

Statische Berechnung

Auftrags-Nr. **6677-17**

Bauvorhaben **Carport Nürnberg 1**

Hersteller **BM Massivholz GmbH**
Poststraße 10
97647 Nordheim / Rhön

Statik **BCS GmbH**
Building Complete Solutions
Paradeplatz 3
24768 Rendsburg

Vorbemerkung zur statischen Berechnung Carport „Nürnberg 1“

Allgemeines:

Die BM Massivholz GmbH aus Nordheim/Rhön plant die Herstellung des Carports „Nürnberg 1“.

Die erforderlichen statischen Nachweise der Bauteilquerschnitte und Verbindungsmittel werden im Anschluss an diese Vorbemerkung geführt.

Haftungsausschluss:

Der Erwerber der Carport-Konstruktion hat sich vor dem Aufbau beim zuständigen Bauamt zu erkundigen, ob ein bauordnungsrechtliches Verfahren (Bauantrag, Bauanzeige, etc.) notwendig ist. Sollte dies der Fall sein, ist eine sachkundige Person mit entsprechender Haftpflichtversicherung mit der Erstellung der notwendigen Unterlagen zu beauftragen.

Der Aufsteller dieser statischen Berechnung trägt die Verantwortung für die Tragfähigkeit der zugehörigen Bauteile und deren Anschlüsse, kann aber keine Haftung in Bezug auf die örtlichen Gegebenheiten (benachbarte Gebäude, Entwässerung, Baugrund, Brandschutz, Schallschutz, Umweltschutz, etc.) übernehmen.

Zudem kann der Aufsteller der statischen Berechnung keine Verantwortung zum fachgerechten Aufbau der Carportkonstruktion (z. B. Einhaltung der notwendigen Randabstände der Schrauben, Materialfehler im Holz, etc.) übernehmen. Hierbei ist der Aufbau einer Fachfirma (Zimmermann, Baufirma, etc.) notwendig oder es hat nach dem Aufbau eine Abnahme von einer fachkundigen Person oder Fachfirma zu erfolgen.

Es wird bei der statischen Berechnung davon ausgegangen, dass die Carportkonstruktion unverkleidet, also ohne Wandeinbauten ausgeführt wird. Sollten dennoch Wandeinbauten vorgenommen werden, so ist die Tragfähigkeit der Bauteile nicht mehr ausreichend und es ist ein separater Nachweis für die Fundamente und die Stützen auf Kosten des Erwerbers vorzunehmen.

Grundlagen der statischen Berechnung:

Grundlage der statischen Berechnung ist die Montageanleitung des Herstellers, BM Massivholz GmbH.

Konstruktion:

Der Carport hat die Abmessungen 3,60 m x 5,10 m und erhält ein Flachdach mit einer Trapezprofileindeckung aus Aluminium oder PVC. Die Dachbalken werden in einem Achsabstand von ca. 62 cm auf zwei Tragbalken aufgelegt und mit Stahlwinkeln verbunden. Die Tragbalken liegen auf je 3 Holzstützen auf. Die Holzstützen werden mit H-Pfostenankern aus Stahl in unbewehrte Einzelfundamente eingespannt.

Gründung:

Die Carportkonstruktion wird auf Einzelfundamenten gegründet. Für die Bemessung wird eine Bodenpressung von 150 kN/m² angenommen. Diese Annahme ist vor Baubeginn durch ein Bodengutachten zu überprüfen.

Baustoffe:

Bauholz	NH C24
Beton	C 20/25, X0
Baustahl	S 235

Normen und Vorschriften:

DIN EN 1990/NA: 2010-12	Eurocode 0, Grundlagen der Tragwerksplanung
DIN EN 1991-1-4/NA: 2010-12	Eurocode 1, Teil 1 – 4, Einwirkungen auf Tragwerke
DIN EN 1995-1-1/NA: 2013-07	Eurocode 5, Bemessung und Konstruktion Holzbau
DIN EN 1997-1/NA: 2014-03	Eurocode 7, Bemessung in der Geotechnik

Literatur und Software:

Schneider Bautabellen Auflage 21.

Programmpaket der PCAE GmbH aus Hannover

Programmpaket der PBS GmbH aus Vellmar

Angaben zur Belastung:

Allgemeine Belastungsannahmen für die Erstellung der Konstruktion gem. DIN EN 1991-1 :

1. Eigengewicht:

Lasten aus Eigengewicht gem. DIN EN 1991-1-1/NA (2010-12)

2. Schneelasten:

Schneelast gem. DIN EN 1991-1-3/NA (2010-12) :

Regelschneelast (Schneezone 1, 1a , 2, 2a und 3) $s_k = 1,25 \text{ kN/m}^2$

Bemessungslast $s_k = 0,8 * 1,25 \text{ kN/m}^2 = 1,00 \text{ kN/m}^2$ ($\gamma = 0,8$ Flachdach)

Die Außergewöhnliche Schneelast im Bereich des „Norddeutschen Tieflandes“ wird berücksichtigt.

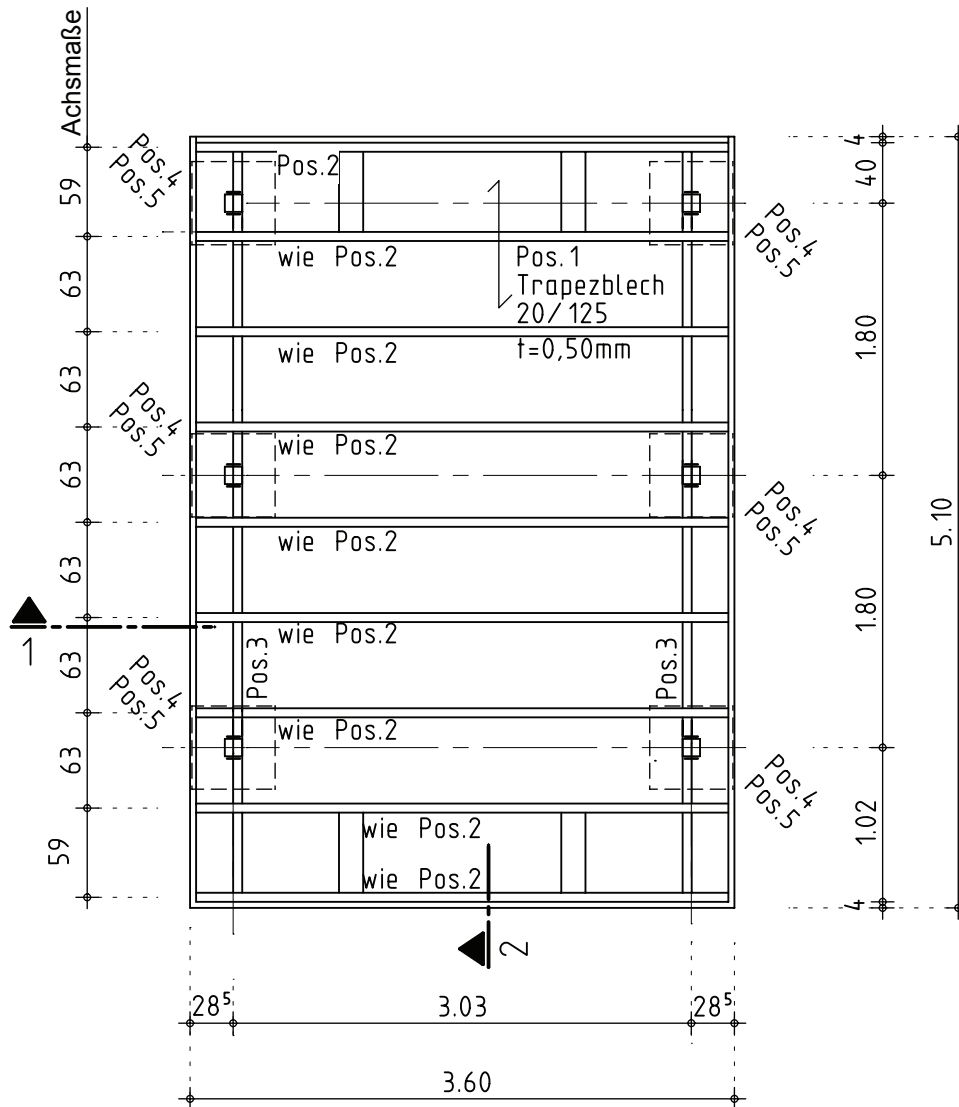
3. Windlasten:

Winddruck bzw. Windsog gem. DIN EN 1991-1-4/NA (2010-12)

