{Vz-ständig-max } * (0.5)$$

zu zeile 2

$$\text{aus Pos. 2-Dachsparren A-Vz- } 0.195 = 0.195$$

$$\text{ständig-max}$$

zu zeile 3

$$\text{aus Pos. 2-Dachsparren A-Vz- } 0.195 = 0.195$$

$$\text{ständig-max}$$

zu zeile 4

$$\text{aus Pos. 2-Dachsparren A-Vz- } 0.195 = 0.195$$

$$\text{ständig-max}$$

zu zeile 5

$$\text{aus Pos. 2-Dachsparren A-Vz- } 0.195 = 0.195$$

$$\text{ständig-max}$$

zu zeile 6

$$\text{aus Pos. 2-Dachsparren A-Vz- } 0.195 = 0.195$$

$$\text{ständig-max}$$

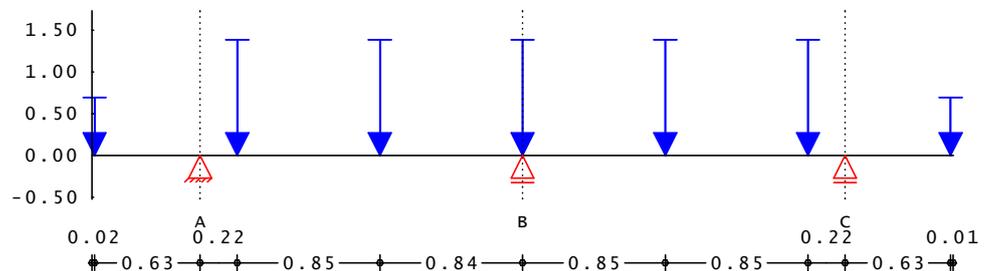
zu zeile 7

$$\text{aus Pos. 2-Dachsparren A- } 0.195 * (0.5) = 0.098$$

$$\text{Vz-ständig-max } * (0.5)$$

Einw. Nutza

M 1:45



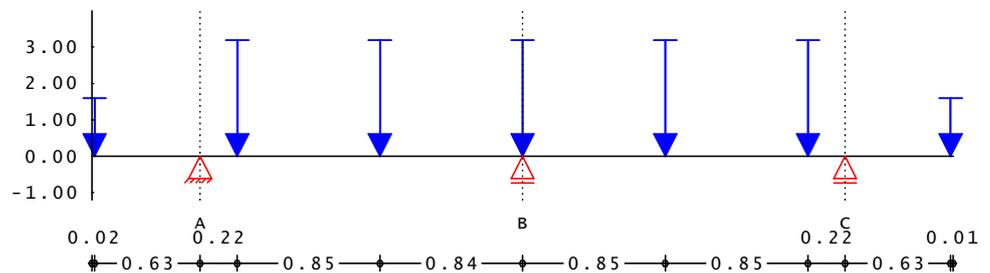
Einzellasten

Nr.	Feld	a [m]	F [kN]
1	0	0.01	0.69
2	1	0.22	1.39
3		1.06	1.39
4	2	0.00	1.39
5		0.85	1.39
6		1.69	1.39

	Nr.	Feld	a [m]	F [kN]
	7	3	0.63	0.69
zu zeile 1		aus Pos. 2-Dachsparren A- Vz-NutzA-max	$1.386 \cdot (0.5) =$	0.693
zu zeile 2		aus Pos. 2-Dachsparren A-Vz- NutzA-max	$1.386 =$	1.386
zu zeile 3		aus Pos. 2-Dachsparren A-Vz- NutzA-max	$1.386 =$	1.386
zu zeile 4		aus Pos. 2-Dachsparren A-Vz- NutzA-max	$1.386 =$	1.386
zu zeile 5		aus Pos. 2-Dachsparren A-Vz- NutzA-max	$1.386 =$	1.386
zu zeile 6		aus Pos. 2-Dachsparren A-Vz- NutzA-max	$1.386 =$	1.386
zu zeile 7		aus Pos. 2-Dachsparren A- Vz-NutzA-max	$1.386 \cdot (0.5) =$	0.693

Einw. NutzB

M 1:45



Einzellasten

	Nr.	Feld	a [m]	F [kN]
	1	0	0.01	1.59
	2	1	0.22	3.19
	3		1.06	3.19
	4	2	0.00	3.19
	5		0.85	3.19
	6		1.69	3.19
	7	3	0.63	1.59
zu zeile 1		aus Pos. 2-Dachsparren A- Vz-NutzB-max	$3.187 \cdot (0.5) =$	1.593
zu zeile 2		aus Pos. 2-Dachsparren A-Vz- NutzB-max	$3.187 =$	3.187
zu zeile 3		aus Pos. 2-Dachsparren A-Vz- NutzB-max	$3.187 =$	3.187
zu zeile 4		aus Pos. 2-Dachsparren A-Vz- NutzB-max	$3.187 =$	3.187
zu zeile 5		aus Pos. 2-Dachsparren A-Vz- NutzB-max	$3.187 =$	3.187

zu Zeile 6 aus Pos. 2-Dachsparren A-Vz- 3.187 = 3.187
 NutzB-max

zu Zeile 7 aus Pos. 2-Dachsparren A- 3.187*(0.5) = 1.593
 Vz-NutzB-max *(0.5)

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	0.64			0.40	0.40
	B	2.55			0.51	0.51
	C	4.46			0.40	0.40

