

Krokusweg 5 · 48165 Münster  
Tel. 0 25 01/21 36 · Fax 0 25 01/1 34 46  
E-Mail: info@toennemann.org

Beratender Ingenieur für Baustatik  
Wärmeschutz · Schallschutz · Akustik  
Staatl. anerkannter Sachverständiger für  
Schall- und Wärmeschutz

Begutachtung · Beratung · Überwachung  
Schall- und Akustikmessungen  
Energieberatung · Energiepass

## STATISCHE BERECHNUNG

### Auftrag 2216-12

<b>Auftraggeber</b>	<b>ante Haus und Garten GmbH &amp; Co. KG Im Inkerfeld 599969 Bromskirchen - Somplar</b>
<b>Bauvorhaben</b>	<b>Errichtung eines Carports in Deutschland Doppelcarport, Typ: DC1, DC2 Windzone 2, Schneelast Basiswert 1,25 kN/m<sup>2</sup></b>
<b>Umfang</b>	<b>Statik Seiten 1 - 18 2 Zeichnungen</b>
<b>Datum</b>	<b>21. März 2012</b>

### Vorbemerkungen

Grundlagen: DIN 1045, 1052, 1054, 1055

Baustoffe: Nadelholz C 24, Sparren und Pfetten Nutzklasse 2, Stützen Nutzklasse 3

Fundamente: unbewehrter Beton C 20/25

Verbindungsmittel: Schrauben, Bolzen, Stahlwinkel, Stützenfuß

### Belastungen

Windlasten: Windlastzone 3, Mischprofil Binnenland, Basiswert:  $q = 0,7 \text{ kN/m}^2$

Schneelasten: Basiswert:  $s = 1,25 \text{ kN/m}^2$ , dieser ist gültig für folgende Schneelastzonen und Geländehöhen

Schneelastzone	1: Geländehöhe bis 680 m üNN
	1a: Geländehöhe bis 576 m üNN
	2: Geländehöhe bis 410 m üNN
	2a: Geländehöhe bis 335 m üNN
	3: Geländehöhe bis 293 m üNN

Die Schneelastzone und die Geländehöhe des jeweiligen Aufstellungsortes sind vom Bauherrn beim zuständigen Bauordnungsamt zu erfragen.

Zusatzlasten auf dem Dach: **Keine**, insbesondere sind nicht zulässig: Kies, Gründach, Fotovoltaik, Solarthermiegeräte, Nutzung als Balkon

Die Dachfläche darf nur zu Reparaturzwecken begangen werden.

Die zulässige **Schneelast** auf dem Dach reduziert sich durch den Formbeiwert nach DIN 1055 auf

**$100 \text{ kg/m}^2$ .**

Falls diese Schneelast überschritten wird, muss der Schnee vom Dach abgeräumt werden. Die Last des Schnees ist abhängig von der Schneehöhe, Schneedichte und dem Feuchtigkeitsgehalt. Sie ist im Einzelfall durch Probenentnahme und Messung des Gewichts zu bestimmen. Hinweise für die Messung und Bestimmung des Schneegewichts sind im Internet beim Bayerischen Staatsministerium des Innern, beim zuständigen Bauordnungsamt oder einem ortsansässigen Statiker zu erhalten.

### **Sichtblenden:**

Der Carport wird als offener und geschlossener Carport berechnet. Der Einbau von Sichtblenden oder sonstigen seitlichen Verkleidungen ist zulässig.

### **Einbaukammern:**

Einbaukammern dürfen im Carport aufgestellt werden.

### **Aufstellungsort:**

Die Berechnung ist nur für einen frei aufgestellten Carport gültig. Bei Aufstellung des Carports direkt neben einem höheren Gebäude sind die Zusatzlasten aus abrutschendem Schnee des Nachbargebäudes nachzuweisen. Bei Aufstellung des Carports an einem Hang mit Gefälle nach unten sind gesonderte Maßnahmen zur Absturzsicherung für Fahrzeuge vorzunehmen.

### **Fahrzeuganprall**

Die Stützen des Carports sind nicht gegen Anprall von Fahrzeugen berechnet.

## **Gründung**

Für den Baugrund wird eine zulässige Bodenpressung von  $100 \text{ kN/m}^2$  angenommen. Diese Annahme ist im Einzelfall durch den Bauleiter zu überprüfen.

Die Fundamente müssen frostfrei, auf gewachsenem Boden, mindestens 80 cm unter Geländeoberkante gegründet werden. Eine Bewehrung ist nicht erforderlich.

Bei Aufstellung des Carports neben einem bestehenden Gebäude mit Keller müssen die Fundamente des Carports an der Gebäudewand bis Unterkante Keller gegründet werden.

Bei Aufstellung des Carports an einem Hang mit Gefälle nach unten müssen die Fundamente entsprechend tiefer gegründet werden. Es ist ein örtlicher Statiker hinzuzuziehen.

Für die Einspannung der Stützen in den Fundamenten dürfen nur H-Anker 800/80/8 mm mit einer Einbindetiefe in die Fundamente von mindestens 35 cm verwendet werden. Es dürfen nur Pfostenanker eingebaut werden, die einen Schraubenabstand in vertikaler Richtung von mindestens 20 cm haben. Die Befestigung der Stützen an den Ankern muss mit 2 Bolzen M 12 erfolgen.

### **Sonstige Hinweise**

Die Standsicherheit des Carports und einzelner Carportteile ist während der Aufbauphase, insbesondere vor Verguss der Stützenfüße in den Fundamenten zu gewährleisten, siehe auch Hinweise in der Aufbauanleitung Fa. ante.

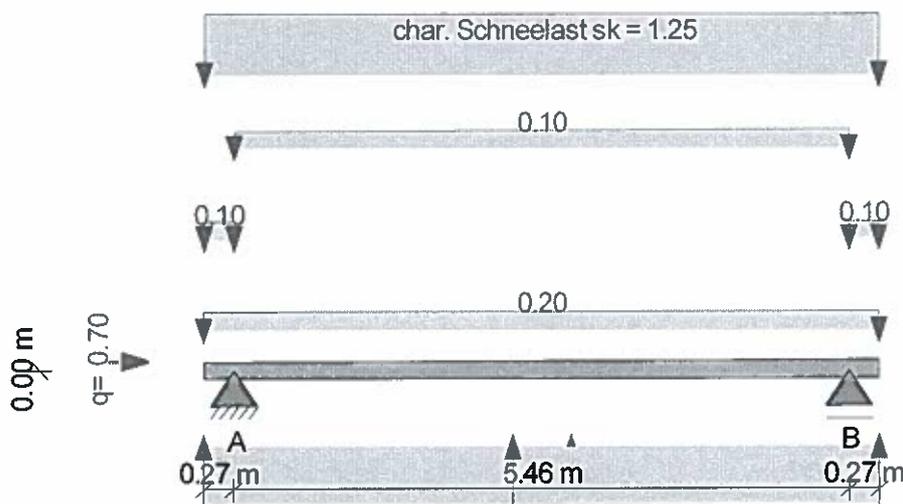
Die Standsicherheit ist nur gewährleistet, wenn alle Einbauteile (Schrauben, Winkel, Bolzen, Kopfbändern, H-Anker) fachgerecht und vollständig montiert werden.

Eine Durchbiegung der Sparren unter Vollast bis zu 30 mm ist unbedenklich.

Die Aufbauanleitung der Fa. ante ist zu beachten!