Windzone: 1 – 4

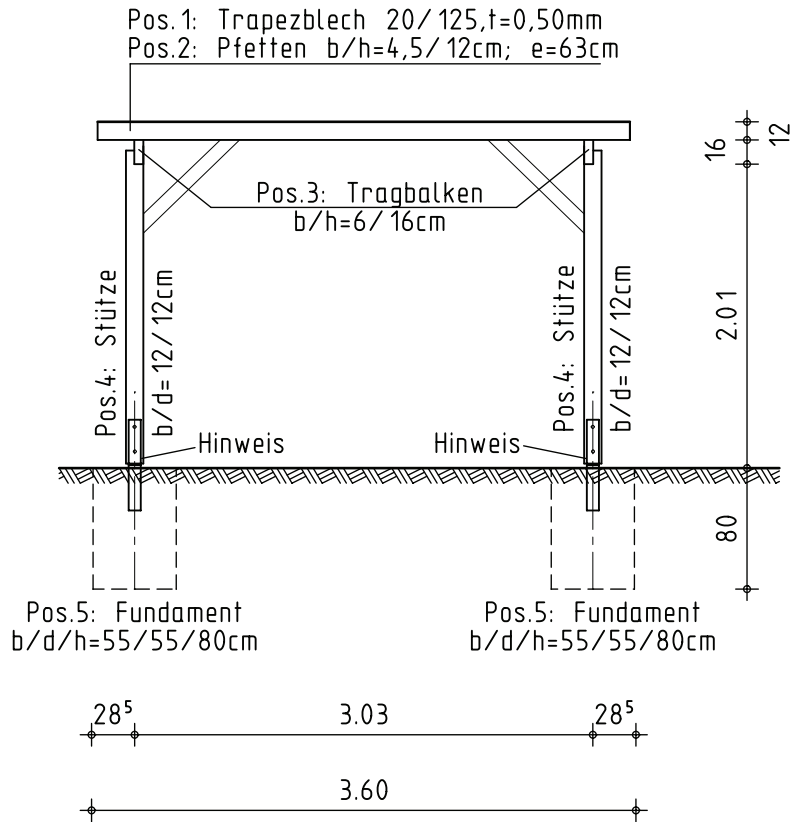
Geländekategorie: Küste


GRUNDRISS



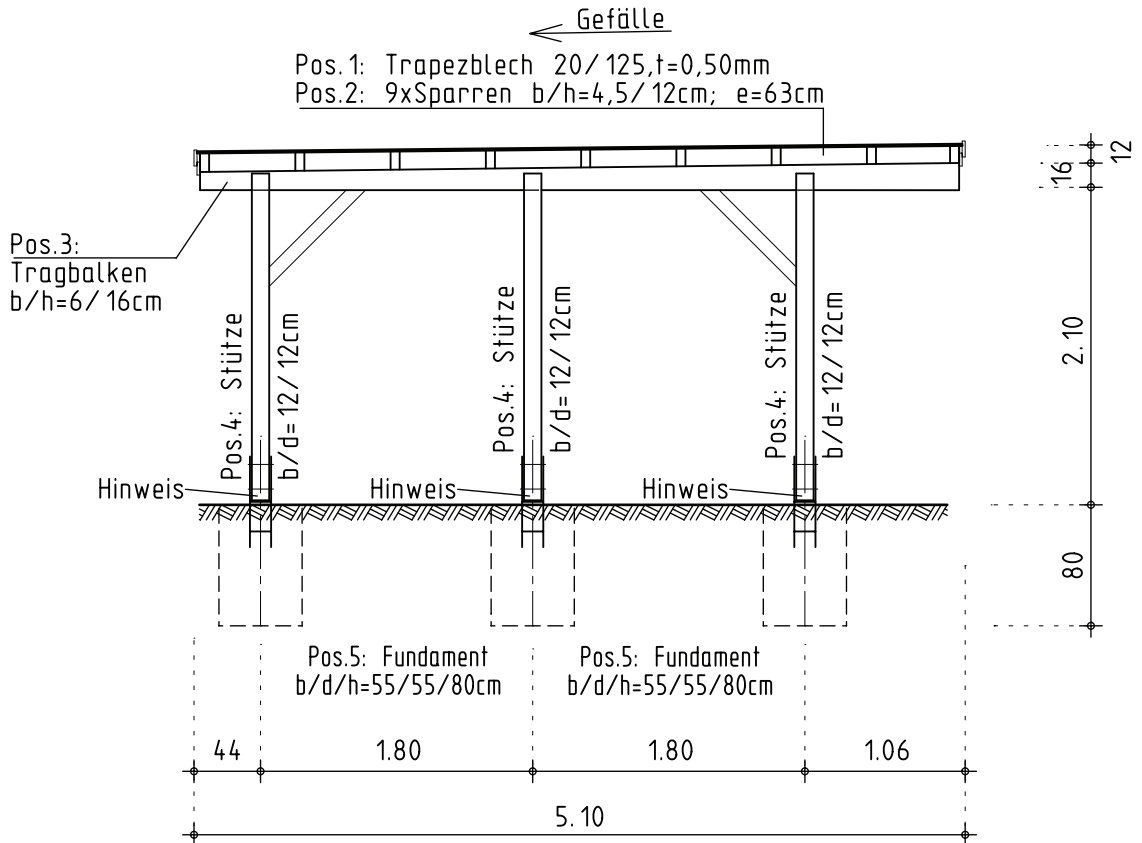
Baustoffe:					
Holz:	C24 (S10)	Beton:	C 20 / 25		
Profilstahl:	S235 (St 37-2)	Expositionen:	-/-		
		Betonstahl:	-/-		
		Betondeckung:	-/-		
Bauvorhaben:	Carport Typ Nürnberg 1	Name	Datum	Maßstab	Auftr.-Nr.
		gezeichnet	David	10.01.2018	1 : 50
		gesehen			1 :
		geprüft			1 :
Planbeschreibung:	Positionsplan Grundriss	24768 Rendsburg	Paradeplatz 3	Fon	+49 43 31 70 90 0
		23562 Lübeck	Maria-Goeppert-Straße 1	Fax	+49 43 31 70 90 29
		25524 Itzehoe	Fraunhoferstraße 3	Web	www.bcs.de
				Mail	rendsburg@bcsg.de

SCHNITT 1-1



Baustoffe:					
Holz:	C24 (S10)	Beton:	C 20 / 25		
Profilstahl:	S235 (St 37-2)	Expositionen:	-/-		
		Betonstahl:	-/-		
		Betondeckung:	-/-		
Bauvorhaben:					
Carport Typ Nürnberg 1		Name	Datum	Maßstab 1 : 50	Auftr.-Nr. 6677-17
		gezeichnet	David		
		gesehen			1 : 1 :
geprüft					
Planbeschreibung:					
Positionsplan Schnitt 1-1		24768 Rendsburg		Paradeplatz 3	
		23562 Lübeck		Maria-Goeppert-Straße 1	
		25524 Itzehoe		Fraunhoferstraße 3	
		Fon	+49 43 31 70 90 0		
		Fax	+49 43 31 70 90 29		
		Web	www.bcs.de		
		Mail	rendsbuerg@bcsg.de		
				 <small>BUILDING COMPLETE SOLUTIONS®</small>	


SCHNITT 2-2



Baustoffe:					
Holz:	C24 (S10)	Beton:	C 20 / 25		
Profilstahl:	S235 (St 37-2)	Expositionen:	-/-		
		Betonstahl:	-/-		
		Betondeckung:	-/-		
Bauvorhaben:	Carport Typ Nürnberg 1		Name	Datum	Maßstab 1 : 50
		gezeichnet	David	10.01.2018	
		gesehen			Auftr.-Nr. 6677-17
		geprüft			
Planbeschreibung:	Positionenplan Schnitt 2-2	24768 Rendsburg	Paradeplatz 3	Fon	+49 43 31 70 90 0
		23562 Lübeck	Maria-Goeppert-Straße 1	Fax	+49 43 31 70 90 29
		25524 Itzehoe	Fraunhoferstraße 3	Web	www.bcs.de
				Mail	rendsburg@bcsg.de

INHALTSVERZEICHNIS

<u>Position</u>	<u>Titel/Bauteil</u>	<u>Seite</u>
POS.1	TRAPEZBLECH	5
POS.2	DACHBALKEN	12
POS.3	TRAGBALKEN	16
POS.3.1	ANSCHLUSS DACHBALKEN	22
POS.4	HOLZSTÜTZE	25
POS.4.1	ANSCHLUSS H-PFOSTEN	31
POS.5	EINZELFUNDAMENT	35
POS.55	EINZELFUNDAMENT	46

Projekt: 6677-17 Bauteil: Nürnberg 1 Bibliothek: BCS	 Wind- und Schneelasten 6/2016	16.01.2018 Seite 1 mm, cm
--	---	------------------------------------

1. Basisdaten

BAUVORHABEN:	6677-17 Nürnberg 1		
ZUGRUNDELIEGENDE NORM:	Eurocode: Wind:	DIN EN 1991-1-4:2010-12 in Verbindung mit dem nationalen Anhang "Deutschland" hier: DIN EN 1991-1-4:2010-12/NA (geschützt) nachfolgend EC1-1-4 genannt	
	Schnee:	DIN EN 1991-1-3:2010-12 in Verbindung mit dem nationalen Anhang "Deutschland" hier: DIN EN 1991-1-3:2010-12/NA (geschützt) nachfolgend EC1-1-3 genannt	
STANDORT:	Sylt		
AMTL. GEMEINDESCHLÜSSEL:	01054168		
TYP:	Kreisangehörige Gemeinde		
LANDKREIS:	Nordfriesland		
BUNDESLAND:	Schleswig-Holstein		
ERDBEBENWARNUNG:	keine Erdbebengefährdung im Sinne DIN 4149		
HÖHE ÜBER NN:	5 m		
WINDZONE:	4	⇒	$v_{b,0} = 30.00 \text{ m/s}$
SCHNEELASTZONE:	2	⇒	$s_k = 0.85 \text{ kN/m}^2$

wichtige Anmerkungen

Der ausgewählte Ort ist Teil der Norddeutschen Tiefebene. Für diese Orte muss - wenn sie der Schneelastzone 1 oder 2 zugeordnet sind - zusätzlich zum Nachweis für ständige und vorübergehende Bemessungssituationen ein Nachweis für eine außergewöhnliche Bemessungssituation mit den 2.3-fachen charakteristischen Schneelasten geführt werden.

2. Windlasten

Lage: Nordseeinsel Topographie: Regelfall

2.1 Höhenabhängiger Böengeschwindigkeitsdruck

$$q(z) = 1.1 q_{ref} \quad \text{für} \quad z < 2 \text{ m} \quad \Rightarrow \quad q(h) = q(2.50) = 1.15 \text{ kN/m}^2$$

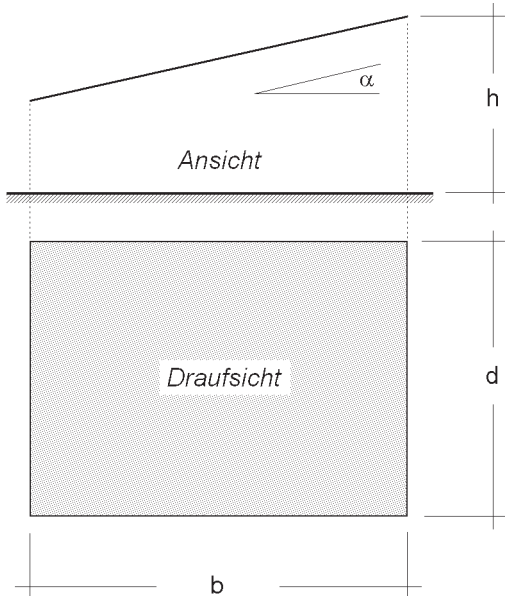
$$q(z) = 1.5 \left(\frac{z}{10} \right)^{0.19} \quad \text{für} \quad 2 \text{ m} < z < 50 \text{ m}$$

Projekt: 6677-17
Bauteil: Nürnberg 1
Bibliothek: BCS

WUSL
Wind- und Schneelasten
6/2016

16.01.2018
Seite
2
mm, cm

2.2 freistehendes Dach



2.2.1 System

Typ: Flachdach

$h = 2.50 \text{ m}$

$b = 5.10 \text{ m}$

$d = 3.60 \text{ m}$

$\alpha = 0.00^\circ$

Versperrung: $\varphi = 0.0000$

Oberfläche: glatt

⇒ Reibungsbeiwert = 0.01

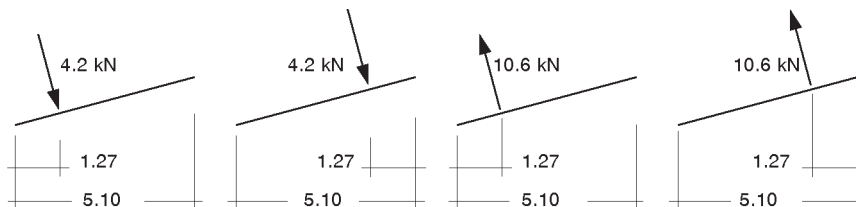
Die Ermittlung der Lasten erfolgt nach
EN 1991-1-4:2010-12 (Eurocode) Absätze
7.3 freistehende Dächer und
7.5 Reibungsbeiwerte

2.2.2 Resultierende Windkraft und zu untersuchende Lastanordnungen

φ	F_o	F_u
alle	+0.20	-0.50
c_f	+4.23	-10.58
F		

$F = c_f q(h) A_{ref}$ mit $q(h) = 1.15 \text{ kN/m}$ und $A_{ref} = b d / \cos \alpha = 18.36 \text{ m}^2$

Außerdem ist in der Dachflächenebene eine resultierende Kraft aus Reibung in ungünstiger Richtung anzusetzen: $F_{Reibung} = 0.01 \cdot 2 \cdot A_{ref} \cdot q(h) = \mathbf{0.42 \text{ kN}}$



2.2.3 Druckverteilung zur Bemessung von Dachelementen und Verankerungen

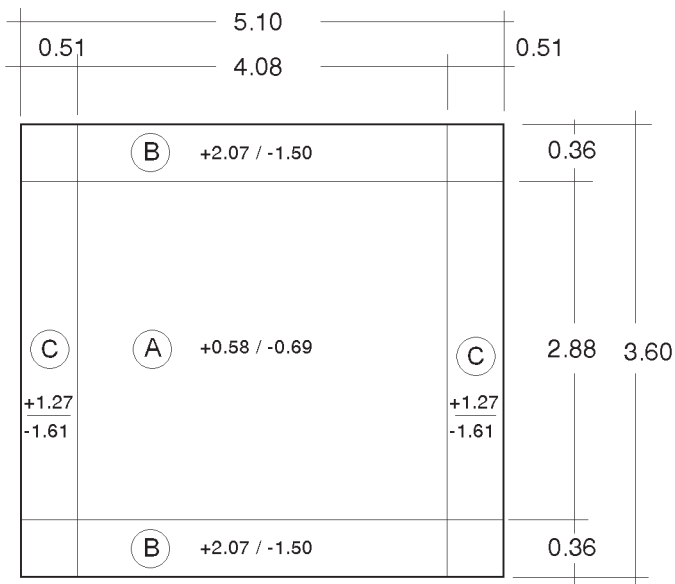
Bereiche	A	B	C
$c_{pe,net}$	+0.50	+1.80	+1.10
$q(+)$	+0.58	+2.07	+1.27
$c_{pe,net}$	-0.60	-1.30	-1.40
$q(-)$	-0.69	-1.50	-1.61

$q = c_{pe,net} q(h)$

+ Werte bedeuten eine nach unten gerichtete resultierende Windlast

- Werte bedeuten eine nach oben gerichtete resultierende Windlast

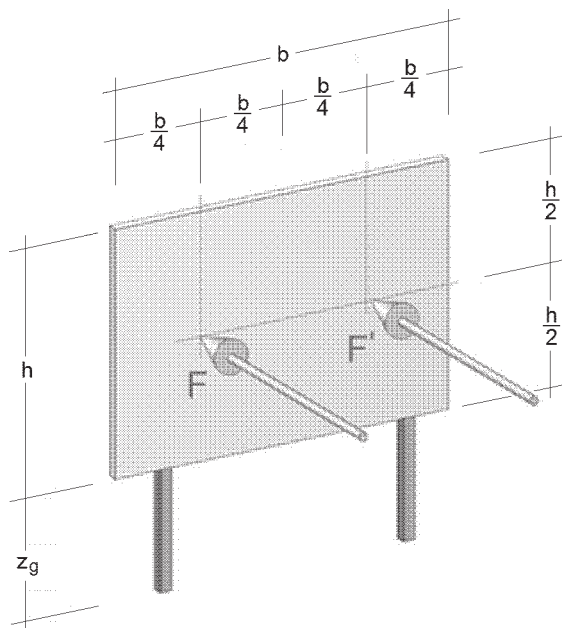
Projekt: 6677-17 Bauteil: Nürnberg 1 Bibliothek: BCS	4H-WUSL Wind- und Schneelasten 6/2016	16.01.2018 Seite 3 mm, cm
--	--	------------------------------------



**Aufteilung
der Dachfläche**

Skizze
unmaßstäblich

2.3 Anzeigetafel



$b = 5.10 \text{ m}$
 $h = 0.20 \text{ m}$
 $z_g = 1.90 \text{ m}$

Die Berechnung erfolgt nach
DIN EN 1991-1-4:2010-12 Absatz 7.4.3

$q(z_e) = q(2.00) = 1.10 \text{ kN/m}^2$
 $A_{ref} = 1.020 \text{ m}^2$
 $cf = 1.8000$

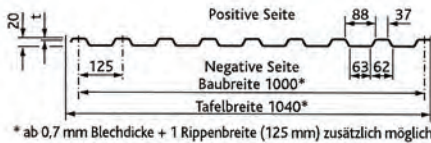
Resultierende Windlast $F = 2.02 \text{ kN}$

Die Kraft ist mit einer horizontalen
Ausmitte gemäß Skizze anzusetzen.