Einw. NutzA

Auflagerkräfte	Achse	x [m]	min M _k [kNm]	max M _k [kNm]	min F _k [kN]	max F _k [kN]
	A	0.64			-0.17	2.70
	B	2.55			-0.68	3.94
	C	4.46			-0.17	2.70

Einw. NutzB

Auflagerkräfte	Achse	x [m]	min M _k [kNm]	max M _k [kNm]	min F _k [kN]	max F _k [kN]
	A	0.64			-0.40	6.21
	B	2.55			-1.56	9.06
	C	4.46			-0.40	6.21

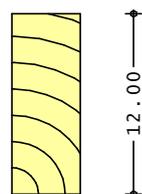
Nachweise

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]
	4.5	12.0	54.0	648	91

M 1:5



♠4.50♠

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 = 0.64 m, km = 1.00, $l_{eff,m} = 1.28$ m)							
	5	1.10	0.00	0.00	0.00	26.40	0.00
	2	0.90	0.13	-0.13	1.23	16.62	0.07
	2	0.90	0.26	-0.28	2.63	16.62	0.16
	2	0.90	0.38	-0.44	4.03	16.62	0.24
	2	0.90	0.51	-0.59	5.44	16.62	0.33
	2	0.90	0.64	-0.74	6.85	16.62	0.41
	2	0.90	0.64	-0.74	6.85	16.62	0.41*
1 (L = 1.91 m, km = 1.00, $l_{eff,m} = 1.91$ m)							
	2	0.90	0.00	-0.74	6.85	16.62	0.41
	2	0.90	0.38	0.66	6.12	16.62	0.37
	2	0.90	0.76	0.89	8.25	16.62	0.50
	2	0.90	1.07	1.07	9.89	16.62	0.60
	2	0.90	1.15	0.93	8.58	16.62	0.52
	2	0.90	1.53	-0.41	3.82	16.62	0.23
	2	0.90	1.91	-1.08	10.04	16.62	0.60*
2 (L = 1.91 m, km = 1.00, $l_{eff,m} = 1.91$ m)							
	2	0.90	0.00	-1.08	10.04	16.62	0.60*
	2	0.90	0.38	-0.41	3.82	16.62	0.23
	2	0.90	0.76	0.93	8.58	16.62	0.52
	2	0.90	0.85	1.07	9.89	16.62	0.60
	2	0.90	1.15	0.89	8.25	16.62	0.50
	2	0.90	1.53	0.66	6.12	16.62	0.37
	2	0.90	1.91	-0.74	6.85	16.62	0.41
3 (L = 0.64 m, km = 1.00, $l_{eff,m} = 1.28$ m)							
	2	0.90	0.00	-0.74	6.85	16.62	0.41*
	2	0.90	0.00	-0.74	6.85	16.62	0.41
	2	0.90	0.13	-0.59	5.44	16.62	0.33
	2	0.90	0.26	-0.44	4.03	16.62	0.24
	2	0.90	0.38	-0.28	2.63	16.62	0.16
	2	0.90	0.51	-0.13	1.23	16.62	0.07
	2	0.90	0.64	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 [-]
0							
	1	0.60	0.00	-0.00	0.00	0.92	0.00
	2	0.90	0.13	-1.18	0.33	1.38	0.24
	2	0.90	0.26	-1.18	0.33	1.38	0.24
	2	0.90	0.38	-1.19	0.33	1.38	0.24
	2	0.90	0.46	-1.19	0.33	1.38	0.24*
1							
	2	0.90	0.16	2.48	0.69	1.38	0.50*
	2	0.90	0.38	1.33	0.37	1.38	0.27
	2	0.90	0.76	1.32	0.37	1.38	0.26
	2	0.90	1.15	-2.10	0.58	1.38	0.42
	2	0.90	1.53	-2.12	0.59	1.38	0.42
	2	0.90	1.73	-2.12	0.59	1.38	0.43
2							
	2	0.90	0.18	2.12	0.59	1.38	0.43
	2	0.90	0.38	2.12	0.59	1.38	0.42
	2	0.90	0.76	2.10	0.58	1.38	0.42

F	Ek	k_{mod} [-]	x [m]	V_{zd} [kN]	τ_{zd} [N/mm ²]	f_{vd} [N/mm ²]	η [-]
2	0.90	1.15	-1.32	0.37	1.38	0.26	
2	0.90	1.53	-1.33	0.37	1.38	0.27	
2	0.90	1.75	-2.48	0.69	1.38	0.50*	
3	2	0.90	0.18	1.19	0.33	1.38	0.24*
2	0.90	0.26	1.19	0.33	1.38	0.24	
2	0.90	0.38	1.18	0.33	1.38	0.24	
2	0.90	0.51	1.18	0.33	1.38	0.24	
1	0.60	0.64	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	6.61	78.8	1.00	0.84	2.12	0.40
B	5	1.10	9.58	78.8	1.00	1.22	2.12	0.57
C	5	1.10	6.61	78.8	1.00	0.84	2.12	0.40