CS-DACH V 13.70 Einzelsparren

System



Abmessungen

Sparren		$\alpha = 0.1 \text{ Grad}$			Auflager		
					vertikal	horizontal	
lku=	0.27 m	hku=	0.00 m	sku=	0.27 m	A	starr
l1 =	5.46 m	h1 =	0.00 m	s1 =	5.46 m	B	starr
lko=	0.27 m	hko=	0.00 m	sko=	0.27 m		
ls =	5.46 m	hs =	0.00 m	ss =	5.46 m		

Material

NH C 24	$f_{mk}$	=	24.00	MN/m <sup>2</sup>	E	=	11000.00	MN/m <sup>2</sup>
---------	----------	---	-------	-------------------	---	---	----------	-------------------

Querschnitte

Der Sparrenabstand beträgt 0.55 m

Bauteil	Querschnitt [cm]	A [cm <sup>2</sup> ]	Wy [cm <sup>3</sup> ]	Iy [cm <sup>4</sup> ]
Sparren	Rechteck 6/16	96	256	2048

Belastung

Lastart	links
Eigengewicht Sparren	bezogen auf DF 0.20 kN/m <sup>2</sup>
Ausbaulast-Kragarm unten	bezogen auf DF 0.10 kN/m <sup>2</sup>
Ausbaulast-Kragarm oben	bezogen auf DF 0.10 kN/m <sup>2</sup>
Ausbaulast-Feld 1	bezogen auf DF 0.10 kN/m <sup>2</sup>
Ausbaulast-Feld 2	bezogen auf DF 0.00 kN/m <sup>2</sup>

**Schneelasten**

Schneezone: Zone 2

Geländehöhe: 410.00 m

charakteristischer Wert der Schneelast  $s_k = 1.25 \text{ kN/m}^2$

Formbeiwerte Sparren  $\mu_1 = 0.80$   $\mu_2 = 0.80$

**Windlasten**

Windzone: Zone 3, Mischprofil Binnenland

Gebäudehöhe: 2.50 m, Gebäudelänge: 6.00 m

Böengeschwindigkeitsdruck  $q = 0.70 \text{ kN/m}^2$

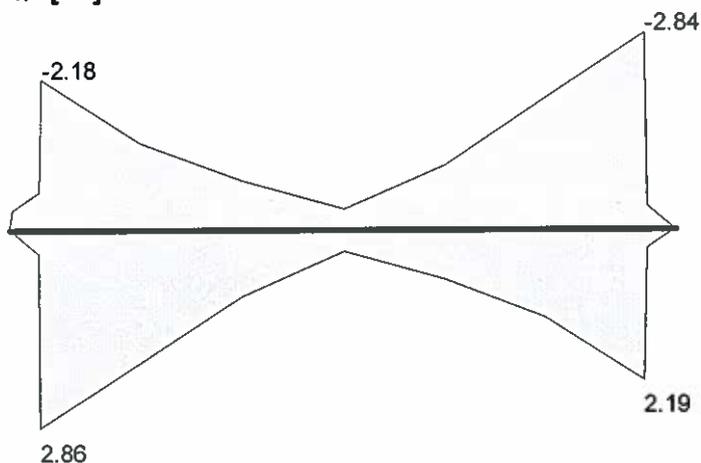
Endpunkt des Unterwindbereiches am Sparren liegt 3.00 m vom Fußpunkt entfernt

**Auflagerreaktionen (charakteristisch)**

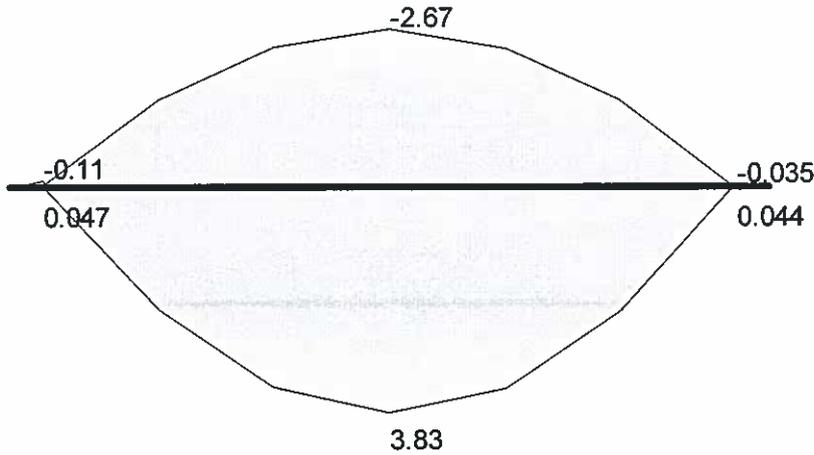
Lager	Einwirkung	min Ah [kN/m]	max Ah [kN/m]	min Av [kN/m]	max Av [kN/m]
A	ständige Lasten	-	-	0.90	0.90
	Schneelasten	-	-	-	3.35
	Windlasten (Mittelzone)	-0.01	-	-3.37	-
	Windlasten (Randzone)	-0.01	-	-3.69	-
	<b>Extremal</b>	<b>-0.01</b>	-	<b>-2.79</b>	<b>4.25</b>
B	ständige Lasten	-	-	0.90	0.90
	Schneelasten	-	-	-0.02	2.98
	Windlasten (Mittelzone)	-	-	-3.37	-
	Windlasten (Randzone)	-	-	-3.69	-
	<b>Extremal</b>	-	-	<b>-2.80</b>	<b>3.88</b>

**Extremal**

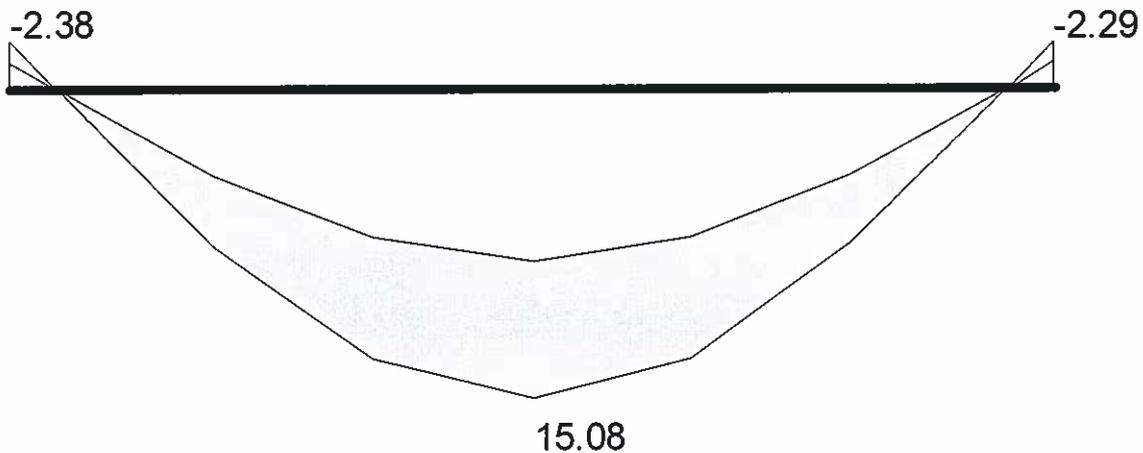
Qz [kN]



My [kNm]



wz [mm]



### Bemessung nach DIN 1052:2008

Nutzklasse 2

Die zulässige Verformung im Feld beträgt=  $l/200$

Die zulässige Verformung am Kragarm beträgt=  $l/100$

Negative Verformungen sind nicht bemessungsrelevant

In der Ausnutzung für Biegung ist der Knicknachweis enthalten

An Auflagerpunkten wird kein Knicknachweis geführt

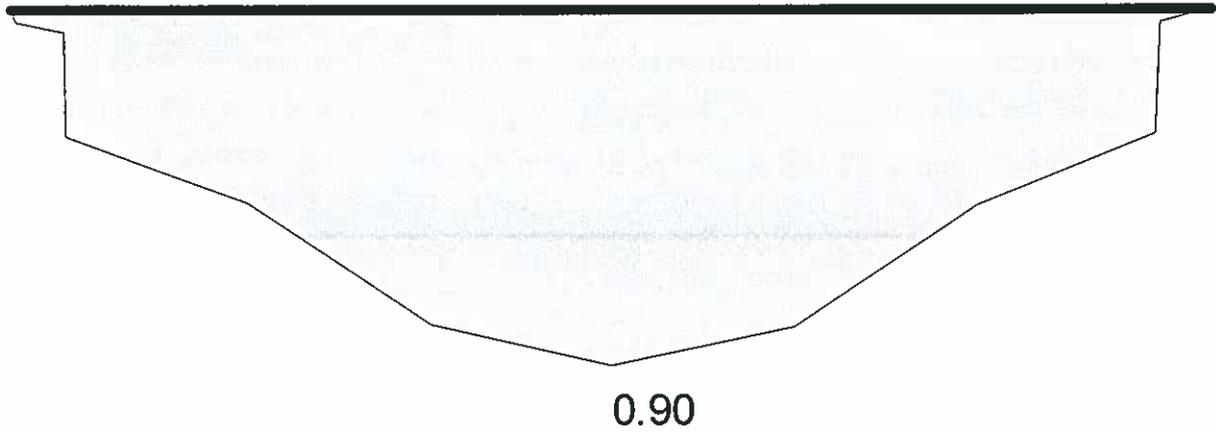
Ermittlung der Verformungen unter Lastkombination 'quasi-ständig'  $w_{fin}$  (Endverformung)