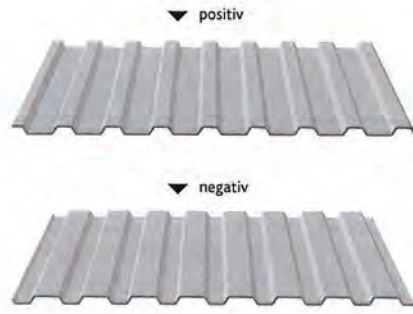
Aluminium-Trapezprofile

KAS AL-20/125-A, t = 0,50 mm

Aluminium-Trapezprofile	Dicke mm	Gewicht daN/m ²
Alle Maße in mm		
KAS AL-20/125-A	0,35	1,14
	0,50	1,63
	0,70	2,28
	0,80	2,61
	1,00	3,25



* ab 0,7 mm Blechdicke + 1 Rippenbreite (125 mm) zusätzlich möglich

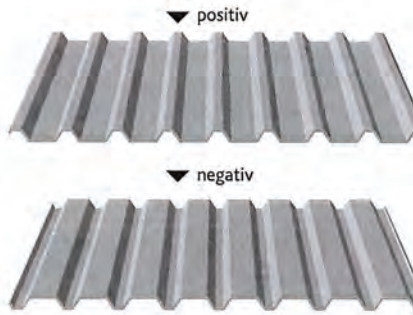


Blechdicke (mm)	Gewicht (daN/m ²)	Stützweiten Dach						Stützweiten Wand					
		Einfeldträger (ET)			Dreifeldträger (DT)			Einfeldträger (ET)			Dreifeldträger (DT)		
		0,75	1,00	1,25	0,75	1,00	1,25	0,50	0,80	1,10	0,50	0,80	1,10
0,35	1,14												
0,50	1,63	1,10	1,00	0,90	1,40	1,20	1,20	1,30	1,10	0,80	1,50	1,30	1,10
0,70	2,28	1,35	1,30	1,20	1,50	1,50	1,40	1,50	1,30	1,10	1,80	1,60	1,30
0,80	2,61	1,50	1,40	1,30	1,80	1,60	1,50	1,75	1,50	1,35	2,15	1,80	1,60
1,00	3,25	1,70	1,50	1,40	2,00	1,88	1,60	1,90	1,60	1,40	2,20	2,00	1,70

Dachtrapezprofile sind nur mit lastverteilenden Belägen begehbar.

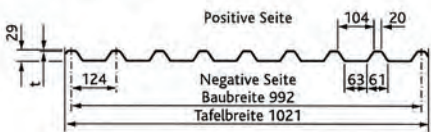
Wichtig!

Die hier ausgewiesenen Belastungswerte mit den Spannweiten sind nur überschlägige Richtwerte. Grundsätzlich gilt DIN 1055 und ein exakter statischer Nachweis.



~~KAS AL-29/124-A~~

Aluminium-Trapezprofile	Dicke mm	Gewicht daN/m ²
Alle Maße in mm		
KAS AL-29/124-A	0,50	1,77
	0,60	2,12
	0,70	2,41
	0,80	2,76
	1,00	3,45
	1,20	4,14



Blechdicke (mm)	Gewicht (daN/m ²)	Stützweiten Dach						Stützweiten Wand					
		Einfeldträger (ET)			Dreifeldträger (DT)			Einfeldträger (ET)			Dreifeldträger (DT)		
		0,75	1,00	1,25	0,75	1,00	1,25	0,50	0,80	1,10	0,50	0,80	1,10
0,50	1,77	1,56	1,43	1,32	1,94	1,75	1,59	1,60	1,38	1,23	1,98	1,70	1,53
0,60	2,12	1,66	1,50	1,41	2,05	1,88	1,73	1,71	1,47	1,33	2,13	1,82	1,64
0,70	2,41	1,74	1,60	1,48	2,28	1,97	1,84	1,83	1,57	1,42	2,27	1,95	1,74
0,80	2,76	1,83	1,67	1,55	2,32	2,07	1,93	1,95	1,67	1,49	2,42	2,07	1,87
1,00	3,45	1,96	1,79	1,67	2,44	2,22	2,10	2,14	1,83	1,65	2,65	2,26	2,04
1,20	4,14	2,10	1,90	1,76	2,60	2,37	2,20	2,30	1,97	1,78	2,87	2,46	2,21

Dachtrapezprofile sind nur mit lastverteilenden Belägen begehbar.

POS. 1 TRAPEZBLECH

Programm: 033T, Vers: 01.00.020 10/2012

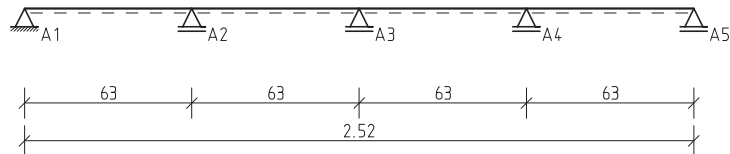
Dachneigung in Spannrichtung
 Konstruktion ist in Tafellängsrichtung nachgiebig
 ohne Dachöffnungen

Alpha = 0.00 Grad

Alpha.q = 1.00

System:

System



Feld	Kr.li	1	2	3	4	5	6	7	8	Kr.re
Stützweite [m]	-	0.63	0.63	0.63	0.63	-	-	-	-	-

Auflagerdaten						Lagerung / Federn		
Nr.	auf	Art	la	ai	Einspannung	Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[-]	[-]	[cm]	[cm]	[%]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	Holz	direkt	4.5	1.5	-	fest	fest	-
2	Holz	direkt	4.5	2.3	-	fest	-	-
3	Holz	direkt	4.5	2.3	-	fest	-	-
4	Holz	direkt	4.5	2.3	-	fest	-	-
5	Holz	direkt	4.5	1.5	-	fest	-	-

Angaben zu Wind und Schneelasten

Bauort: Kreis Nordfriesland
 Gemeinde alle

Geländehöhe üNN = 10 m, Gebäudehöhe über Grund 2.5 m

Wind: Windzone 4, Profil: Binnenland

Windansatz: Regelfall (DIN 1055-4 10.3)

Windgeschwindigkeit v.ref = 30.0 m/s

Windgeschwindigkeitsdruck q.ref = 0.56 kN/m², Faktor für q.ref = 1.00**Schnee & Eis: Schneelastzone 2**Wichte Schnee = 2.00 kN/m³, bei Schneeüberhang = 3.00 kN/m³

Schneeansatz: Schneelast nach DIN 1055-5 4.1

Grundwert der Schneelast sk = 0.85 kN/m²

Die Fußnote -Norddeutsches Tiefland- gem. Schneelasttabelle ist zu beachten!

Parameter für Wind-/Schneelasten:

Windrichtungen: von links (0°), von rechts (180°)

System: Freistehendes Dach

Dachabmessungen: bx = 2.52 m, by = 5.10 m, h = 2.50 m

Innendruck: NICHT berücksichtigen

Wände: x(links/rechts/vorne/hinten) = - / - / - / - m

EWG Einwirkungsgruppe

100 Ständige Einwirkungen

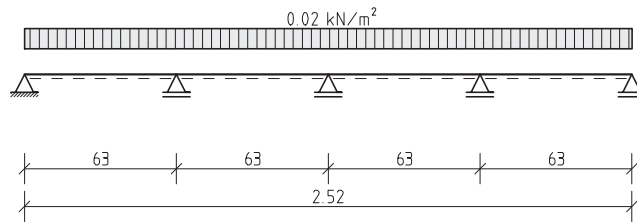
101 Veränderliche Ew.1

EWG Einwirkungsgruppe

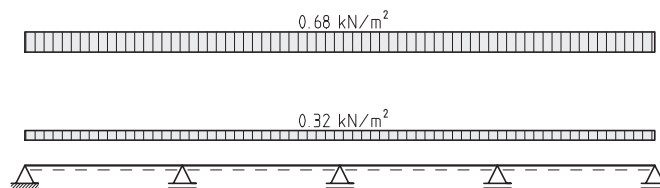
102	Veränderliche Ew.2
110	Verkehrslast auf Kehlbalken
111	Mannlast
112	Wassersack
200	Schnee: Volllast
201	Schnee: Abtauen links (Bild 4b)
202	Schnee: Abtauen rechts (Bild 4c)
203	Schnee: Verwehung an Bebauung
204	Schnee: Überhang (Bild 11)
250	Schnee-NordTief: Volllast
251	Schnee-NordTief: Abtauen links (Bild 4b)
252	Schnee-NordTief: Abtauen rechts (Bild 4c)
253	Schnee-NordTief: Verwehung an Bebauung
254	Schnee-NordTief: Überhang (Bild 11)
299	Schnee: Großer Höhengsprung (außergew.)
300	Wind v.li. Druck F,H (Rand)
301	Wind v.li. Sog F,H (Rand)
302	Wind v.li. Druck G,H (Mitte)
303	Wind v.li. Sog G,H (Mitte)
304	Wind v.li. Druck I,J
305	Wind v.li. Sog I,J
310	Wind v.li. Unterwind
311	Wind v.li. Innen-Sog
312	Wind v.li. Innen-Druck
400	Wind v.re. Druck F,H (Rand)
401	Wind v.re. Sog F,H (Rand)
402	Wind v.re. Druck G,H (Mitte)
403	Wind v.re. Sog G,H (Mitte)
404	Wind v.re. Druck I,J
405	Wind v.re. Sog I,J
410	Wind v.re. Unterwind
411	Wind v.re. Innen-Sog
412	Wind v.re. Innen-Druck
501	Wind 90/270° Druck (Vorne)
502	Wind 90/270° Sog (Vorne)
503	Wind 90/270° Druck (Mitte)
504	Wind 90/270° Sog (Mitte)
505	Wind 90/270° Druck (Hinten)
506	Wind 90/270° Sog (Hinten)
510	Wind 90/270° Unterwind
511	Wind 90° Innen-Sog
512	Wind 90° Innen-Druck
514	Wind 270° Innen-Sog
515	Wind 270° Innen-Druck

Einwirkungen

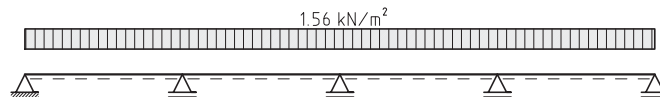
EWG 100 Ständige Einwirkungen (Kat. G)



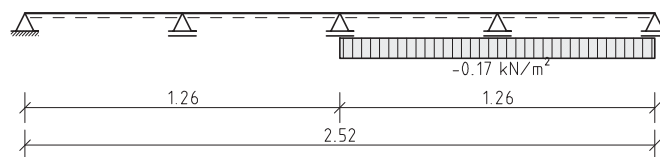
EWG 200 Schnee: Volllast (Kat. Q,S)



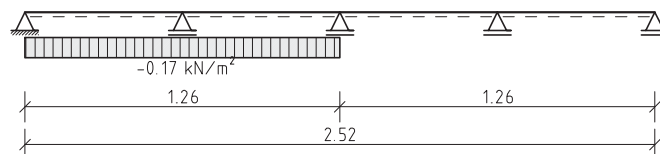
EWG 250 Schnee-NordTief: Volllast (Kat. A,S)