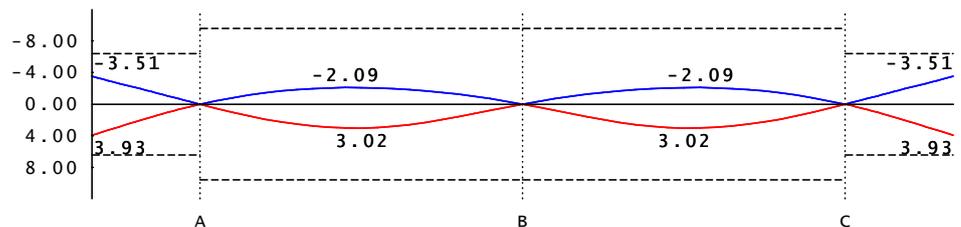
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

 max. Verformungen
 DIN 1052, 9.2

Ek	x [m]	vorhw [mm]	zulw [mm]	η [-]	
Feld 0 (L=0.64 m, NKL 2, kdef=0.80)					
Gl(40)	9	0.00	3.9	6.4	0.61
Feld 1 (L=1.91 m, NKL 2, kdef=0.80)					
Gl(40)	9	0.92	3.0	9.5	0.32
Feld 2 (L=1.91 m, NKL 2, kdef=0.80)					
Gl(40)	9	0.99	3.0	9.6	0.32
Feld 3 (L=0.64 m, NKL 2, kdef=0.80)					
Gl(40)	9	0.64	3.9	6.4	0.61

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

M 1:45


ACHTUNG:

>> Der Tragbalken ist auf der Stütze geblattet aufgelagert!

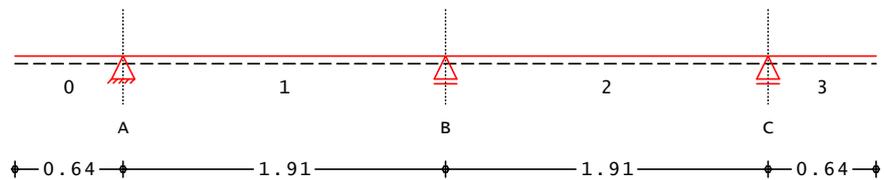
>> Jede Pfette ist mit der Stütze mit einer M12 verbunden >> s. Pos. 3A!

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

>> Bemessung Ankerkräfte.

System Holz-Zweifeldträger mit Kragarmen

M 1:45


 Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	L [m]	$l_{eff,m}$ [m]	NKL
0	0.64	1.28	NKL 2
1	1.91	1.91	NKL 2
2	1.91	1.91	NKL 2
3	0.64	1.28	NKL 2

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotation [kNm/°]
A	0.64	9.00	starr	frei
B	2.55	9.00	starr	frei
C	4.46	9.00	starr	frei

 Material
Querschnitt

 Nadelholz Festigkeitsklasse C24
b/h = 6/12 cm

Einwirkungen

 ständig
NutzA

 ständige Einwirkung
Schnee-/Eislast ≤ 1000 m

fw

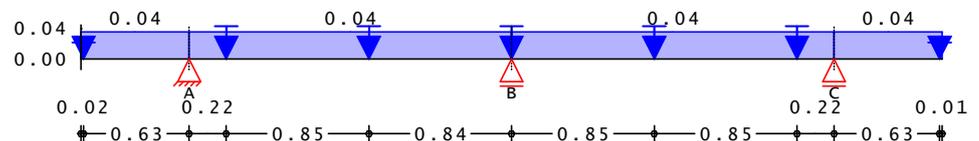
Erläuterungen

 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

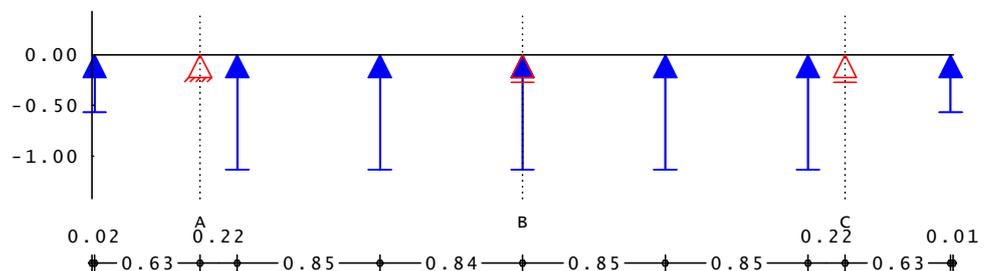
Einzellasten

Nr.	Feld	a [m]	F [kN]
1	0	0.01	0.03
2	1	0.22	0.06
3		1.06	0.06
4	2	0.00	0.06
5		0.85	0.06
6		1.69	0.06

	Nr.	Feld	a [m]	F [kN]
	7	3	0.63	0.03
zu zeile 1		aus Pos. 2A-Dachsparren A-0.057*(0.5) = Vz-ständig-max *(0.5)		0.029
zu zeile 2		aus Pos. 2A-Dachsparren A-Vz- ständig-max	0.057 =	0.057
zu zeile 3		aus Pos. 2A-Dachsparren A-Vz- ständig-max	0.057 =	0.057
zu zeile 4		aus Pos. 2A-Dachsparren A-Vz- ständig-max	0.057 =	0.057
zu zeile 5		aus Pos. 2A-Dachsparren A-Vz- ständig-max	0.057 =	0.057
zu zeile 6		aus Pos. 2A-Dachsparren A-Vz- ständig-max	0.057 =	0.057
zu zeile 7		aus Pos. 2A-Dachsparren A-0.057*(0.5) = Vz-ständig-max *(0.5)		0.029