### Knicklängen und Schlankheiten

Bauteil	$I_{ef,y}$	$I_{ef,z}$	$\lambda_y$	$\lambda_z$
Sparren	5.46	0.00	118.21	0.00

Bauteil	xA [m]	N [kN]	Qz [kN]	My [kNm]	wz [mm]	Kled	Ausnutzung		
							Biegung	Schub	Verf.
Sparren	-0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	4	0.000	0.000	0.000
	-0.00	0.00	-0.56	-0.11	0.00	4	0.026	0.063	0.000
	0.01	-0.00	2.86	-0.08	0.09	4	0.019	0.323	0.003
	2.73	-0.00	0.01	3.83	15.08	4	0.901	0.001	0.552
	5.45	0.00	-2.84	-0.01	0.09	4	0.002	0.320	0.003
	5.47	-0.00	-0.34	0.04	0.00	4	0.010	0.038	0.000
	5.72	-0.00	-0.01	0.00	0.00	4	0.000	0.001	0.000

**extremale Ausnutzung (Biegung incl. Knicknachweis & Schub)**



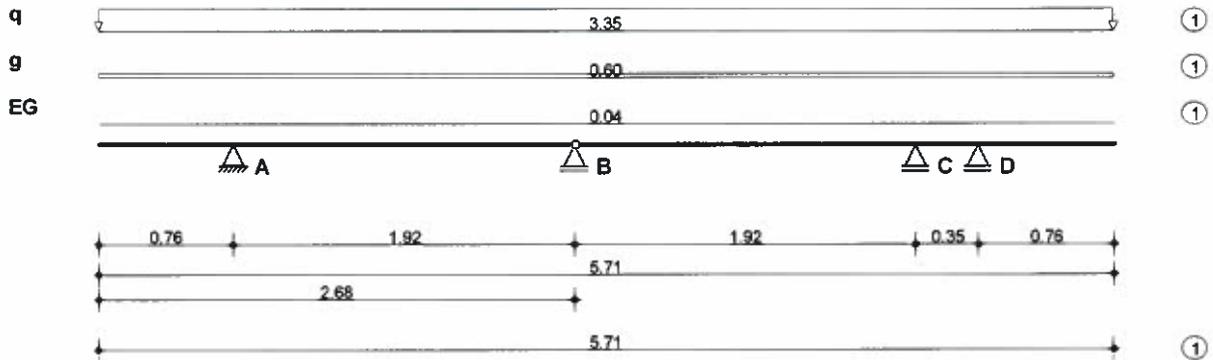
Projekt: 2216-3 Baltrum

Position: 2 Längsträger

Seite: 8

**CS-STAB V 14.60 Holzträger (1-achsig)**

**System und Belastung in x-z-Richtung**



**Auflagerbedingungen**

Nr	x[m]	Lagerung cz	Einspannung cMy	Lagerung cy	Einspannung cMz	Breite
1	0.00	-	-	-	-	0.00 cm
2	0.76	fest	-	-	-	12.00 cm
3	2.68	fest	-	-	-	12.00 cm
4	4.60	fest	-	-	-	12.00 cm
5	4.95	fest	-	-	-	12.00 cm
6	5.71	-	-	-	-	0.00 cm

**Momentengelenke**

Nr	Stelle x[m]	Beschreibung
1	2.68	

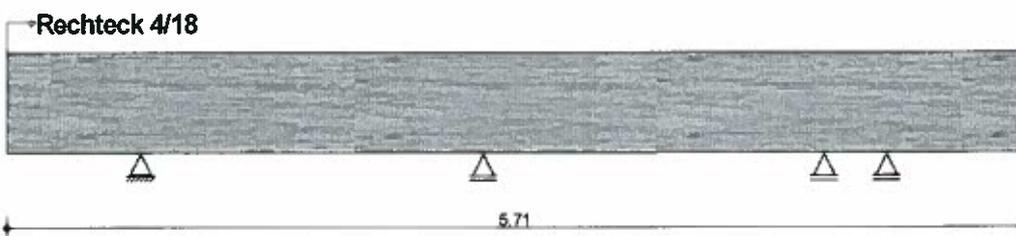
**Material & Querschnitt**

NH C 24  $f_{mk} = 24.00 \text{ MN/m}^2$  E = 11000.00 MN/m<sup>2</sup>

Name	l [m]	A	Iy
Rechteck 4/18	5.71	81.00	2187.00

Querschnitt

Rechteck 4/18



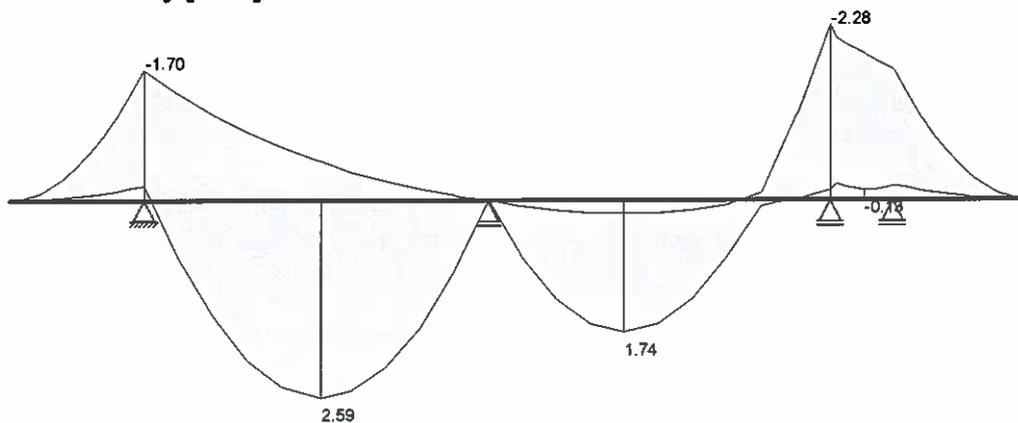
Belastung

la - Lastanfang, ll - Lastlänge

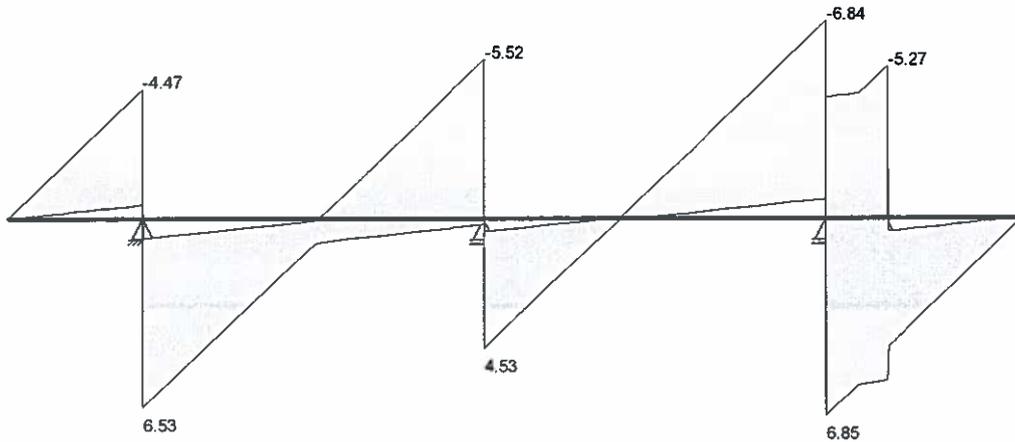
Die eingegebenen Lasten wurden mit dem Balkenabstand e = 1.000 m multipliziert