EWG 305 Wind v.li. Sog I,J (Kat. Q,W)



EWG 405 Wind v.re. Sog I,J (Kat. Q,W)



Lasten:

F = Linienlast, quer [kN/m], q = Flächenlast [kN/m²]

M = Linienmoment, quer [kNm/m]

Richtung:

x,y,z = Stabachsen, X,Z = global horizontal, vertikal

Lastangriff:

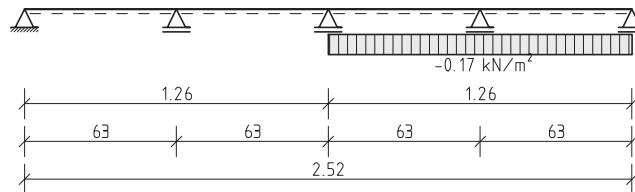
a = Lastanfang/-achse v. linken Systemende, c = Lastlänge

Einwirkung aus	Art,	- Wert, k -	a	c	Abmin.
	Last Kat. EWG	li. re.	[m]	[m]	Alpha
Eigengewicht	q G 100	0.02 0.02	0.00	2.52	-
Schnee-Volllast	qZ Q,S1 200	0.68 0.68	0.00	2.52	-

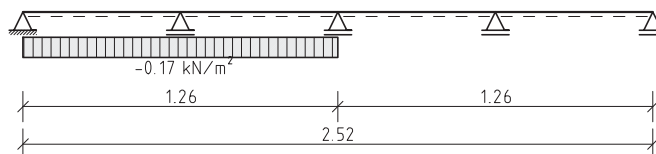
Einwirkung aus	Art, Last Kat. EWG	- Wert, k - li. re.	a [m]	c [m]	Abmin. Alpha
NDTL: Schnee-Volllast	qZ A,S1 250	1.56 1.56	0.00	2.52	-
Wind v.li. Sog I,J	qz Q,W 305	-0.17 -0.17	1.26	1.26	-
Wind v.re. Sog I,J	qz Q,W 405	-0.17 -0.17	0.00	1.26	-
Schneelast	qz Q,S1 200	0.32 0.32	0.00	2.52	-

Wind-Aussendruck für Verankerung (DIN 1055-4,12.1.1) Einzugsfläche = 1.00 m²

EWG 305 Wind v.li. Sog I,J (Kat. Q,W)



EWG 405 Wind v.re. Sog I,J (Kat. Q,W)



Lasten: F = Linienlast, quer [kN/m], q = Flächenlast [kN/m²]
M = Linienmoment, quer [kNm/m]
Richtung: x,y,z = Stabachsen, X,Z = global horizontal, vertikal
Lastangriff: a = Lastanfang/-achse v. linken Systemende, c = Lastlänge
Faktoren: A = Abminderung DIN 1055-3 6.1(5) (Einzugsfläche)
R = Reduzierung um 0.5 kN/m² zur Weiterleitung
* = Lastanteil wurde bereits in Vorposition abgemindert

Einwirkung aus	Art, Last Kat. EWG	- Wert, k - li. re.	a [m]	c [m]	Abmin. Alpha
Wind v.li. Sog I,J	qz Q,W 305	-0.17 -0.17	1.26	1.26	-
Wind v.re. Sog I,J	qz Q,W 405	-0.17 -0.17	0.00	1.26	-

Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte werden nach DIN 1055-100 angesetzt
Klassen der Lasteinwirkungsdauer für Kategorien.

Lastfall	Einwirkungsgruppen (EWG), Beschreibung
LF 1	100,200 Ständige Einwirkungen + Schnee: Volllast
LF 2	100,250 Ständige Einwirkungen + Schnee-NordTief: Volllast
LF 3	100,305 Ständige Einwirkungen + Wind v.li. Sog I,J
LF 4	100,405 Ständige Einwirkungen + Wind v.re. Sog I,J

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Sit.	Kombination
6	1	G,rare	G+Q,S1
13	2	T,A	G+A,S1
16	3	T,P/T	G,inf+Q,W

G,rare = Gebrauchstauglichkeit, selten
T,A = Tragfähigkeit, außergewöhnlich

T,P/T = Tragfähigkeit, ständig u. vorübergehend

Schnittgrößen

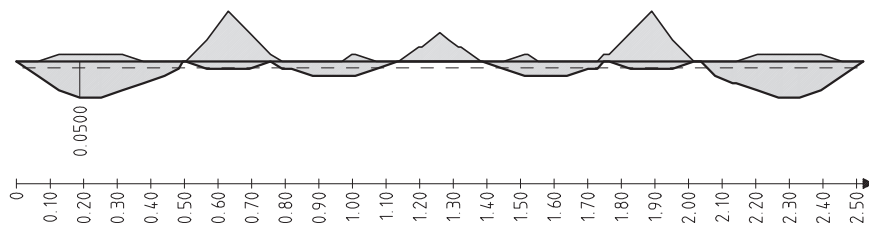
Grenz-Schnittgrößen Theorie 1. Ordnung

[kN, kNm]

für die Tragfähigkeit der Profile

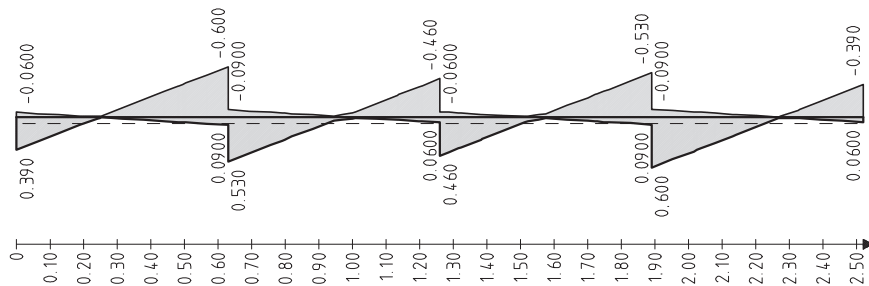
Grenz-Momente M_y [kNm]

M_y : 1 cm = 0.105 kNm / System 1:22.5



Grenz-Querkräfte V_z [kN]

V_z : 1 cm = 0.900 kN / System 1:22.5



Grenz-Feldmomente/Normalkräfte

Feld Nr.	max.Mf [kNm/m]	x [m]	x01 [m]	x02 [m]	min.Mf [kNm/m]	x [m]	max.Nx [kN/m]	min.Nx [kN/m]
1	0.05	0.25	-	-	-0.01	0.24	-	-
2	0.02	0.34	-	-	-0.01	0.37	-	-
3	0.02	0.29	-	-	-0.01	0.26	-	-
4	0.05	0.38	-	-	-0.01	0.39	-	-

Grenz-Stützmomente

Stz. Nr.	max.Ms [kNm/m]	min.Ms [kNm/m]	x0,li [m]	x0,re [m]	Stz. Nr.	max.Ms [kNm/m]	min.Ms [kNm/m]	x0,li [m]	x0,re [m]
1	0.00	0.00	-	-	2	0.01	-0.07	-0.13	0.19
3	0.00	-0.04	-0.13	0.13	4	0.01	-0.07	-0.19	0.13
5	0.00	0.00	-	-					

Auflagerkräfte

Stz. Nr.	max.AV [kN/m]	min.AV [kN/m]	max.AH [kN/m]	min.AH [kN/m]	max.M [kNm/m]	min.M [kNm/m]
1	0.39	-0.06	-	-	-	-
2	1.14	-0.18	-	-	-	-
3	0.92	-0.06	-	-	-	-
4	1.14	-0.18	-	-	-	-
5	0.39	-0.06	-	-	-	-

Baustoffe und Bemessung

Material: Aluminium

Trapezprofil: Alcan Aluminium ALCAN 20/125, t = 0.50 mm
 Profil ist lieferbar l.pr = 12.00 m
 aufgelegte Montage in Positivlage

Befestigung: jeder 2. anliegende Gurt

Tragsicherheitsnachweise andrückende Lasten

Endauflager 1, Knr = 13, $RA,S,d = 0.39 \text{ kN/m}$ $RA,G,d = 4.64 \text{ kN/m}$
 $RA,S,d/RA,G,d = 0.08 < 1.0$

Innenaullager 2, Knr = 13, $RB,S,d = 1.14 \text{ kN/m}$ $\max RB,d = 9.73 \text{ kN/m}$
 $RB,S,d/\max RB,d = 0.12 < 1.0$

Feld 1, Knr = 13, $N,S,d = 0.00 \text{ kN/m}$ $N,d = 107.09 \text{ kN/m}$
 $MF,S,d = 0.05 \text{ kNm/m}$ $MF,d = 0.34 \text{ kNm/m}$
 $MF,S,d/MF,d = 0.14 < 1.0$

Stütze 2, Knr = 13, $N,S,d = 0.00 \text{ kN/m}$ $N,d = 107.09 \text{ kN/m}$
 $MB,S,d = -0.07 \text{ kNm/m}$ $MB,d = 0.35 \text{ kNm/m}$
 $MB,S,d/MB,d = 0.19 < 1.0$

M/V-Interaktion Stütze 2, Knr = 13

$V,S,d = -0.60 \text{ kN/m}$ $\max V,d = 16.15 \text{ kN/m}$
 $MB,S,d = -0.07 \text{ kNm/m}$ $\max MB,d = 0.35 \text{ kNm/m}$
 $MB,S,d/\max MB,d + V,S,d/\max V,d = 0.23 < 1.3$

Tragsicherheitsnachweise abhebende Lasten

Endauflager 5, Knr = 16, $RA,S,d = -0.06 \text{ kN/m}$ $RA,G,d = 8.09 \text{ kN/m}$
 $RA,S,d/RA,G,d = 0.01 < 1.0$

Innenaullager 4, Knr = 16, $RB,S,d = -0.18 \text{ kN/m}$ $\max RB,d = 8.09 \text{ kN/m}$
 $RB,S,d/\max RB,d = 0.02 < 1.0$

Feld 4, Knr = 16, $N,S,d = 0.00 \text{ kN/m}$ $N,d = 107.09 \text{ kN/m}$
 $MF,S,d = -0.01 \text{ kNm/m}$ $MF,d = 0.35 \text{ kNm/m}$
 $MF,S,d/MF,d = 0.02 < 1.0$

Stütze 4, Knr = 16, $N,S,d = 0.00 \text{ kN/m}$ $N,d = 107.09 \text{ kN/m}$
 $MB,S,d = 0.01 \text{ kNm/m}$ $MB,d = 0.17 \text{ kNm/m}$
 $MB,S,d/MB,d = 0.06 < 1.0$

M/V-Interaktion Stütze 4, Knr = 16

$V,S,d = -0.09 \text{ kN/m}$ $\max V,d = 16.15 \text{ kN/m}$
 $MB,S,d = 0.01 \text{ kNm/m}$ $\max MB,d = 0.17 \text{ kNm/m}$
 $MB,S,d/\max MB,d + V,S,d/\max V,d = 0.07 < 1.3$

Gebrauchstauglichkeitsnachweis

Profil ist ohne lastverteilende Maßnahmen nicht begehbar

Durchbiegungen in [mm], zulässig im Feld: 1/150, an Kragarmen: 1/ -
 Feld 1 Knr = 6 bei x = 0.25 m $f/fgr = 0.5 / 4.2$ $0.12 < 1.0$

Nachweis der Verbindungsmittel ($\Gamma_M = 1.33$)

Auflagerbereiche

Ausführung für Auflager 1-5

maßgebende Schnittgrößen Kombination 23, $qzd = -0.18 \text{ kN/m}$, $qxd = 0.00 \text{ kN/m}$

Anzahl der Verbindungsmittel je Befestigung n = 1

Befestigung: jeder 2. anliegende Gurt

Kräfte*bR

Alpha M = 1.0 Dichtscheibe aus Stahl Alpha L = 1.0
 Alpha E = 1.0 (nach DIN 18807-6 Tabelle 4)
 Dicke der Unterkonstruktion t>= 4.5 cm, Holz
 Holzwerkstoff: Nadelholz C24 Nutzungsklasse 2

gewählt: Bohrschrauben

Typ: EJOT JT3 - 2 - 6,5 (Anl.3.63)

sG >= 26 mm

Bau- teil	Knr	Lager	Vd [kN]	Nd [kN]	Vrd [kN]	Nrd [kN]	Vd/Vrd	Nd/Nrd	Vd/Vrd+Nd/Nrd
I	23	2	0.00	0.04	0.78	0.29	0.00 < 1.0	0.14 < 1.0	0.15 < 1.0
II	23	2	0.00	0.04	0.49	0.76	0.00 < 1.0	0.05 < 1.0	0.06 < 1.0
Schr	23	2	0.00	0.04	5.22	7.83	0.00 < 1.0	0.01 < 1.0	0.01 < 1.0

Randträger in Spannrichtung

0 = 0.00 kN/m

$Vd = \text{Max} (Nd * e , \text{SQR}((Nd * e)^2 + (Nd * bR)^2) / 2)$

Dicke der Unterkonstruktion t>= 4.5 cm, Holz

Holzwerkstoff: Nadelholz C24

Nutzungsklasse 2

gewählt: Bohrschrauben

Typ: EJOT JT3 - 2 - 6,5 (Anl.3.63)

sG >= 26 mm

Anzahl: 13, e = 200 mm

Vd = 0.00 kN, Vrd = 0.78 kN, Bauteil I

Vd/Vrd = 0.00 < 1.0

Verbindung am Längsstoß

Last in Profilrichtung (Normalkraft)

Nd = 0.00 kN/m

$Vd = Nd * e$

gewählt: Bohrschrauben

Typ: MAGE TOPEX-Ufo 7040 (Anl.3.70)

sG >= 20 mm

Anzahl: 13, e = 200 mm

Vd = 0.00 kN, Vrd = 0.00 kN, Bauteil I

Vd/Vrd = 0.00 < 1.0

Bauteil I = Trapezprofil, Bauteil II = Unterkonstruktion

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):

Die Kraftartrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen.