Einw. Nutza

M 1:45



Einzellasten

	Nr.	Feld	a [m]	F [kN]
	1	0	0.01	-0.57
	2	1	0.22	-1.14
	3		1.06	-1.14
	4	2	0.00	-1.14
	5		0.85	-1.14
	6		1.69	-1.14
	7	3	0.63	-0.57
zu zeile 1		aus Pos. 2A-Dachsparren A-Vz-Nutza-min A-Vz-Nutza-min *(0.5)	-1.135 =	-0.568
zu zeile 2		aus Pos. 2A-Dachsparren A-Vz- Nutza-min	-1.135 =	-1.135
zu zeile 3		aus Pos. 2A-Dachsparren A-Vz- Nutza-min	-1.135 =	-1.135
zu zeile 4		aus Pos. 2A-Dachsparren A-Vz- Nutza-min	-1.135 =	-1.135
zu zeile 5		aus Pos. 2A-Dachsparren A-Vz- Nutza-min	-1.135 =	-1.135

zu Zeile 6 aus Pos. 2A-Dachsparren A-Vz- -1.135 = -1.135
 Nutza-min

zu Zeile 7 aus Pos. 2A-Dachsparren -1.135*(0.5) = -0.568
 A-Vz-Nutza-min *(0.5)

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	0.64			0.16	0.16
B	2.55			0.21	0.21
C	4.46			0.16	0.16

Einw. Nutza

Auflagerkräfte

Achse	x [m]	min M_k [kNm]	max M_k [kNm]	min F_k [kN]	max F_k [kN]
A	0.64			-2.21	0.14
B	2.55			-3.23	0.56
C	4.46			-2.21	0.14

Nachweise

Material

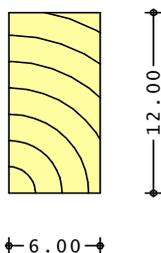
Material	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k} [N/mm ²]	f_{vk}	G_{mean}	E_{0mean}
Holz							
C24	24.0	14.0	21.0	2.5	2.0	690	11000

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Querschnitt

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

M 1:5



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

F	E_k	k_{mod} [-]	x [m]	M_{yd} [kNm]	σ_{myd} [N/mm ²]	f_{myd} [N/mm ²]	η [-]
0	(L = 0.64 m, $k_m = 1.00$, $l_{eff,m} = 1.28$ m)						
2	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	16.62	0.00
4	0.90	0.13	0.09	0.64	16.62	0.04	
4	0.90	0.26	0.20	1.37	16.62	0.08	
4	0.90	0.38	0.30	2.09	16.62	0.13	
4	0.90	0.51	0.40	2.81	16.62	0.17	

F	Ek	k_{mod} [-]	x [m]	M_{yd} [kNm]	σ_{myd} [N/mm ²]	f_{myd} [N/mm ²]	η [-]
	4	0.90	0.64	0.51	3.52	16.62	0.21
	4	0.90	0.64	0.51	3.52	16.62	0.21*
1	(L = 1.91 m, km = 1.00, $l_{eff,m} = 1.91$ m)						
	4	0.90	0.00	0.51	3.52	16.62	0.21
	4	0.90	0.38	-0.53	3.68	16.62	0.22
	4	0.90	0.76	-0.68	4.70	16.62	0.28
	4	0.90	1.06	-0.80	5.53	16.62	0.33*
	4	0.90	1.15	-0.70	4.83	16.62	0.29
	4	0.90	1.53	0.32	2.22	16.62	0.13
	4	0.90	1.91	0.78	5.41	16.62	0.33
2	(L = 1.91 m, km = 1.00, $l_{eff,m} = 1.91$ m)						
	4	0.90	0.00	0.78	5.41	16.62	0.33
	4	0.90	0.38	0.32	2.22	16.62	0.13
	4	0.90	0.76	-0.70	4.83	16.62	0.29
	4	0.90	0.85	-0.80	5.53	16.62	0.33*
	4	0.90	1.15	-0.68	4.70	16.62	0.28
	4	0.90	1.53	-0.53	3.68	16.62	0.22
	4	0.90	1.91	0.51	3.52	16.62	0.21
3	(L = 0.64 m, km = 1.00, $l_{eff,m} = 1.28$ m)						
	4	0.90	0.00	0.51	3.52	16.62	0.21*
	4	0.90	0.00	0.51	3.52	16.62	0.21
	4	0.90	0.13	0.40	2.81	16.62	0.17
	4	0.90	0.26	0.30	2.09	16.62	0.13
	4	0.90	0.38	0.20	1.37	16.62	0.08
	4	0.90	0.51	0.09	0.64	16.62	0.04
	4	0.90	0.64	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 [-]
0	1	0.60	0.00	-0.00	0.00	0.92	0.00
	4	0.90	0.02	0.82	0.17	1.38	0.12*
	4	0.90	0.13	0.82	0.17	1.38	0.12
	4	0.90	0.26	0.81	0.17	1.38	0.12
	4	0.90	0.38	0.81	0.17	1.38	0.12
	4	0.90	0.47	0.81	0.17	1.38	0.12
1	4	0.90	0.15	-1.73	0.36	1.38	0.26*
	4	0.90	0.38	-0.97	0.20	1.38	0.15
	4	0.90	0.76	-0.99	0.21	1.38	0.15
	4	0.90	1.15	1.52	0.32	1.38	0.23
	4	0.90	1.53	1.51	0.31	1.38	0.23
	4	0.90	1.74	1.50	0.31	1.38	0.23
2	4	0.90	0.17	-1.50	0.31	1.38	0.23
	4	0.90	0.38	-1.51	0.31	1.38	0.23
	4	0.90	0.76	-1.52	0.32	1.38	0.23
	4	0.90	1.15	0.99	0.21	1.38	0.15
	4	0.90	1.53	0.97	0.20	1.38	0.15
	4	0.90	1.76	1.73	0.36	1.38	0.26*
3	4	0.90	0.17	-0.81	0.17	1.38	0.12