Feld	Lastart	Richtung	Last	Einw	la [m]	ll [m]	Beschreibung
1	Eigengewicht [kN/m]	z-Richtung	0.04	1 g	0.000	5.710	
1	Gleichlast [kN/m]	z-Richtung	0.60	1 g	0.000	5.710	Pos 1
1	Gleichlast [kN/m]	z-Richtung	3.35	2 q	0.000	5.710	Schnee

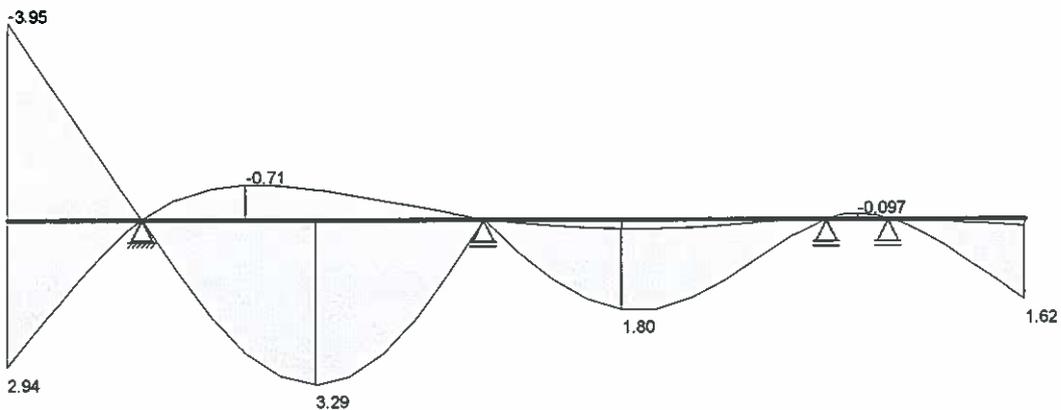
Momentenverlauf My [kNm]



Querkraftverlauf Qz [kN]



Verformungen wz [mm]



Auflagerreaktionen mit charakteristischen Werten

Lager	Einwirkung	Ay [kN]	Az [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Pressung [MN/m <sup>2</sup> ]
A	maximal	-	7.47	-	-	1.38
	minimal	-	1.20	-	-	1.38
B	maximal	-	6.80	-	-	1.26
	minimal	-	0.50	-	-	1.26
C	maximal	-	9.24	-	-	1.71
	minimal	-	-2.02	-	-	1.71
D	maximal	-	6.54	-	-	1.21
	minimal	-	-3.28	-	-	1.21

Bemessung nach DIN 1052:2008

Nutzklasse 2

Querkräfte werden evtl. gemäß der entsprechenden Normen abgemindert

Die zulässige Verformung im Feld beträgt  $l/200$

Die zulässige Verformung am Kragarm beträgt  $l/150$

negative Verformungen sind nicht bemessungsrelevant

Ermittlung der Verformungen unter Lastkombination 'selten'  $w_{fin} - w_{G,inst}$  (Endverformung)

Abstand der Kipphalterungen = 0.00 m, Kippschlankheit = 0.61, Kippbeiwert = 1.00

Feld	x	My	Mz	Qz	Qy	Ausnutzung		
Feld	[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	Biegung	Schub	Verformung
1	0.00	-0.00	0.00	-0.01	0.00	0.000	0.001	0.581

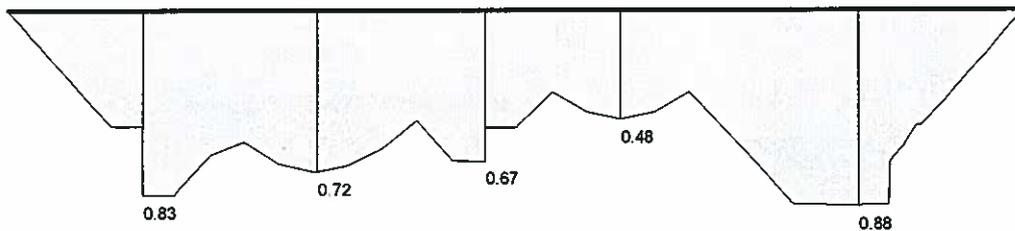
Projekt: 2216-3 Baltrum

Position: 2 Längsträger

Seite: 11

Feld	x [m]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qz [kN]	Qy [kN]	Ausnutzung		
						Biegung	Schub	Verformung
1	0.18	-0.10	0.00	-1.06	0.00	0.027	0.160	0.430
1	0.58	-0.99	0.00	-3.42	0.00	0.276	0.514	0.112
1	0.76	-1.70	0.00	-3.42	0.00	0.473	0.515	0.001
2	0.00	-1.70	0.00	5.49	0.00	0.472	0.825	0.001
2	0.18	-0.62	0.00	5.48	0.00	0.173	0.825	0.099
2	0.98	2.59	0.00	-0.01	0.00	0.722	0.001	0.343
2	1.74	0.90	0.00	-4.46	0.00	0.250	0.672	0.102
2	1.92	0.00	0.00	-4.47	0.00	0.000	0.672	0.000
3	0.00	-0.00	0.00	3.47	0.00	0.000	0.522	0.000
3	0.18	0.72	0.00	3.47	0.00	0.200	0.521	0.063
3	0.77	1.74	0.00	0.00	0.00	0.485	0.000	0.187
3	1.74	-1.15	0.00	-5.79	0.00	0.321	0.871	0.032
3	1.92	-2.28	0.00	-5.79	0.00	0.636	0.872	0.000
4	0.00	-2.28	0.00	5.81	0.00	0.636	0.874	0.000
4	0.17	-1.21	0.00	5.81	0.00	0.337	0.874	0.000
4	0.18	-1.15	0.00	5.85	0.00	0.321	0.881	0.000
4	0.21	-1.06	0.00	5.80	0.00	0.297	0.873	0.000
4	0.35	-0.26	0.00	5.80	0.00	0.071	0.873	0.000
5	0.00	-1.70	0.00	4.47	0.00	0.473	0.673	0.000
5	0.18	-0.99	0.00	3.42	0.00	0.276	0.514	0.053
5	0.58	-0.10	0.00	1.06	0.00	0.027	0.160	0.231
5	0.76	-0.00	0.00	0.01	0.00	0.000	0.001	0.319

Ausnutzung (Biegung & Schub)

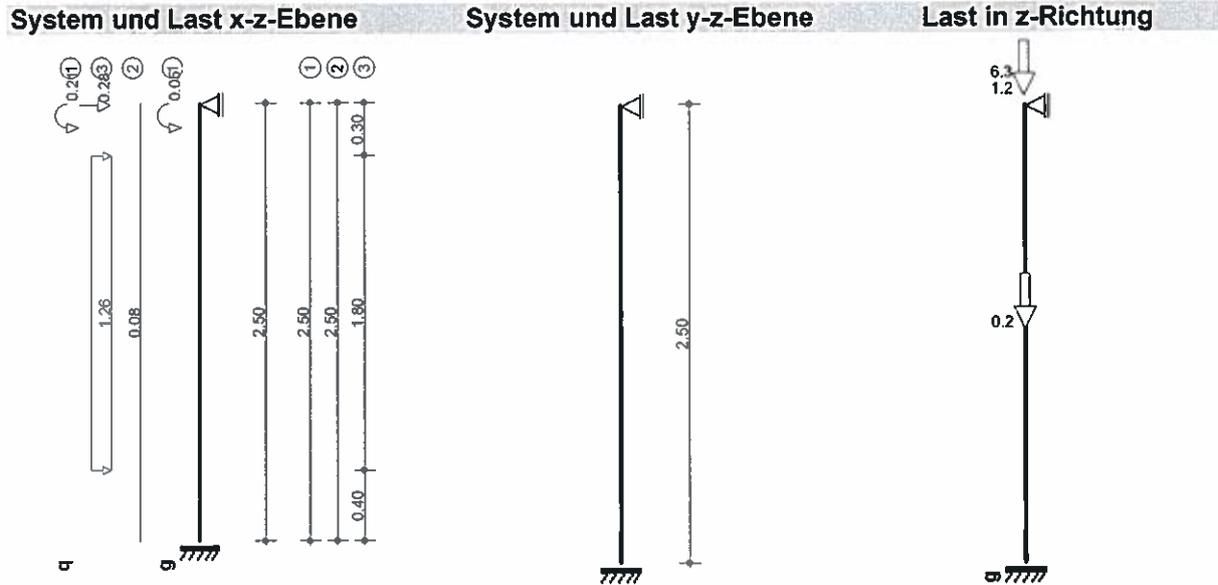


Momentennullpunkte

Momente um die y-Achse

Feld	Anfang	Ende	min links	max links	min rechts	max rechts
1	0.00 m	0.76 m				
2	0.76 m	2.68 m		0.80 m		
3	2.68 m	4.60 m	2.68 m	2.68 m	2.68 m	4.11 m
4	4.60 m	4.95 m				
5	4.95 m	5.71 m				