Dabei sind die Beträge der Kraftarten q in [kN/m] und m in [kNm/m].

a [m] ist Lasteinzugsbreite für Alpha,A nach DIN 1055-3 ('02) 6.1 (5)/Bild 1

Lager	Kraftart	Kategorie	Volllast	Maximal	Minimal	a
1	qz	A, S1	0.39	0.39	0.39	-
		G	0.00	0.00	0.00	-
		Q, S1	0.25	0.25	0.25	-
		Q, W	-0.04	0.00	-0.04	-
		Summe, k	0.21	0.25	0.21	-
2	qz	A, S1	1.12	1.12	1.12	-
		G	0.01	0.01	0.01	-
		Q, S1	0.72	0.72	0.72	-
		Q, W	-0.13	0.01	-0.13	-
		Summe, k	0.60	0.74	0.60	-
3	qz	A, S1	0.91	0.91	0.91	-
		G	0.01	0.01	0.01	-
		Q, S1	0.59	0.59	0.59	-
		Q, W	-0.05	-0.05	-0.05	-
		Summe, k	0.55	0.55	0.55	-
4	qz	A, S1	1.12	1.12	1.12	-

Lager	Kraftart	Kategorie	Volllast	Maximal	Minimal	a
		G	0.01	0.01	0.01	-
		Q, S1	0.72	0.72	0.72	-
		Q, W	-0.13	0.01	-0.13	-
		Summe, k	0.60	0.74	0.60	-
5	qz	A, S1	0.39	0.39	0.39	-
		G	0.00	0.00	0.00	-
		Q, S1	0.25	0.25	0.25	-
		Q, W	-0.04	0.00	-0.04	-
		Summe, k	0.21	0.25	0.21	-

(Die Summe, k enthält keine außergewöhnlichen Kraftanteile!)

POS. 2 DACHBALKEN

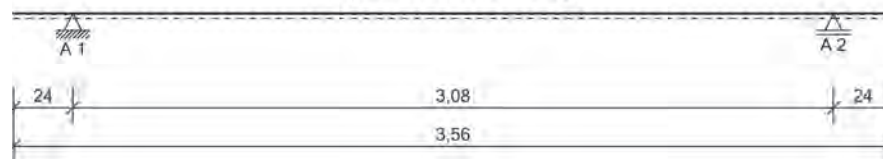
Programm: 062A, Vers: 01.04.002 09/2017, Lizenz: SN

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
 DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
 DIN EN 1995-1-1/NA: 2013-08

System

- Flächentragwerk, Trägerabstand 63.0 cm

System in z-Richtung



Feldlängen in Z-Richtung

Feld	Kr, li	l	Kr, re
Stützweite [m]	0.24	3.08	0.24

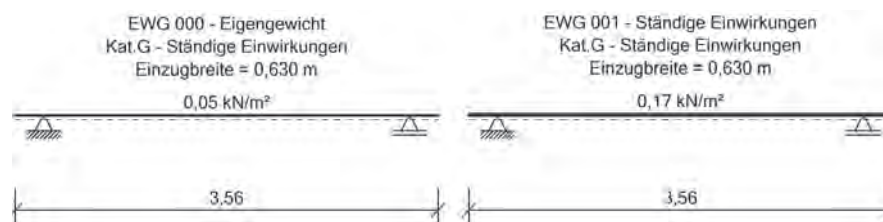
Auflagerdaten in Z-Richtung

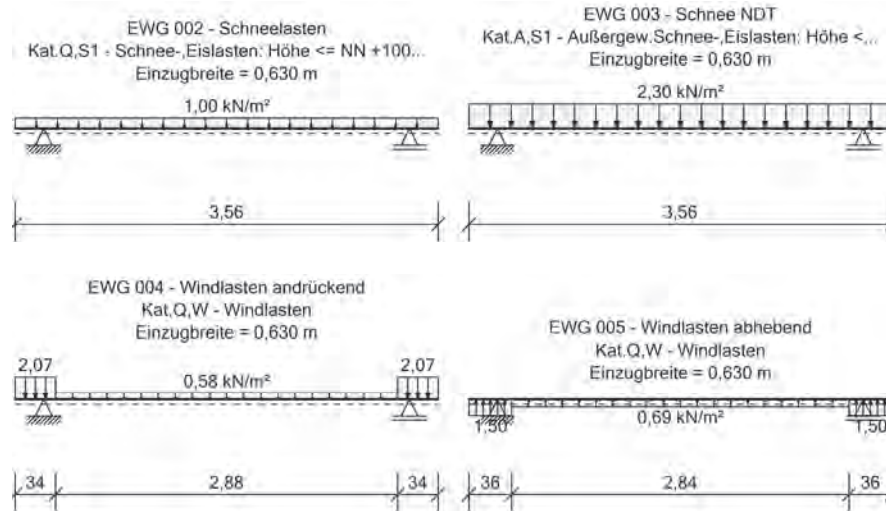
Nr.	Ort	Lagerung	Lagerung / Federn				
			la	ai	Cw, z	Cw, x	Cd, y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.24	frei drehbar	6.0	3.0	fest	fest	-
2	3.32	frei drehbar	6.0	3.0	fest	-	-

Stabdaten und Nutzungsklassen

Stab	1
Länge [m]	3.56
Nutzungsklasse	1

Einwirkungen





EWG Einwirkungsgruppe

- 1 Ständige Einwirkungen
- 2 Schneelasten
- 3 Schnee NDT
- 4 Windlasten andrückend
- 5 Windlasten abhebend

Erläuterungen zu den Einwirkungen

qz = Lokale Streckenlast in z-Richtung

a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang

c = horizontale Lastlänge [m]

Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einzugsbreite = 63.0 cm

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k li.	re.	Abmin. Alpha
Dachlasten	qz	G	1	0.00	3.56	0.17	0.17	-
Schneelast	qz	Q, S1	2	0.00	3.56	1.00	1.00	-
Windlast	qz	Q, W	4	0.00	0.34	2.07	2.07	-
	qz	Q, W	4	0.34	2.88	0.58	0.58	-
	qz	Q, W	4	3.22	0.34	2.07	2.07	-
Schnee NDT	qz	A, S1	3	0.00	3.56	2.30	2.30	-
Windlast	qz	Q, W	5	0.00	0.36	-1.50	-1.50	-
	qz	Q, W	5	0.36	2.84	-0.69	-0.69	-
	qz	Q, W	5	3.20	0.36	-1.50	-1.50	-
Balkeneigengewicht	qz	G	0	0.00	3.56	0.05	0.05	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	KLED	Komb.-Beiwerte			feldw. Ansatz
			Psi0	Psi1	Psi2	
A, S1	Außergew.Schnee-, Eislasten: Höhe ≤ NN +1000 m	kurz	-	-	-	nein
G	Ständige Einwirkungen	ständig	-	-	-	
Q, S1	Schnee-, Eislasten: Höhe ≤ NN +1000 m	kurz	0.50	0.20	-	nein
Q, W	Windlasten	kurz	0.60	0.20	-	nein

— Teilsicherheitsbeiwerte —

Nachweis	Situation	G, inf	G, sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
	Außergewöhnlich	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
 GZG = Gebrauchstauglichkeit

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG
1	Eigengewicht + Ständige Einwirkungen + Schneelasten + Windlasten	0-3
2	Eigengewicht + Ständige Einwirkungen + Windlasten + Schnee NDT	0,1,3,4
3	Windlasten abhebend	5

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination	KLED
5	1	STR, A	G + A, S1	kurz
15	1	GZG, char	G + Q, S1	kurz

Erläuterungen

KLED : Klasse der Lasteinwirkungsdauer

Nachweise:

GZG : Gebrauchstauglichkeit

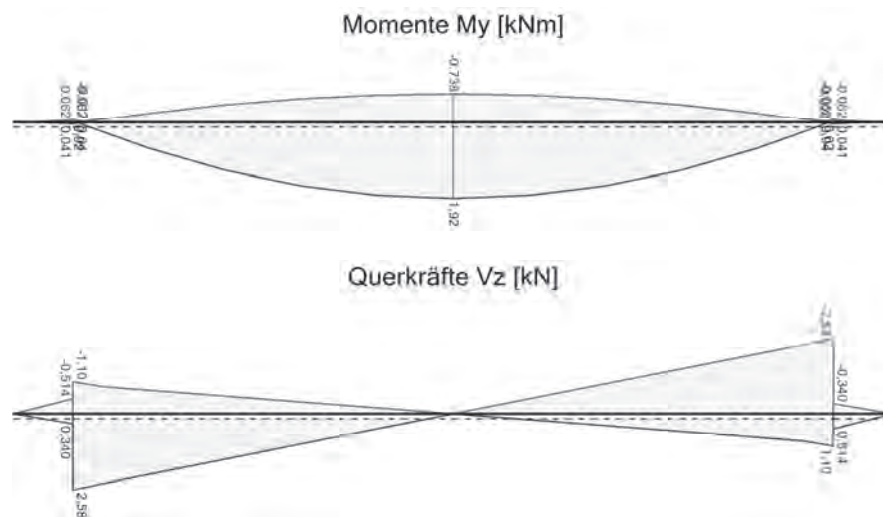
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:

A : Außergewöhnlich

char : Charakteristisch

Schnittgrößen pro Träger:



Stützmomente:

Stz. Nr.	min.Ms [kNm]	max.Ms [kNm]	x0,li [m]	x0,re [m]	Stz. Nr.	min.Ms [kNm]	max.Ms [kNm]	x0,li [m]	x0,re [m]
1	0.04	-0.06	-	-	2	0.04	-0.06	-	-

Feldmomente:

Feld Nr.	max.Mf [kNm]	x [m]	min.Mf [kNm]	x [m]	x01 [m]	x02 [m]	max.Nx [kN]	min.Nx [kN]
1	1.92	1.54	-0.02	0.04	-	-	-	-

Auflager-, Querkräfte:

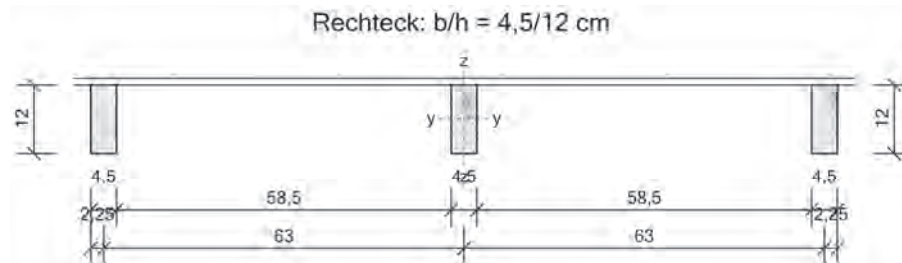
Stz. Nr.	max.Az [kN]	min.Az [kN]	max.Ax [kN]	min.Ax [kN]	min.Vl [kN]	max.Vr [kN]	max.Vl [kN]	min.Vr [kN]
1	3.02	-1.44	-	-	-0.51	2.58	0.34	-1.10
2	3.02	-1.44	-	-	-2.58	0.51	1.10	-0.34

Bemessung

Baustoff: C24 (DIN EN 338)

Kennwerte [N/mm ²]:	$f_{c,0,k}$	= 21.0	$f_{v,k}$	= 4.0	$E_{0,mean}$	= 11000
	$f_{c,90,k}$	= 2.5	$f_{R,k}$	= 1.0	$E_{90,mean}$	= 370
	$f_{t,0,k}$	= 14.0	$G_{,mean}$	= 690	$E_{0,05}$	= 7400
	$f_{t,90,k}$	= 0.4	$G_{,05}$	= 460	$E_{90,05}$	= 247

Querschnitt: $b/h = 4,5/12$ cm, $e = 63.0$ cm



Kennwerte:	A	= 54.00 cm ² ,	W_y	= 108.00 cm ³ ,	I_y	= 648 cm ⁴
	g	= 0.03 kN/m,	W_z	= 40.50 cm ³ ,	I_z	= 91 cm ⁴

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	5	6.11	Biegung 17.01 / 22.59 + 0.70 x (0.00 / 27.48) um die y-Achse	0.753
Stz. 1,R	5	6.13	Schub 1.23 / 3.60 aus Vz	0.341
Feld 1	5	NA.60	Biege- und Biegedrillknicken zweiachsig 0.00/(1.06x18.90) + 17.01/(0.89x22.59) + (0.00/27.48) ² Haupttrichtung: y-Achse, Ausweichen in y- Richtung	0.844
Feld 1		NA.61	0.00/(1.06x18.90) + (17.01/(0.89x22.59)) ² + 0.00/27.48 Haupttrichtung: z-Achse, Ausweichen in y- Richtung	0.713
Stz. 1	5	6.3	Querdruck 0.52 / (1.00 x 2.25)	0.233

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftartrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei ist der Betrag der Kraftart q in [kN/m].