F	Ek	k_{mod} [-]	x [m]	V_{zd} [kN]	τ_{zd} [N/mm ²]	f_{vd} [N/mm ²]	η [-]
4	0.90	0.26	-0.81	0.17	1.38	0.12	
4	0.90	0.38	-0.81	0.17	1.38	0.12	
4	0.90	0.51	-0.82	0.17	1.38	0.12	
4	0.90	0.62	-0.82	0.17	1.38	0.12*	
1	0.60	0.64	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 0 (L=0.64 m, NKL 2, kdef=0.80) Gl(40)	8	0.00	-2.4	6.4	0.38
Feld 1 (L=1.91 m, NKL 2, kdef=0.80) Gl(40)	8	0.92	-1.9	9.5	0.19
Feld 2 (L=1.91 m, NKL 2, kdef=0.80) Gl(40)	8	0.99	-1.9	9.6	0.19
Feld 3 (L=0.64 m, NKL 2, kdef=0.80) Gl(40)	8	0.64	-2.4	6.4	0.38

>> Max. Bemessungs-Zugkraft p. Stütze = $-1,5 \cdot 3,23 + 1,00 \cdot 0,21 = -4,64 \text{ kN}$
(s.Seite 29)

Gewählt: 1 Bolzen 12mm Randstütze
1 Bolzen 12mm Mittelstütze

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

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

>> Mindestholzstärken $\geq 49 \text{ mm}$ (= ca. vorh. = 45mm)

$$R_d = 6,47 \cdot 0,9 / 1,1 = 5,29 \text{ kN} >$$

$$F_{,d} = 4,64 < 5,29 \text{ kN (für } \alpha = 90 \text{ Grad)}$$

Pos. 4-Stütze
Holzstütze

>> Exzentrisches Auflager des Rähmbalkens = 3,5cm!

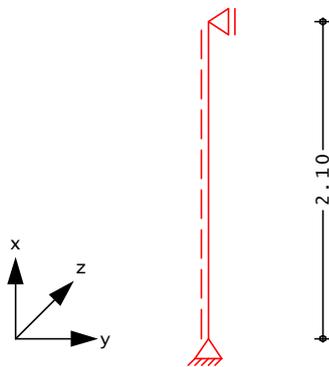
>> Eingespannte Stütze! >> Die Einspannung wird über den einbetonierten PFOSTENANKER (H-Anker) sichergestellt!

>> Das Längsrähm ist mit der Stütze geblattet gelagert

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

System
M 1:50

Druck- und Zugstab mit einachsiger Biegung



Nutzungsklasse 3

Stablänge

$$l = 2.10 \quad \text{m}$$

Ersatzstablänge knicken

$$l_{ef,c} = 4.20 \quad \text{m}$$

Einwirkungen

Ständig
Schnee

ständige Einwirkung

KLED ständig

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

$$= 0.51 \quad \text{kN}$$

Zusammenst. Fx2

*aus Pos. 3-Längsträger
B-VZ-NutZA-max

$$= 3.94 \quad \text{kN}$$

Zusammenst. Fx3

*aus Pos. 3A-Längsträger
B-VZ-NutZA-min

$$= -3.23 \quad \text{kN}$$

Zusammenst. Fx4

*aus Pos. 3-Längsträger
B-VZ-Nutzb-max

$$= 9.06 \quad \text{kN}$$

Kopflasten

Einwirkung	Fx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
Ständig	0.51	0.00	0.00
Schnee	3.94	0.00	0.00
Wind	-3.23	0.00	0.00
S-Tieflla	9.06	0.00	0.00

planmäßige Ausmitte ey = 3.50 cm

Kombinationen

Grundkombination Ed
DIN 1055-100, (14)

nach DIN 1055-100 (03.01)

Ek	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
2	1.35*Ständig +1.50*Schnee
6	1.00*Ständig +1.50*Wind

Schnittgrößen

Grundkombination

Ek	Nd [kN]	My, d [kNm]	Vz, d [kN]	Mz, d [kNm]	Vy, d [kN]
2	6.60	0.00	0.00	0.23	0.11
6	-4.33	0.00	0.00	-0.15	-0.07

Bemessung

nach DIN 1052 (08.04)
ohne Berücksichtigung des Kriechens

Baustoff

Nadelholz C24

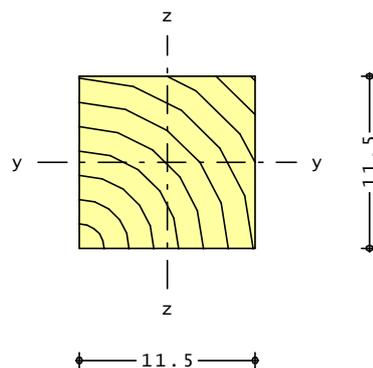
(Tabelle F.5)

char. Biegefestigkeit	fm, k =	24.00 N/mm ²
char. Druckfestigkeit	fc, 0, k =	21.00 N/mm ²
char. Zugfestigkeit	ft, 0, k =	14.00 N/mm ²
char. Schubfestigkeit	fv, k =	2.00 N/mm ²
mittl. Elastizitätsmodul	E0, mean =	11000 N/mm ²
char. Elastizitätsmodul	E0, 05 =	7333 N/mm ²
Teilsicherheitsbeiwert	γ M =	1.30 -

gewählt
M 1:5

Rechteckquerschnitt

b/h = 11.5/11.5 cm



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	λ =	126.52	-
bezogener Schlankheitsgrad	λ rel, c =	2.1550	-
Knickbeiwert	kc =	0.1959	-