CS-STIL V 3.38 Holzstütze (Eingeschossig, Ersatzstabverfahren)



Material

NH C 24	$f_{mk}$	=	24.00	MN/m <sup>2</sup>	$f_{c0k}$	=	21.00	MN/m <sup>2</sup>
	$f_{vk}$	=	2.00	MN/m <sup>2</sup>	$E_{005}$	=	7333.33	MN/m <sup>2</sup>

Auflagerbedingungen

X-Z-Ebene		Y-Z-Ebene	
Stelle z[m]	Auflagerung	Stelle z[m]	Auflagerung
0.00	horizontal gehalten	0.00	horizontal gehalten
2.50	starre Einspannung	2.50	starre Einspannung

Querschnitt

Name	A [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>x</sub> [cm <sup>4</sup> ]
Rechteck 12/12	144.00	1728.00	1728.00

Belastung

Ia - Lastanfang, II - Lastlänge

Feld	Lastart	[kN]	Richtung	Last	Einw	Ia [m]	II [m]	Beschreibung
1	Einzellast	[kN]	z-Richtung	0.18	1 g	1.250		Eigengewicht
1	Einzellast	[kN]	z-Richtung	1.20	1 g	0.000		Pfette, A:
1	Einzellast	[kN]	z-Richtung	6.27	2 q	0.000		dto
1	Gleichlast	[kN/m]	x-Richtung	0.08	3 q	0.000	2.500	Wind Pfosten
1	Einzellast	[kN]	x-Richtung	0.28	3 q	0.000		Wind Blende
1	Einzellast	[kN]	x-Richtung	0.00	1 g	0.000		Exzentrizität 3,75cm
1	Moment	[kNm]	um y-Achse	0.05	1 g	0.000		
1	Einzellast	[kN]	x-Richtung	0.00	2 q	0.000		dto
1	Moment	[kNm]	um y-Achse	0.21	2 q	0.000		
1	Gleichlast	[kN/m]	x-Richtung	1.26	3 q	0.300	1.800	Wind Sichtblende

Auflagerreaktionen charakteristisch, extremal

z [m]	Az [kN]	Ax [kN]	Ay [kN]	My [kNm]	Mx [kNm]
0.00	0.00	1.16	0.00	0.00	0.00
2.50	7.65	1.72	0.00	-1.06	-0.00

**Bemessung nach DIN 1052:2008**

sky = 1.75 m    lambday = 50.52

skx = 1.75 m    lambdax = 50.52

kc,y = 0.38    kc,x = 0.38

Abstand der Kipphalterungen = 2.50 m    km = 1.00

Kriechen wird bei Ermittlung der Knickbeiwerte berücksichtigt

**Spannungsnachweis**      Nd= -11.27    Myd= -1.54    Mxd= -0.00      Ausnutzung= 0.42

**Stabilitätsnachweis**      Nd= -11.27    Myd= -1.54    Mxd= -0.00      Ausnutzung= 0.60

**Schubnachweis**                      Qxd= -2.52    Qyd= -0.00      Ausnutzung= 0.24

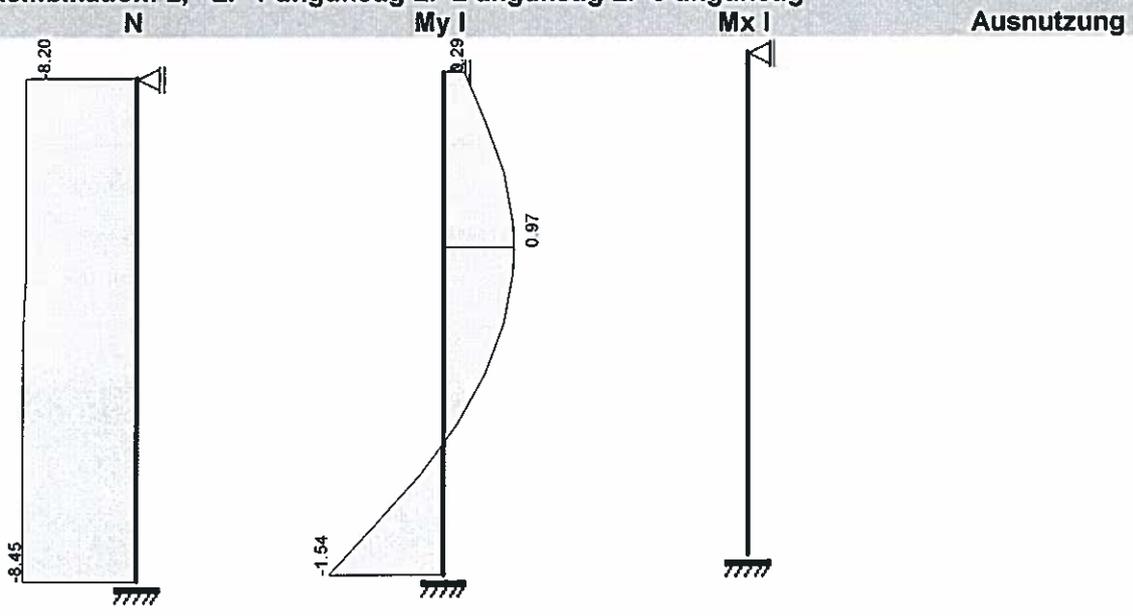
**Schnittgrößen infolge maßgeblicher Kombinationen**

Lastfall 1 gehört zur Einwirkung 1

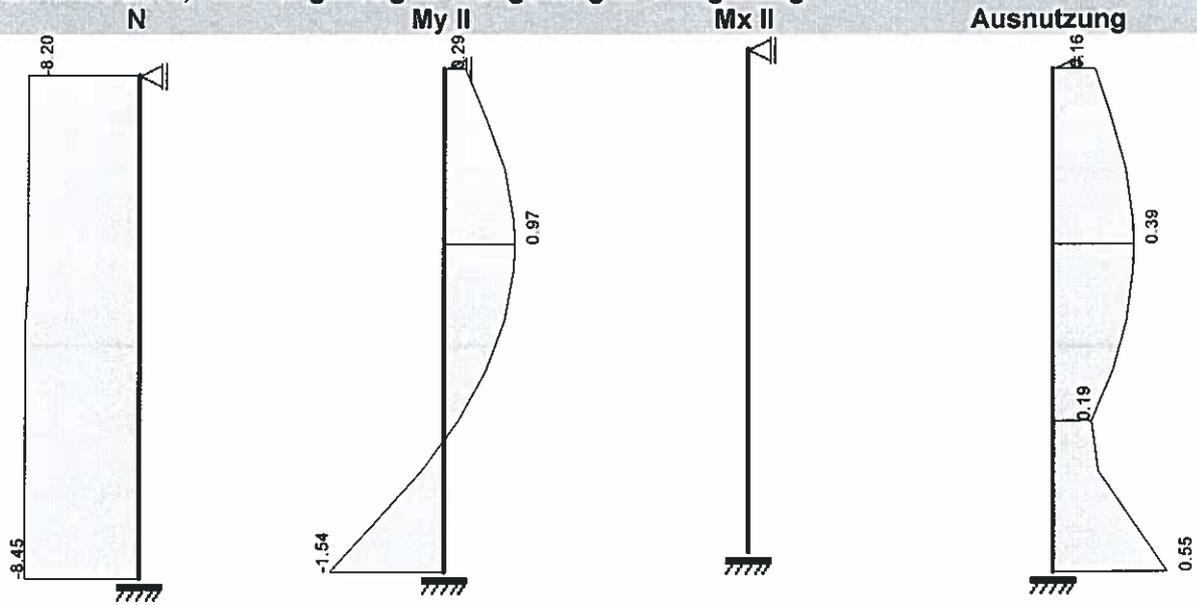
Lastfall 2 gehört zur Einwirkung 3 und wirkt in allen Feldern gleichzeitig