Lager	Kraftart	LF	A, S1	G	Q, S1	Q, W	Summe, k
1	qz	1	4.09	0.39	1.78	-	2.17
		2	4.09	0.39	-	1.54	1.93
		3	-	-	-	-1.52	-1.52
2	qz	1	4.09	0.39	1.78	-	2.17
		2	4.09	0.39	-	1.54	1.93
		3	-	-	-	-1.52	-1.52

(Die Summe, k enthält keine außergewöhnlichen Kraftanteile)

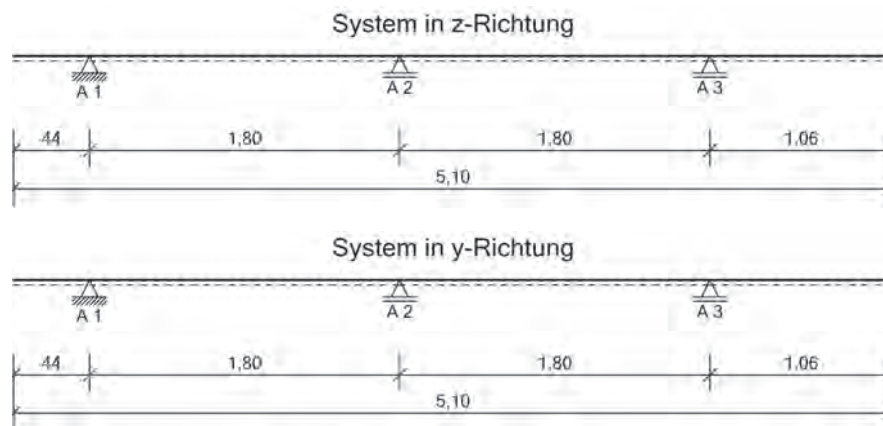
POS . 3 TRAGBALKEN

Programm: 062M, Vers: 01.03.005 08/2017

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
 DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
 DIN EN 1995-1-1/NA: 2013-08

System:

- Stabtragwerk



Feldlängen in Z-Richtung

Feld	Kr, li	1	2	Kr, re
Stützweite [m]	0.44	1.80	1.80	1.06

Feldlängen in Y-Richtung

Feld	Kr, li	1	2	Kr, re
Stützweite [m]	0.44	1.80	1.80	1.06

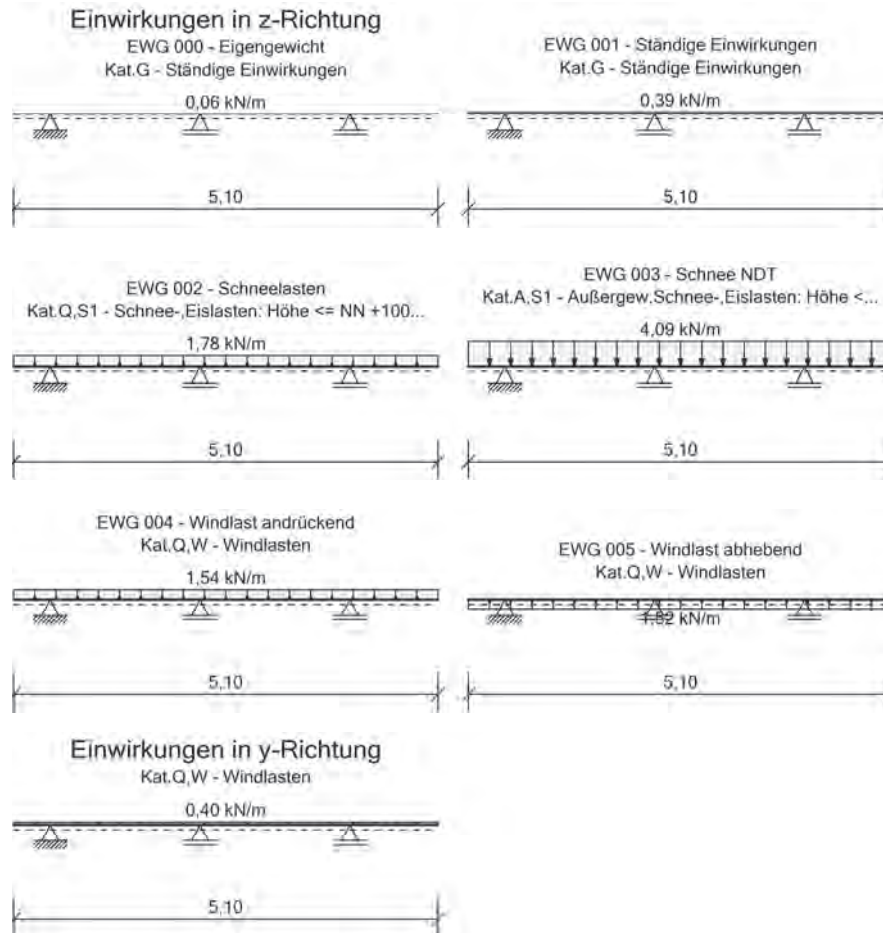
Auflagerdaten in Z-Richtung

Nr.	Ort [-]	Lagerung [-]	l_a [cm]	a_i [cm]	Lagerung / Federn		
					$C_{w,z}$ [kN/cm]	$C_{w,x}$ [kN/cm]	$C_{d,y}$ [kNm/cm/m]
1	0.44	frei drehbar	12.0	6.0	fest	fest	-
2	2.24	frei drehbar	12.0	6.0	fest	-	-
3	4.04	frei drehbar	12.0	6.0	fest	-	-

Auflagerdaten in Y-Richtung

Nr.	Ort [-]	Lagerung [m]	Lagerung / Federn	1a [cm]	ai [cm]	Lagerung / Federn		
						Cw,y [kN/cm]	Cw,x [kN/cm]	Cd,z [kNm/cm/m]
1	0.44	frei drehbar		12.0	6.0	fest	fest	-
2	2.24	frei drehbar		12.0	6.0	fest	-	-
3	4.04	frei drehbar		12.0	6.0	fest	-	-

Einwirkungen



EWG	Einwirkungsgruppe
1	Ständige Einwirkungen
2	Schneelasten
3	Schnee NDT
4	Windlast andrückend
5	Windlast abhebend

Erläuterungen zu den Einwirkungen

qy = Lokale Streckenlast in y-Richtung

qz = Lokale Streckenlast in z-Richtung

a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang

c = horizontale Lastlänge [m]

Streckeneinwirkungen [kN/m]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k	Abmin.	Alpha
Pos.2 Aufl. 1						li. re.		
	qz	G	1	0.00	5.10	0.39	0.39	-
	qz	Q,S1	2	0.00	5.10	1.78	1.78	-
	qz	A,S1	3	0.00	5.10	4.09	4.09	-
	qz	Q,W	4	0.00	5.10	1.54	1.54	-
Windlast Blende 1,98*0,2	qy	Q,W	4	0.00	5.10	0.40	0.40	-

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k		Abmin. Alpha
						li.	re.	
Pos.2 Aufl. 1	qz	Q,W	5	0.00	5.10	-1.52	-1.52	-
Balkeneigengewicht	qz	G	0	0.00	5.10	0.06	0.06	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate- gorie	Bezeichnung	KLED	Komb.-Beiwerte			feldw. Ansatz
			Psi0	Psi1	Psi2	
A,S1	Außergew.Schnee-,Eislasten: Höhe ≤ NN +1000 m	kurz	-	-	-	nein
G	Ständige Einwirkungen	ständig	-	-	-	
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe ≤ NN +1000 m	kurz	0.50	0.20	-	nein
Q,W	Windlasten	kurz	0.60	0.20	-	nein

Nachweis	Situation	— Teilsicherheitsbeiwerte —				
		G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
	Außergewöhnlich	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG
1	Eigengewicht + Ständige Einwirkungen + Schneelasten + Windlasten	0-3
2	Eigengewicht + Ständige Einwirkungen + Windlasten + Schnee NDT	0,1,3,4
3	Windlast abhebend	5

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination	KLED
5	1	STR, A	G + A,S1	kurz
15	1	GZG, char	G + Q,S1	kurz
19	2	GZG, char	G + Q,W	kurz ¹

Erläuterungen

KLED : Klasse der Lasteinwirkungsdauer

¹ : DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12, 2.3.1.2 (2)P, Tabelle NA.1 Fußnote b
Für kmod wird der Mittelwert zwischen kurz und sehr kurz verwendet.

Nachweise:

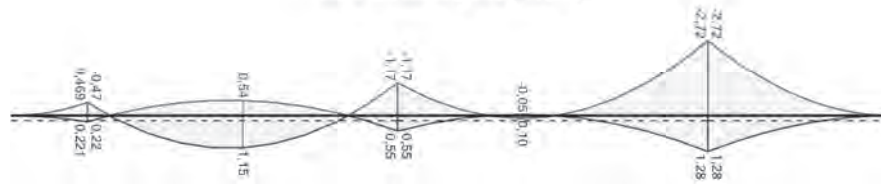
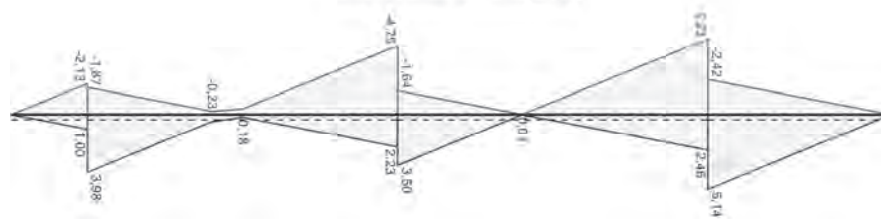
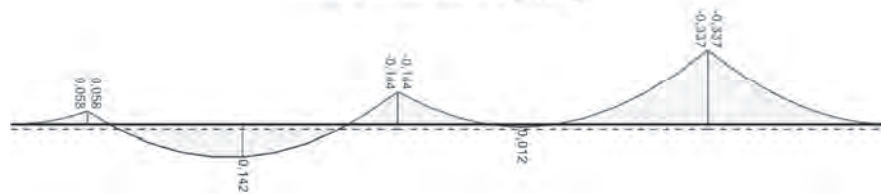
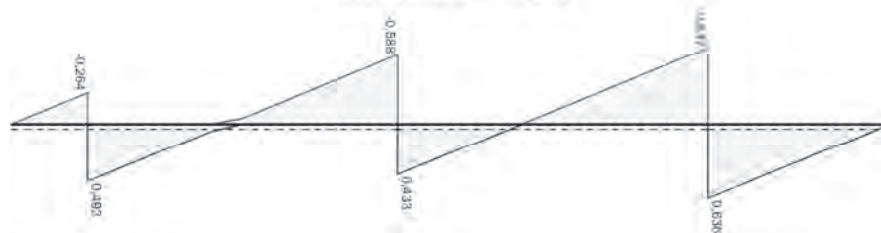
GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:

A : Außergewöhnlich

char : Charakteristisch

Schnittgrößen:**Momente My,Ed [kNm]****Querkräfte Vz,Ed [kN]****Momente Mz,Ed [kNm]****Querkräfte Vy,Ed [kN]****Schnittgrößen (Design)**