Baustoff kopfschw. Nadelholz C24 (Tabelle F.5)
 char. Druckfestigkeit \perp $f_{c,90,k} = 2.50 \text{ N/mm}^2$
 wirksame Auflagerlänge $l_{ef} = 17.50 \text{ cm}$
 wirksame Querdruckfläche $A_{ef} = 201.25 \text{ cm}^2$
 Querdruckbeiwert ($1l < 2h$) $k_{c,90} = 1.00$ -

Nachweise der Querschnittstragfähigkeit nach DIN 1052, 10.2

Schub aus Querkraft für Ek 2 $k_{mod} = 0.70$ -
 Schubspannung $\tau_d = 0.01 \text{ N/mm}^2$
 Schubfestigkeit $f_{v,d} = 1.08 \text{ N/mm}^2$
 Gl.(59) 0.01 / 1.08 = 0.01 ≤ 1

Nachweise mit dem Ersatzstabverfahren nach DIN 1052, 10.3

Biegung und Druck für Ek 2 $k_{mod} = 0.70$ -
 Druckspannung $\sigma_{c,0,d} = 0.50 \text{ N/mm}^2$
 Biegespannung $\sigma_{m,y,d} = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 Biegespannung $\sigma_{m,z,d} = 0.91 \text{ N/mm}^2$
 Druckfestigkeit $f_{c,0,d} = 11.31 \text{ N/mm}^2$
 Biegefestigkeit $f_{m,y,d} = 12.92 \text{ N/mm}^2$
 Biegefestigkeit $f_{m,z,d} = 12.92 \text{ N/mm}^2$
 Gl.(71) 0.23 + 0.00 + 0.70 * 0.07 = 0.27 ≤ 1
 Gl.(72) 0.23 + 0.70 * 0.00 + 0.07 = 0.30 ≤ 1

Biegung und Zug für Ek 6 $k_{mod} = 0.70$ -
 Zugspannung $\sigma_{t,0,d} = 0.33 \text{ N/mm}^2$
 Biegespannung $\sigma_{m,y,d} = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 Biegespannung $\sigma_{m,z,d} = 0.60 \text{ N/mm}^2$
 Zugfestigkeit $f_{t,0,d} = 7.54 \text{ N/mm}^2$
 Biegefestigkeit $f_{m,y,d} = 12.92 \text{ N/mm}^2$
 Biegefestigkeit $f_{m,z,d} = 12.92 \text{ N/mm}^2$
 Gl.(73) 0.04 + 0.00 + 0.70 * 0.05 = 0.08 ≤ 1
 Gl.(74) 0.04 + 0.70 * 0.00 + 0.05 = 0.09 ≤ 1

Nachweise Auflagerdruck am Stützenkopf nach DIN 1052, 10.2.4

Druck \perp zur Faser für Ek 2 $k_{mod} = 0.70$ -
 Druckspann. $\sigma_{c,90,d} = 0.33 \text{ N/mm}^2$
 Druckfest. $f_{c,90,d} = 1.35 \text{ N/mm}^2$
 Gl.(47) 0.33 / (1.00 * 1.35) = 0.24 ≤ 1

Auflagerkräfte
 charakteristisch

Einwirkung	Ak [kN]	Hz,k [kN]	Hy,k [kN]
Ständig	0.51	0.00	0.01
Schnee	3.94	0.00	0.07
Wind	-3.23	0.00	-0.05
S-Tieflla	9.06	0.00	0.15

ZUSATZMOMENT aus äußerem wind:

> Blendenhöhe= 0.315m > Angriff von w_{max} am Stützenkopf!

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

Beiwert wind $\psi_0 = 0,6$

$$w_{\max} = 0,315 * (0,8+0,5) * (0,64+1,91/2) = 0,66\text{KN} \quad (= \text{Randstütze})$$

$$M_{\max} = 0,66 * 2,10 = 1,39\text{KNm}$$

$$M_{e,D} = 1,50 * 0,6 * 1,39 = 1,25\text{KNm}$$

$$\gg \text{Gesamtbiegespannung} = 0,07 + (1251/253)/16,62 = 0,37\text{KN/mm}^2$$

$$\gg \text{Biegung und Druck} \gg \text{Ausnutzung max} = 0,30 + 0,37 = 0,67 < 1,00 \quad (\underline{67\% \text{ Ausnutzung!!}})$$

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 \geq 350mm

$$M_{1\max} = 1,25\text{KNm (s.o.)} + 3,94 * 0,035 = 1,39\text{KNm};$$

$$M_{2\max} = 0,02\text{KNm}$$

$$N_{1\max} = 3,94\text{KN};$$

$$N_{2\max} = 0,51\text{KN}$$

$$N_e, d = 1,5 * 3,94 + 1,35 * 0,51 = 6,6\text{KN}$$

$$H_{\max} = 0,66\text{KN (siehe oben)}$$

$$M_{e,d} = 1,5 * 1,39 + 1,35 * 0,02 = 2,11\text{KNm};$$

$$V_{e,d} = 1,5 * 0,66 = 0,99\text{KN}$$

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

$$\sigma = 6,6 / 12,8 + 211 / 17,1 = 12,9\text{KN/cm}^2 = (24/1,1) = 21,8\text{KN/cm}^2$$