Lastfall 3 gehört zur Einwirkung 2 und wirkt im Feld 1

**Kombination: 2, LF 1 ungünstig LF 2 ungünstig LF 3 ungünstig**



Kombination: 2, LF 1 ungünstig LF 2 ungünstig LF 3 ungünstig



Die Stabilisierung des Carports erfolgt über eingespannte Stützen in den Fundamenten und durch Kopfbänder in Querrichtung.

Die Dacheindeckung besteht aus 20 mm Holzschalung, alternativ PVC oder Aluminiumtafeln. Eine Scheibenwirkung der Dacheindeckung ist für die Standsicherheit des Carports nicht erforderlich.

#### Windlast auf Pfosten:

Böengeschwindigkeitsdruck:  $0,7 \text{ kN/m}^2$ , Pfostenbreite 12 cm

$$w = 0,12 \times (1,0 + 0,7) \times 0,7 = 0,14 \text{ kN/m (Druck- u. Sog je Posten), ohne Sichtblenden}$$

$$w = 1,8 \times 1,0 \times 0,7 = 1,26 \text{ kN/m (Druck, bei Einbau von Sichtblenden)}$$

$$w = 0,12 \times 1,0 \times 0,7 = 0,08 \text{ kN/m}$$

#### Windlast auf Blende, $b = 20 \text{ cm}$

$$W = 0,20 \times 1,0 \times 0,7 \times 1,92 = 0,28 \text{ kN (Druck je Seite)}$$

Verankerung der Sparren auf den Pfetten mit Stahlwinkeln  $60 \times 60 \times 40$  (a), mit je  $2 \times 4$  Schrauben  $4 \times 40$  (a+b). Detailnummern lt. Plan ante

Nachweis auf Abscheren und Herausziehen: zul.  $P = 0,9 \times 1 \times 4 / 1,1 = 3,27 \text{ kN}$

Abhebende Kraft (s.S.5):  $P = 2,18 \times 0,55 = 1,20 \text{ kN} < 3,27 \text{ kN}$

im Randbereich:  $P = 2,79 \times 0,55 = 1,53 \text{ kN} < 3,27 \text{ kN}$

Verankerung der Pfetten auf den Stützen mit 1 Bolzen M 12 (c)

Nachweis gegen Abheben: zul.  $R_d = 1,125 \times 5,37 = 6,04 \text{ kN}$

Abhebende Kraft:  $P = 2,18 \times 1,92 \times 1,25 = 5,23 \text{ kN} < 6,04 \text{ kN}$

Nachweis H-Anker: 2 Bolzen M 16 im Abstand von 20 cm

Vertikale Kraft: (s.S.12)  $7,47 \text{ kN}$ , Horizontale Kraft:  $1,72 \text{ kN}$

Biegemoment:  $1,06 \text{ kNm}$

Resultierende Kraft je Bolzen:  $R = [(7,47/2)^2 + (1,72/2 + 1,06/0,2)^2]^{0,5} = 7,20 \text{ kN}$

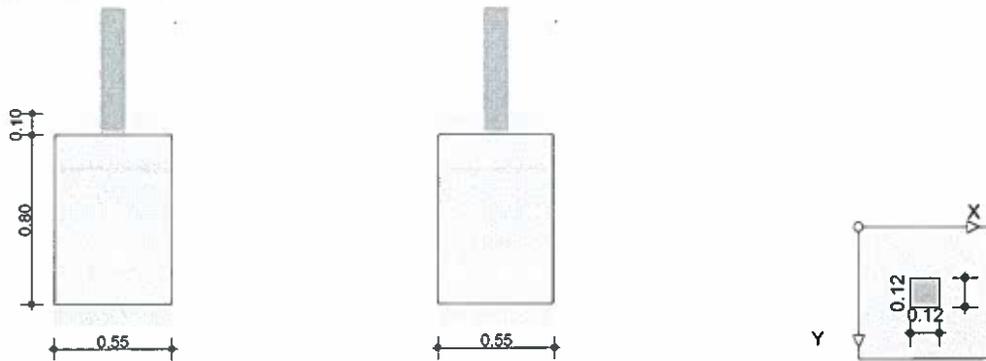
$R_F < 1,5 \times 7,20 = 10,81 \text{ kN}$

zul. Kraft für res. Kraft mit  $\alpha = 40^\circ$ :  $R_d = 1,125 \times 12,17 = 13,69 \text{ kN} > 10,81 \text{ kN}$

**CS-FUND V 16.47 Blockfundament**  
(Nachrechnung)

**Plattenfundament mit zentrischer Stützenstellung**

**Längsschnitt                      Querschnitt                      Draufsicht**



**Abmessungen [m]**

Stütze	Dicke	aS = 0.12	Breite	bS = 0.12
Fundament	Länge	aF = 0.55	Breite	bF = 0.55
	Dicke	hF = 0.80		

**Bodenmechanik**

**Festlegungen**

Die Nachweise erfolgen für Lastfall 1 nach DIN 1054:2005-01

Die Gleitsicherheit wird nachgewiesen.

Erdwiderstand wird nicht berücksichtigt.

Der Sohldruck wird nachgewiesen.

zul.Sohldruck (konstant)                      [kN/m<sup>2</sup>]                      zul.σ = 100.00

Einbindetiefe                      [m]                      tF = 0.90

Überschüttung mit Erde                      [m]                      hE = 0.10

spez.Gewicht des Bodens                      [kN/m<sup>3</sup>]                      γ.B = 19.00

Reibungsbeiwert Fundament / Sohle                      [-]                      ρ = 0.67

**Sicherheitsbeiwerte                      Permanent/Temporär**

ständige Einwirkungen allgemein                      γg = 1.35

ungünstige veränderliche Einwirkungen                      γq = 1.50

**Bodenwiderstände**

Erdwiderstand                      γEp = 1.40

Grundbruchwiderstand                      γGr = 1.40

Gleitwiderstand                      γGl = 1.10

**Belastung**

Vektormomente		Hx verringert My		
<b>Last 1</b>	<b>Lastfall 1</b>	<b>Eigengewicht</b>		
F =	2.0 kN	Hx =	0.0 kN	Hy = 0.0 kN
<b>Last 2</b>	<b>Lastfall 2</b>	<b>Nutzlast</b>		
F =	4.5 kN	Hx =	1.7 kN	Hy = 0.0 kN
Mx =	0.0 kNm	dMx =	0.0 kNm	My = -1.1 kNm                      dMy = 0.0 kN/m

**Definition der Einwirkungen**

Nr.	Lastfälle	Lastgruppe	Kategorie	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	1	ständig	-----			
2	2	Verkehr additiv	Nutzlast Kat. A/B	0.70	0.50	0.30

**Fundamentgröße**

( $a_x, a_y$  = ausmittige Stützenstellungen, bezogen auf Plattenschwerpunkt)