Stab		Ort [m]	Nx, Ed [kN]	My, Ed [kNm]	Mz, Ed [kNm]	Vy, Ed [kN]	Vz, Ed [kN]
Kra.Li	Nx, Ed min	0.00	-	-	-	-	-
Kra.Li	max	0.00	-	-	-	-	-
2	My, Ed min	1.80	-	-2.72	-0.34	-0.65	-5.23
2	max	1.80	-	1.28	-	-	2.46
2	Mz, Ed min	1.80	-	-2.72	-0.34	-0.65	-5.23
1	max	0.90	-	1.15	0.14	-	0.18
2	Vz, Ed min	1.80	-	-2.72	-0.34	-0.65	-5.23
Kra.Re	max	0.00	-	1.28	-	0.64	5.14
2	Vy, Ed min	1.80	-	-2.72	-0.34	-0.65	-5.23
Kra.Re	max	0.00	-	1.28	-	0.64	5.14

Auflagerkräfte (Design)

Lager	min					max				
	Ax, Ed [kN]	Ay, Ed [kN]	Az, Ed [kN]	My, Ed [kNm]	Mz, Ed [kNm]	Ax, Ed [kN]	Ay, Ed [kN]	Az, Ed [kN]	My, Ed [kNm]	Mz, Ed [kNm]
1	-	-	-2.87	-	-	-	0.76	6.11	-	-
2	-	-	-3.88	-	-	-	1.02	8.25	-	-
3	-	-	-4.88	-	-	-	1.28	10.37	-	-

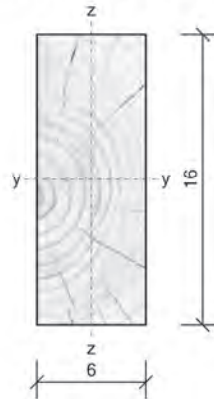
Bemessung:

Baustoff: C24 (DIN EN 338)

Kennwerte [N/mm ²]:	$f_{c,0,k}$	= 21.0	$f_{v,k}$	= 4.0	$E_{0,mean}$	= 11000
	$f_{c,90,k}$	= 2.5	$f_{R,k}$	= 1.0	$E_{90,mean}$	= 370
	$f_{t,0,k}$	= 14.0	$G_{,mean}$	= 690	$E_{0,05}$	= 7400
	$f_{t,90,k}$	= 0.4	$G_{,05}$	= 460	$E_{90,05}$	= 247

Querschnitt: b/h = 6/16 cm

Rechteck: b/h = 6/16 cm



Kennwerte:	A	= 96.00 cm ² ,	W _y	= 256.00 cm ³ ,	I _y	= 2048 cm ⁴
	g	= 0.05 kN/m,	W _z	= 96.00 cm ³ ,	I _z	= 288 cm ⁴

Grenzzustand der Tragfähigkeit**Vorgaben:**

Erläuterungen zu den Stabvorgaben:

Beta	= Kipplängenbeiwert
l _{eff}	= effektive Stablänge
w _{inst}	= zulässige Durchbiegung für den Anfangszustand
w _{netfin}	= zulässige Durchbiegung für den Endzustand ohne Überhöhung
w _c	= Überhöhung
w _{fin}	= zulässige Durchbiegung für den Endzustand mit Überhöhung
NKL	= Nutzungsklasse (1: innen/trocken, 2: außen/trocken, 3: außen/naß)

Stab	l [m]	Beta	l _{eff} [m]	w _{inst}	w _{netfin}	w _c [cm]	w _{fin}	NKL
Krag,li	0.44	1.000	0.44	1/150	1/125	0.0	1/75	1
Stab 1	1.80	1.000	1.80	1/300	1/250	0.0	1/150	1
Stab 2	1.80	1.000	1.80	1/300	1/250	0.0	1/150	1
Krag,re	1.06	1.000	1.06	1/150	1/125	0.0	1/75	1

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Kr.re	5	6.11	Biegung 9.96 / 21.60 + 0.70 x (0.00 / 25.94) um die y-Achse	0.461

Nachweis der Schubspannung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stz. 3,L	5	6.13	Schub 1.22 / 3.60 aus Vz	0.338

Stabilitätsnachweis

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Kr.re	5	NA.60	Biege- und Biegedrillknicken zweiachsig $0.00/(1.06 \times 18.90) + 9.96/(1.00 \times 21.60) + (0.00/25.94)^2$ Haupttrichtung: y-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.461
Kr.re		NA.61	$0.00/(1.06 \times 18.90) + (9.96/(1.00 \times 21.60))^2 + 0.00/25.94$ Haupttrichtung: z-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.213

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

z-Anfangsverformungen [cm]



y-Anfangsverformungen [cm]



Nachweis der Verformung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Kr.re.	15		Anfangsverformung, z 0.33 / 0.71	0.467
Kr.re.	19		Anfangsverformung, y 0.42 / 0.71	0.596

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftarttrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei ist der Betrag der Kraftart F in [kN].

Lager	Kraftart	LF	A, S1	G	Q, S1	Q, W	Summe, k
1	FY	1	-	-	-	-	0.00
		2	-	-	-	0.50	0.50
		3	-	-	-	-	0.00
	FZ	1	5.15	0.57	2.24	-	2.81
		2	5.15	0.57	-	1.94	2.51
		3	-	-	-	-1.92	-1.92
2	FY	1	-	-	-	-	0.00

Lager	Kraftart	LF	A, S1	G	Q, S1	Q, W	Summe, k
		2	-	-	-	0.68	0.68
		3	-	-	-	-	0.00
	FZ	1	6.96	0.77	3.03	-	3.79
		2	6.96	0.77	-	2.62	3.39
		3	-	-	-	-2.59	-2.59
3	FY	1	-	-	-	-	0.00
		2	-	-	-	0.86	0.86
		3	-	-	-	-	0.00
	FZ	1	8.75	0.96	3.81	-	4.77
		2	8.75	0.96	-	3.29	4.26
		3	-	-	-	-3.25	-3.25

(Die Summe, k enthält keine außergewöhnlichen Kraftanteile)

POS. 3.1 ANSCHLUSS DACHBALKEN

Der Dachbalken wird mit einem Lochplattenwinkel 40x60x60x2,5mm an den Tragbalken angeschlossen. Die abhebende Windlast wird für die Windzone 4 ausgelegt.
Bei dem Einbau eines Winkels ist der Dachbalken gegen Verdrehung zu sichern!

Lastermittlung für den Anschluss:

Abhebende Last aus Wind

$$w_{s,d} = (1,61\text{kN/m}^2 \cdot 0,36\text{m} + 0,69\text{kN/m}^2 \cdot 1,44\text{m}) \cdot 0,63\text{m} \cdot 1,5 = 1,49\text{kN}$$

Eigengewicht aus Konstruktion

$$g_{s,d} = (0,17\text{kN/m}^2 \cdot 0,63\text{m} + 0,07\text{kN/m}) \cdot 1,8\text{m} \cdot 0,9 = 0,29\text{kN}$$

Vorhandene Zuglast der Verbindung

$$V_d = 1,49 - 0,29 = 1,20\text{kN}$$

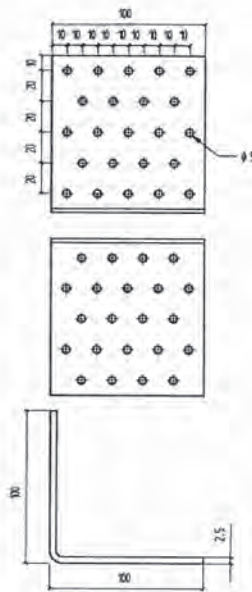
zulässige Zuglast des Winkels

$$V_{zul} = 1,76\text{kN} \cdot 0,9 / 1,3 = 1,22\text{kN}$$

Nachweis:

$$V_d / V_{zul} = 1,20\text{kN} / 1,22\text{kN} = 0,99 < 1,00$$

LOCHPLATTENWINKEL



Die Lochplattenwinkel sind ideal für einfache sich kreuzende Holz/Holz-Anschlüsse. Für tragende Anschlüsse mit geringen Lastanforderungen.

- Beidseitig feuerverzinkte Bleche (DX51D + Z275 (ca. 20µm)) gemäß EN 10327:2004
- Verwendung in der Nutzungsklasse 1 und 2 gemäß EN 1995:2013

Leistungsnachweis

ETA-09/216

Anwendungsgebiet

Für tragende Holz/Holz Verbindungen mit geringen Lastanforderungen in kleinen Konstruktionen.

Anleitung

Geeignete Verbindungsmittel:

Kamm-/Rillennagel gemäß EN 14592; 4,0x40 mm

Technische Änderungen vorbehalten!

Breite x Höhe	Tiefe	Stärke	Lochdurchmesser Nebenträger nJ / Hauptträger nH	Anzahl Löcher Nebenträger nJ + Hauptträger nH	Art.-Nr.	VE
40 x 60 mm	60 mm	2,5 mm	5 / 5 mm	4 + 5 Stck	0681 664 250	100
50 x 60 mm	60 mm	2,5 mm	5 / 5 mm	6 + 6 Stck	0681 665 250	50
60 x 40 mm	40 mm	2,5 mm	5 / 5 mm	5 + 5 Stck	0681 446 250	100
60 x 60 mm	60 mm	2,5 mm	5 / 5 mm	7 + 8 Stck	0681 666 250	50
60 x 80 mm	80 mm	2,5 mm	5 / 5 mm	10 + 10 Stck	0681 886 250	50
80 x 80 mm	80 mm	2,5 mm	5 / 5 mm	7 + 7 Stck	0681 888 250	25
100 x 60 mm	60 mm	2,5 mm	5 / 5 mm	13 + 14 Stck	0681 661 250	50
100 x 100 mm	100 mm	2,5 mm	5 / 5 mm	22 + 23 Stck	0681 111 250	25

CHARAKTERISTISCHE TRAGFÄHIGKEITEN IN KN VON LOCHPLATTENWINKEL GEMÄSS ETA-09/0216 MIT ANKERNÄGEL - PFETTE / PFOSTEN

Lochplattenwinkel	Artikelnummer	ETA	Anker- nägel in mm	Lochplattenwinkel je Anschluss							
				F _{1,Rk}		F _{2/3,Rk}	F _{4,Rk}		F _{5,Rk}		
				Holz	Stahl	Holz	Holz	Stahl	Holz	Stahl	
Breite x Länge x Tiefe in mm				kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
1 Lochplattenwinkel ³⁾	40x60x60x2,5mm	0681 664 250	09/0216	4x40	1,76	1,66	3,14	—	—	—	—
	50x60x60x2,5mm	0681 665 250	09/0216	4x40	1,17	1,48	2,08	—	—	—	—
	60x40x40x2,5mm	0681 446 250	09/0216	4x40	1,46	1,66	2,51	—	—	—	—
	60x60x60x2,5mm	0681 666 250	09/0216	4x40	1,76	1,66	3,17	—	—	—	—
	60x80x80x2,5mm	0681 886 250	09/0216	4x40	1,90	1,66	4,22	—	—	—	—
	80x80x80x2,5mm	0681 888 250	09/0216	4x40	2,53	2,21	7,98	—	—	—	—
	100x60x60x2,5mm	0681 661 250	09/0216	4x60	3,30	2,77	7,76	—	—	—	—
	100x100x100x2,5mm	0681 111 250	09/0216	4x60	2,93	2,77	10,82	—	—	—	—
2 Lochplattenwinkel	40x60x60x2,5mm	0681 664 250	09/0216	4x40	3,52	3,32	6,29	10,6	3,51	10,6	3,51
	50x60x60x2,5mm	0681 665 250	09/0216	4x40	2,35	2,95	4,16	5,73	3,61	5,73	3,61
	60x40x40x2,5mm	0681 446 250	09/0216	4x40	2,93	3,32	5,02	7,82	4,06	7,82	4,06
	60x60x60x2,5mm	0681 666 250	09/0216	4x40	3,52	3,32	6,34	7,75	4,29	7,75	4,29
	60x80x80x2,5mm	0681 886 250	09/0216	4x40	3,80	3,32	8,43	8,04	4,58	8,04	4,58
	80x80x80x2,5mm	0681 888 250	09/0216	4x40	5,06	4,43	16,00	10,8	6,08	10,8	6,08
	100x60x60x2,5mm	0681 661 250	09/0216	4x60	5,87	5,53	21,60	13,1	7,2	13,1	7,2
	100x100x100x2,5mm	0681 111 250	09/0216	4x60	6,60	5,53	15,50	14,8	7,48	14,8	7,48

³⁾ Bei einem Winkelverbinder je Anschluss ist das angeschlossene Bauteil gegen Verdrehen zu sichern.