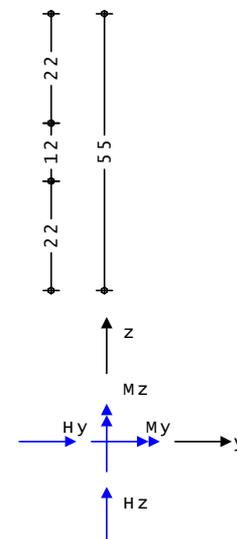
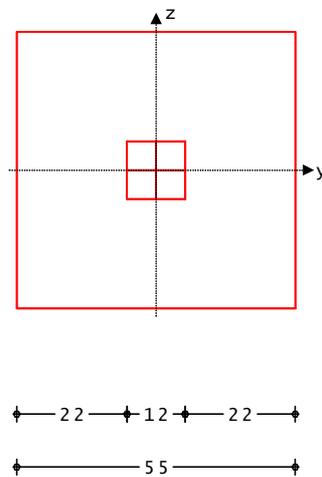
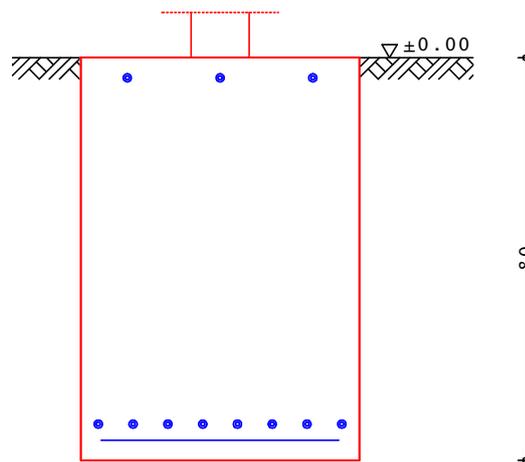
(59% Ausnutzung !!)

Pos. 5Einzelfundament Einzel/Köcherfundament nach DIN 1045-1

>> Stützenfundament >> 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
 Sohlreibungswinkel 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 LG 2
 Nutza Schnee-/Eislast <= 1000 m
 Wind2 SOG
 Windlasten LG 2
 #Fundam. # Eigenlast Fundament
 #Fundam* # ständige Einwirkung
 # 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- 0.514 = 0.514
 ständig-max
 EW Nutza NX aus Pos. 3-Längsträger B-Vz- 3.938 = 3.938
 Nutza-max
 EW Wind2 Nx aus Pos. 3A-Längsträger B-Vz- -3.227 = -3.227
 Nutza-min

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Hy [kN]	Hx [kN]
Ständig	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00
Nutza	3.94	0.00	0.00	0.00	0.00
Wind1	0.00	1.12	0.00	0.00	0.46
Wind2	-3.23	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 [kN]	Mky [kNm]	Mkz [kNm]	Hky [kN]	Hkz [kN]
Ständig	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00
Wind1	0.00	0.75	0.00	0.00	0.46
Nutza	3.94	0.00	0.00	0.00	0.00
Wind2	-3.23	0.00	0.00	0.00	0.00

EW	Nkx [kN]	Mky [kNm]	Mkz [kNm]	Hky [kN]	Hkz [kN]
#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
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 des Sohldrucks

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

Standicherheit
charakt. Komb. Ek
DIN 1054

Nachweis der Gleitsicherheit

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
5	1.00*Ständig +1.00*wind1 +1.00*Nutza +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	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
3	1.35*Ständig +1.50*Nutza +1.35*#Fundam.
10	1.00*Ständig +1.50*wind1 +1.35*#Fundam.
12	1.00*Ständig +1.50*wind2 +1.35*#Fundam.
21	1.35*Ständig +1.50*wind1 +0.75*Nutza +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	5.91	1.13	0.00	0.00	0.69

DIN 1054

Nachweis der 1. Kernweite

Ek	NEdx [kN]	MEdy [kNm]	MEdz [kNm]	HEdy [kN]	HEdz [kN]
1	6.56	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	6.56	0.75	0.00	0.00	0.46

DIN 1054

Nachweis des Sohldrucks

Ek	NEdx [kN]	MEdy [kNm]	MEdz [kNm]	HEdy [kN]	HEdz [kN]
2	6.56	0.75	0.00	0.00	0.46

DIN 1054

Nachweis der Gleitsicherheit

Ek	LF	NEdx [kN]	HEdy [kN]	HEdz [kN]
2	LF 1	6.56	0.00	0.69

DIN 1054

Nachweis der Grundbruchsicherheit

Ek	NEdx [kN]	MEdy [kNm]	MEdz [kNm]	HEdy [kN]	HEdz [kN]
5	10.50	0.75	0.00	0.00	0.46

DIN 1054

Nachweis gegen Auftrieb/Abheben

Ek	LF	Gstb [kN]	Gdst [kN]	Qdst [kN]
4	LF 1	5.69	0.00	-3.23

DIN 1045-1

Biegebemessung

Ek	NEdx [kN]	MEdy [kNm]	MEdz [kNm]	HEdy [kN]	HEdz [kN]
3	14.77	0.00	0.00	0.00	0.00
10	8.68	1.13	0.00	0.00	0.69
12	3.84	0.00	0.00	0.00	0.00
21	9.70	1.13	0.00	0.00	0.69

DIN 1045-1

Durchstanznachweis

Ek	NEdx [kN]	MEdy [kNm]	MEdz [kNm]	HEdy [kN]	HEdz [kN]
3	6.60	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	1.13	5.91	0.19	0.28