( $G$  = Gewicht Fundament mit  $\gamma_{\text{Beton}} = 25.0 \text{ kN/m}^3$  + Erdauflast)

b/a[-]	aF[m]	bF[m]	hF[m]	ax[m]	ay[m]	G[kN]
1.000	0.550	0.550	0.800	0.000	0.000	6.6

maßgebendes Kriterium: vorgegebene Abmessungen

**Bodenmechanische Nachweise**

**Gleitsicherheit**

Einwirkung	Td	=	2.6 kN	Lastkombination	9
	Nk	=	13.1 kN		
	Rt,d	=	8.0 kN	Ep,d =	0.0 kN
Widerstand	Rd	=	8.0 kN	mit $R_d = R_{t,d} + E_{p,d}$	
Nachweis			Td < Rd	eingehalten	
Ausnutzung	f	=	0.323		

**zulässiger Sohldruck**

Nk =	13.1 kN,	Mky =	2.4 kNm,	ex =	0.186 m
		Mkx =	0.0 kNm,	ey =	0.000 m
bei Breite	a'	=	0.178 m	b' =	0.550 m
vorhanden	$\sigma$	=	133.8 kN/m <sup>2</sup>	Lastkombination	9
zulässig	$\sigma$	=	100.0 kN/m <sup>2</sup>		
Nachweis			vorh. $\sigma < \text{zul.} \sigma$	nicht eingehalten !!!!!	
Ausnutzung	f	=	1.338		

**zulässige Lage der Sohldruckresultierenden**

infolge ständiger + veränderlicher Last	Lastkombination	9
Mky = -2.4 kNm, Nk = 13.1 kN,	ex =	-0.186 m
ex = a / 2.96 > a / 3	Nachweis nicht eingehalten !!!!!	
infolge ständiger + veränderlicher Last	Lastkombination	9
Mkx = 0.0 kNm, Nk = 13.1 kN,	ey =	0.000 m
ey = b / 1000.00 <= b / 3	Nachweis eingehalten	
infolge ständiger + veränderlicher Last	Lastkombination	9
Mky = -2.4 kNm, Nk = 13.1 kN,	ex =	0.186 m
Mkx = 0.0 kNm, Nk = 13.1 kN,	ey =	0.000 m
$(ex/a)^2 + (ey/b)^2 = 0.114 > 1/9$	Nachweis nicht eingehalten !!!!!	



**Bemessung nach DIN 1045-1:2008**

für	Beton C25/30	Betonstahl BSt 500 SB
Festigkeiten [MN/m <sup>2</sup> ]	f <sub>ck</sub> = 25.0	f <sub>yk</sub> = 500.0
Teilsicherheiten	$\gamma_c$ = 1.50	$\gamma_s$ = 1.15

Projekt: 2216-3 Baltrum

Position: 4 Fundament

Seite: 18

**Fundamentplatte darf unbewehrt ausgeführt werden.**

Verhältnis  $hF/a = 3.721 > \text{zul. } hF/a = 0.842$

Verhältnis  $hF/b = 3.721 > \text{zul. } hF/b = 0.842$

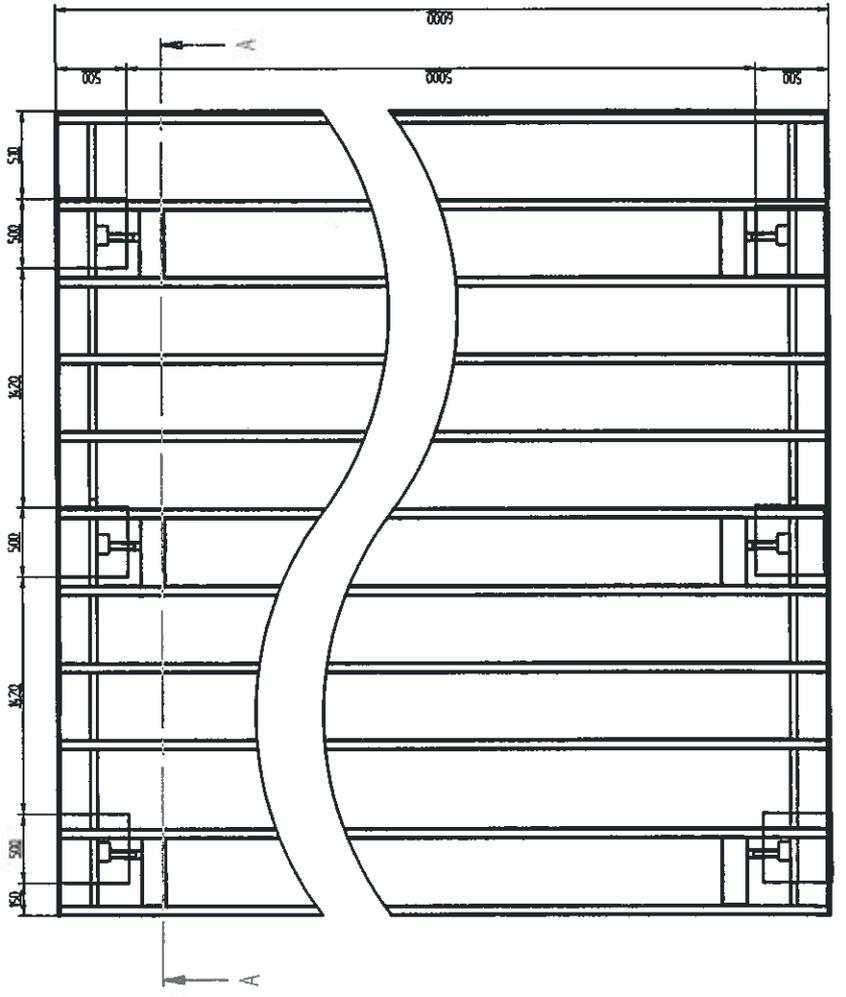
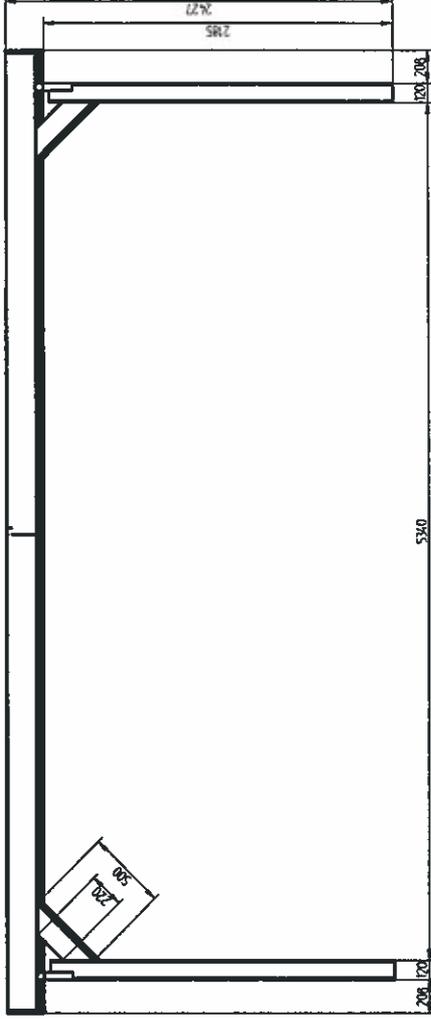
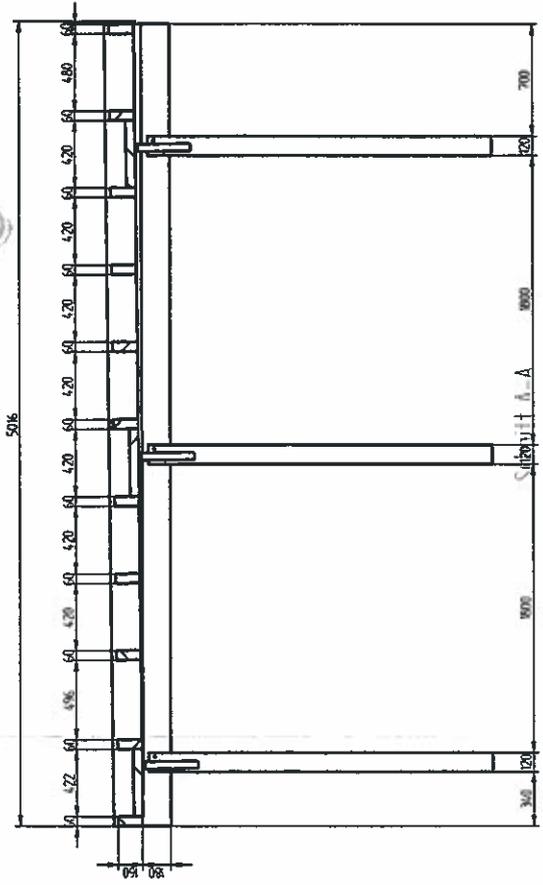
$\text{zul. } hF/x = \text{Wurzel}(3 \cdot \sigma_{gd}/f_{ct,d})$  mit  $\sigma_{gd} = 235.87 \text{ kN/m}^2$  und  $f_{ct,d} = 1.00 \text{ MN/m}^2$

**relevante Lastfallkombinationen**

Nr.	Kennung	Kollektiv
6	GZ 1A1	0.90*(1)
9	GZ 1B1	1.35*(1)+1.50*(2)
10	GZ 1B1	1.35*(1)

Münster, 21.03.2012  
H. Tönnemann

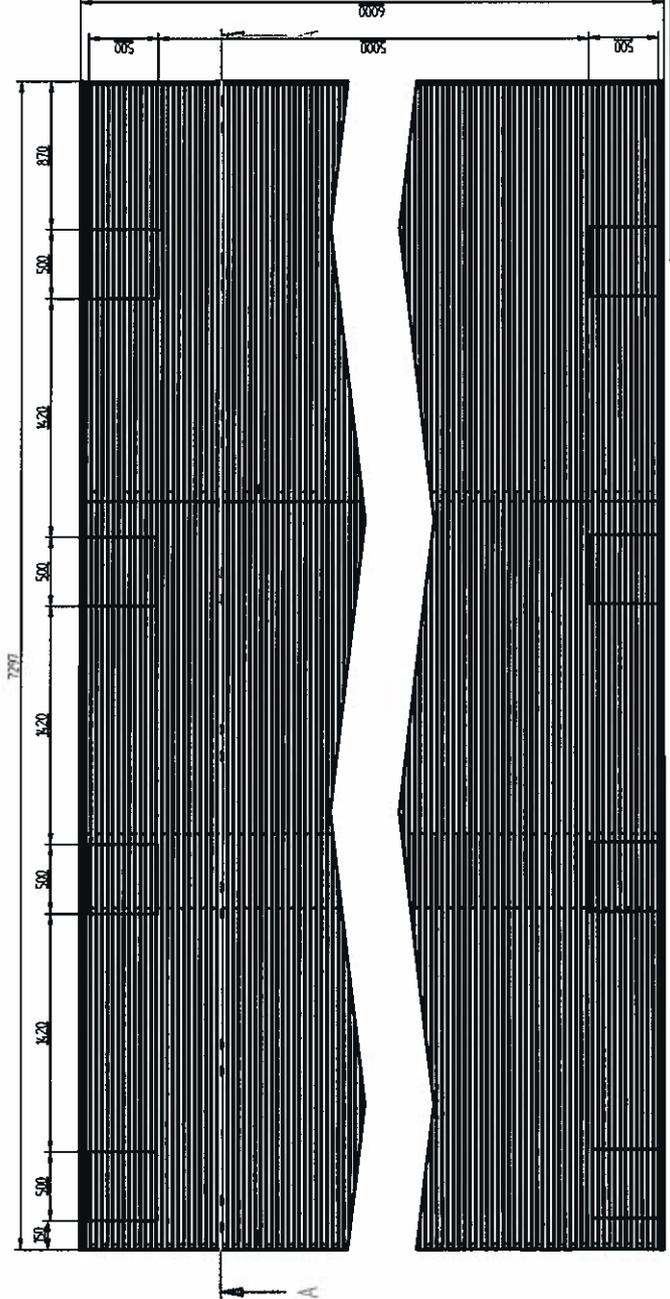
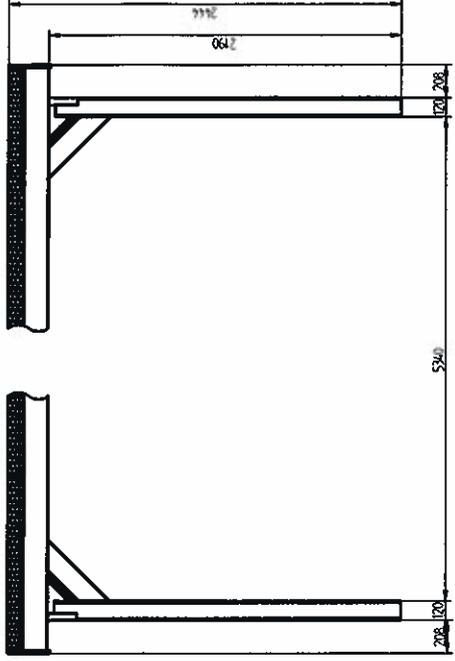
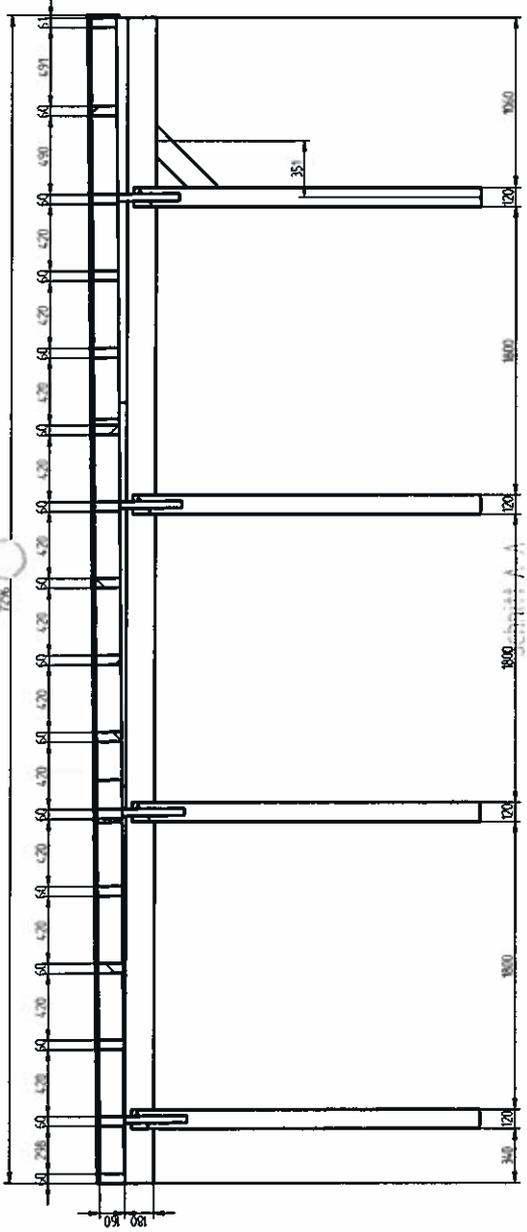




Artikelnr.:	Bezeichnung:			Abmessungen:			Holzart:	
	Doppelcarport DC 1			Stärke	Breite	Länge	Farbe:	Fichte
Hobelprofil:	Bemerkung:			6000	5040	5040	VPE:	K/DGA
				Größe	Zeichn.Nr.			REV
				A3	60 1734 PS 001			
Dateiname: 601734PS001.dwg				Blatt 1 von 1				
Massstab:				afriedrichs		Datum 24/02/2012		

**Ante-Holz**

Zeichnung 60 1736 PS 001



Artikelnr.:	Bezeichnung:			Abmessungen		Holzart	
	Doppelcarport DC 2			Stärke	Breite	Länge	Farbe:
Hobelprofil:	Bemerkung:			6000	7320	7320	KI/DGA
				Größe	Zeichn.Nr.	60 1736 PS 001	VPE:
				A3	REV	REV	
Dateiname: 601736PS001.dft							
Blatt 1 von 1							
Massstab:				Datum			
				22/03/2012			

**Ante-Holz**