Nachweis ez | 0.19 | <= | 0.28 |

Keine ausmittige Belastung in y-Richtung vorhanden
Nachweis entfällt

Stand sicherh. Standsicherheitsnachweise gem. DIN 1054(01/05)

1. Kernweite gem. DIN 1054(01/05)

Keine ausmittige Belastung - Nachweis entfällt

2. Kernweite gem. DIN 1054(01/05)

Ek 2

Ausmitte der Kraft $e_y / e_z = 0.00 / 0.11$ m
Seitenlänge $b_y / b_z = 0.55 / 0.55$ m

Nachweis $0.04 / 0.11 = 0.39 \leq 1$

sohl druck gem. DIN 1054(01/05), Tab.A.1

Ek 2

Ausmitte der Kraft $e_y / e_z = 0.00 / 0.11$ m
red. Seitenlänge $b_{y'} / b_{z'} = 0.55 / 0.32$ m

zul. Sohl druck $\sigma = 138.02$ kN/m²
vorh. Sohl druck $\sigma = 37.19$ kN/m²

Nachweis $37.19 / 138.02 = 0.27 \leq 1$

Gleiten gem. DIN 1054(01/05)

Lastfall LF 1, Nachweis im GZ1B

Ek 2

Teilsicherheitsbeweierte $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$

Gleitbeanspruchung $T_d = 0.69$ kN
Gleitwiderstand $R_{t,d} = 2.78$ kN

Nachweis $0.69 / 2.78 = 0.25 \leq 1$

Auftrieb/Abheben Nachweis gem. DIN 1054(01/05)

Lastfall LF 1, Nachweis im GZ1A

Ek 4

Teilsicherheitsbeweiwerte $\gamma_{Gstb} = 0.90$
 $\gamma_{Gdstb} = 1.00$
 $\gamma_{Qdstb} = 1.00$

stabilisierend $VEd = 5.69$ kN
destabilisierend $VEd = -3.23$ kN

Nachweis $-3.23 / 5.69 = 0.57 \leq 1$

Bemessung

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

Beton C 20/25 **Betonstahl Bst 500SA**

<u>Achsabstände</u>	<u>d'y [cm]</u>	<u>d'z [cm]</u>
Fundamentplatte	4.00	5.00

Biegebemessung

der Platte an den Stützenanschnitten

Ek 21	My max =	0.56 kNm
Ek 10	My min =	-0.33 kNm
Ek 3	Mz max =	0.28 kNm
Ek 12	Mz min =	-0.19 kNm

erf. Bewehrung

Ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens.

	<u>Asy</u>	<u>Asz</u>
	<u>[cm²]</u>	<u>[cm²]</u>
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.

	<u>η_y</u>	<u>erfas_y</u>	<u>bz</u>	<u>η_z</u>	<u>erfas_z</u>	<u>b_y</u>
	<u>[-]</u>	<u>[cm²/m]</u>	<u>[m]</u>	<u>[-]</u>	<u>[cm²/m]</u>	<u>[m]</u>
unten	0.125	0.02	0.17	0.125	0.02	0.17
oben	-	-	-	-	-	-

Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

Unten

Verteilung der Bewehrung unten, nach Heft 240 Tafel 2.9

<u>Ri</u>	<u>Streifen</u>	<u>erf.As</u>	<u>gewählt</u>	<u>vorh.As</u>
	<u>[m]</u>	<u>[cm²]</u>	<u>n ds [mm]</u>	<u>[cm²]</u>
y	0.00 - 0.07	0.00	1 \emptyset 8	0.50
	0.07 - 0.14	0.00	1 \emptyset 8	0.50
	0.14 - 0.21	0.00 _v	1 \emptyset 8	0.50
	0.21 - 0.28	0.00 _v	1 \emptyset 8	0.50
	0.28 - 0.34	0.00 _v	1 \emptyset 8	0.50
	0.34 - 0.41	0.00 _v	1 \emptyset 8	0.50
	0.41 - 0.48	0.00	1 \emptyset 8	0.50
	0.48 - 0.55	0.00	1 \emptyset 8	0.50
z	0.00 - 0.07	0.00	1 \emptyset 8	0.50
	0.07 - 0.14	0.00	1 \emptyset 8	0.50
	0.14 - 0.21	0.00	1 \emptyset 8	0.50
	0.21 - 0.28	0.00	1 \emptyset 8	0.50
	0.28 - 0.34	0.00	1 \emptyset 8	0.50
	0.34 - 0.41	0.00	1 \emptyset 8	0.50

Ri	Streifen	erf.As	gewählt	vorh.As
	[m]	[cm ²]	n ds [mm]	[cm ²]
	0.41 - 0.48	0.00	1 ∅ 8	0.50
	0.48 - 0.55	0.00	1 ∅ 8	0.50

oben

Gleichmäßige Verteilung der Bewehrung oben

Ri	erf.As	gewählt	vorh.As
	[cm ²]	n ds [mm]	[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 $v_{Ed} = 6.60$ kN
Mittl. Längsbewehrungsgrad $\rho_z = 0.10$ %
Mittl. Längsbewehrungsgrad $\rho_y = 0.10$ %

Rund-schnitt	Abstand [m]	u [m]	v _{Ed} [kN/m]	v _{Rd,ct} [kN/m]	erf Asw [cm ²]
U _{crit}	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]
U _{crit}	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!

>> Kopfbänder an den 4 Ecken des Carports zur "Räumlichen Aussteifung".

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 >> Gesamt= 4 Kopfbänder.

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 02.09.2008

.....
Dipl.-Ing. F.J. Götte