Die Beanspruchungen F₄ und F₅ wirken an der Oberkante des angeschlossenen Bauteils. Eine Sicherung gegen Verdrehen ist nicht erforderlich.

Die angegebenen Tragfähigkeiten gelten für Nadelhölzer mit $350 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.

Bei Hölzern mit $290 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k < 350 \text{ kg/m}^3$ sind die angegebenen Holz-Tragfähigkeiten mit dem Faktor k_{dens} zu multiplizieren:

$$t_{\text{Stahl}} \geq 2,5 \text{ mm: } k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^2$$

$$t_{\text{Stahl}} = 1,5 \text{ mm: } k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^{0,8}$$

Bemessungswerte der Tragfähigkeiten: $F_{i,Rd} = \min \{F_{i,Holz,Rd}; F_{i,Stahl,Rd}\}$

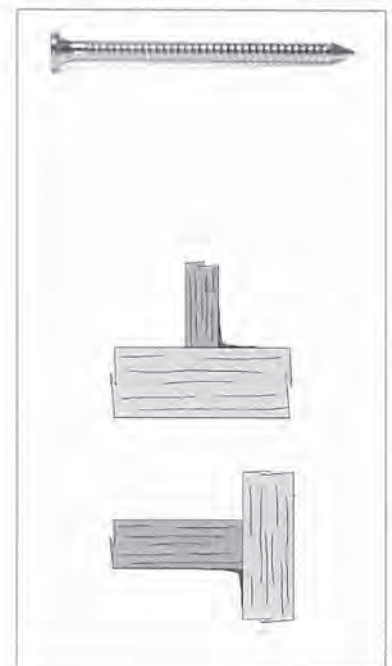
Versagen der Verbindungsmittel im Holz: $F_{i,Holz,Rd} = k_{mod} / \gamma_{M,Holz} \times F_{i,Holz,Rk}$ mit $\gamma_{M,Holz} = 1,3$

Stahlversagen des Verbinders: $F_{i,Stahl,Rd} = F_{i,Stahl,Rk} / \gamma_{M,Stahl}$ mit $\gamma_{M,Stahl} = 1,25$

Bei mehreren gleichzeitig wirkenden Beanspruchungen muss folgende Bedingung erfüllt sein:

$$\left(\frac{F_{1,d}}{F_{1,Rd}}\right)^2 + \left(\frac{F_{2,d}}{F_{2,Rd}}\right)^2 + \left(\frac{F_{3,d}}{F_{3,Rd}}\right)^2 + \left(\frac{F_{4,d}}{F_{4,Rd}}\right)^2 + \left(\frac{F_{5,d}}{F_{5,Rd}}\right)^2 \leq 1$$

Die vorgeschriebenen Nagelbilder nach der jeweiligen ETA sind zu beachten.



HINWEIS: Es handelt sich hier um Planungshilfen. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projektfall zu bemessen.

POS. 4 HOLZSTÜTZE

Programm: 062Y, Vers: 01.00.010 09/2015

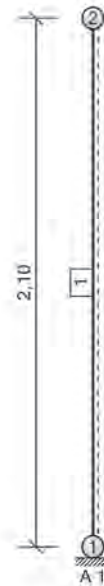
Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
 DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
 DIN EN 1995-1-1/NA: 2013-08

System:

Querschnitte z-Richtung



System z-Richtung



Gesamthöhe = 2.10 m, Bemessung 1-achsig

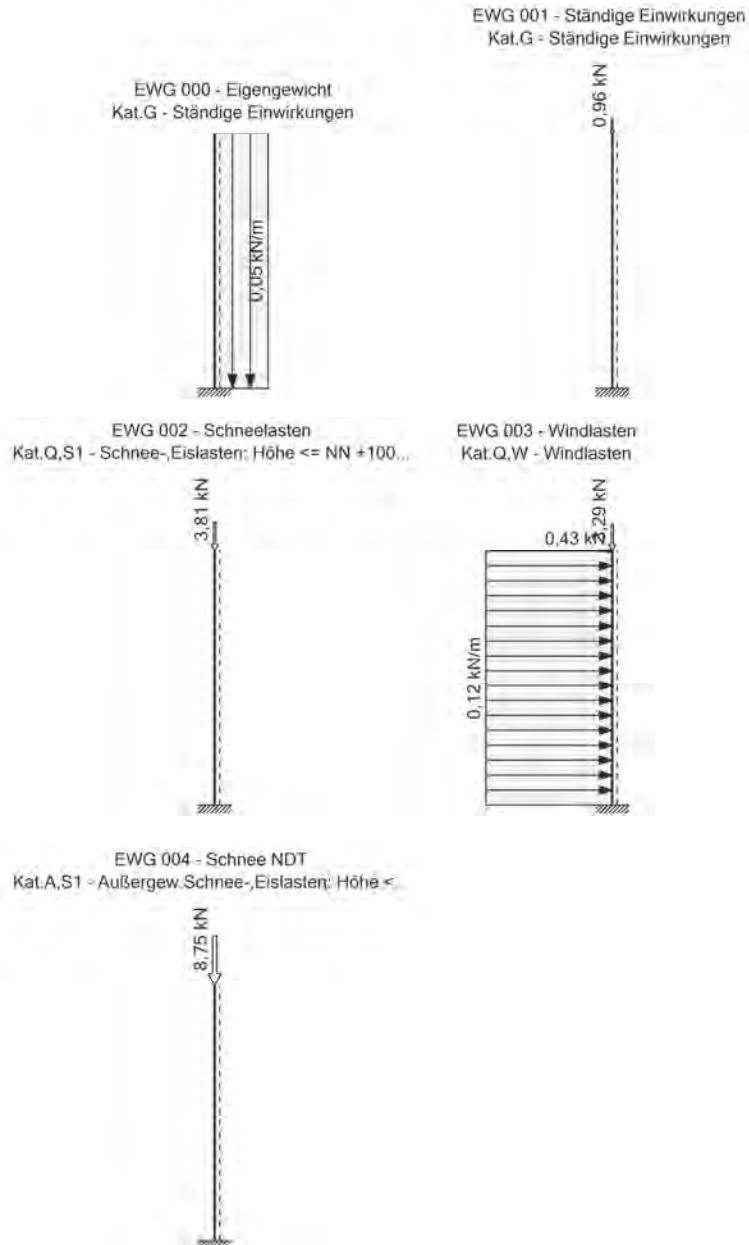
Erläuterung: C_d/C_w = Dreh-/Wegfedersteifigkeit in (kNm/cm/m) bzw. (kN/cm)

Höhen [m]	Auflagerbezeichnung	— Federwerte —	
		C_w	C_d
2.10	Kragarm	-	-
0.00	Einspannung unten	-	-

Imperfektionen

Bereich [m]	z-Richtung		y-Richtung	
	Schiefstellung	Vorkrümmung	Schiefstellung	Vorkrümmung
0.00 - 2.10		1/200	keine	

Einwirkungen



EWG	Einwirkungsgruppe
1	Ständige Einwirkungen
2	Schneelasten
3	Windlasten
4	Schnee NDT

Erläuterungen zu den Einwirkungen

F_x = Lokale Einzellast in x-Richtung
 F_z = Lokale Einzellast in z-Richtung
 q_x = Lokale Streckenlast in x-Richtung
 q_z = Lokale Streckenlast in z-Richtung
 a = vertikaler Abstand [m] von UK-Wand
 c = vertikale Lastlänge [m]

Streckeneinwirkungen [kN/m]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k		Abmin. Alpha	
						li.	re.		
Wind auf Stütze Stützen	1,98*0,12 / 2	q_z	Q,W	3	0.00	2.10	0.12	0.12	-
Eigengewicht		q_x	G	0	0.00	2.10	-0.05	-0.05	-

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag, k	Abmin.
Pos.3 Aufl. 3	Fx	G	1	2.10	-0.96	-
Pos.3 Aufl. 3	Fx	Q,S1	2	2.10	-3.81	-
	Fx	Q,W	3	2.10	-3.29	-
	Fx	A,S1	4	2.10	-8.75	-
Pos.3 Aufl. 3 / 2 Stützen	Fz	Q,W	3	2.10	0.43	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	KLED	Komb.-Beiwerte		
			Psi0	Psi1	Psi2
A,S1	Außergew.Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	kurz	-	-	-
G	Ständige Einwirkungen	ständig	-	-	-
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	kurz	0.50	0.20	-
Q,W	Windlasten	kurz	0.60	0.20	-

— Teilsicherheitsbeiwerte —

Nachweis	Situation	Teilsicherheitsbeiwerte				
		G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
	Außergewöhnlich	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG
1	Eigengewicht + Ständige Einwirkungen + Schneelasten + Windlasten	0-3
2	Eigengewicht + Ständige Einwirkungen + Windlasten + Schnee NDT	0,1,3,4

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination	KLED
5	1	STR, P/T	Gsup + Q,W + (Q,S1)	kurz ¹
9			Gsup + Q,S1 + (Q,W)	kurz ¹

Erläuterungen

KLED : Klasse der Lasteinwirkungsdauer

¹ : DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12, 2.3.1.2 (2)P, Tabelle NA.1 Fußnote b
Für kmod wird der Mittelwert zwischen kurz und sehr kurz verwendet.

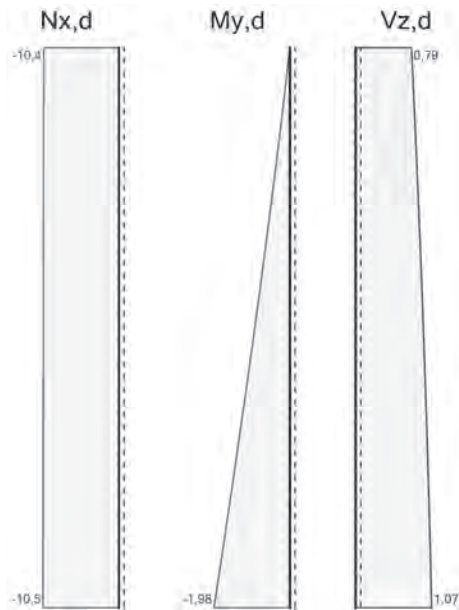
Nachweise:

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:

P/T : Ständig und vorübergehend

Schnittgrößen



Schnittgrößen (Design)

h [m]	min			max		
	Nx [kN]	My [kNm]	Vz [kN]	Nx [kN]	My [kNm]	Vz [kN]
2.10	-	-	-	-	-	-
2.10	-10.37	-	0.01	-0.96	-	0.79
2.10	-	-	-	-	-	-
1.89	-10.38	-0.17	0.01	-0.97	-	0.82
1.68	-10.39	-0.34	0.01	-0.98	-	0.86
1.47	-10.40	-0.53	0.01	-0.99	-	0.89
1.26	-10.41	-0.72	0.01	-1.00	-	0.92
1.05	-10.42	-0.92	0.01	-1.01	-0.01	0.95
0.84	-10.43	-1.12	0.01	-1.02	-0.01	0.98
0.63	-10.44	-1.33	0.01	-1.03	-0.01	1.01
0.42	-10.45	-1.54	0.01	-1.04	-0.01	1.03
0.21	-10.46	-1.76	0.01	-1.05	-0.01	1.05
0.00	-10.47	-1.98	0.01	-1.07	-0.01	1.07

Auflagerkräfte lokal (Design)

Lager	min			max		
	Az [kN]	Ax [kN]	My [kNm]	Az [kN]	Ax [kN]	My [kNm]
2	-	-	-	-	-	-
1	0.00	1.07	-1.98	1.02	10.47	-0.01



Verformungen (charak.)

h [m]	min		max	
	wz [cm]	wx [cm]	wz [cm]	wx [cm]
2.10	0.008	-0.009	0.957	-0.001
2.10	0.008	-0.009	0.956	-0.001
2.10	0.008	-0.009	0.956	-0.001
1.89	0.007	-0.008	0.816	-0.001
1.68	0.006	-0.007	0.677	-0.001
1.47	0.005	-0.006	0.544	-0.001
1.26	0.004	-0.005	0.419	-0.001
1.05	0.003	-0.005	0.304	-0.001
0.84	0.002	-0.004	0.204	-0.001
0.63	0.001	-0.003	0.120	-
0.42	-	-0.002	0.055	-
0.21	-	-0.001	0.014	-
0.00	-	-	-	-

Bemessung

Nachweisparameter

Kein Brandnachweis

Nachweis der Schwellenpressung

Schwelle läuft in Y-Richtung

Nutzungsklasse 2

Vorgaben

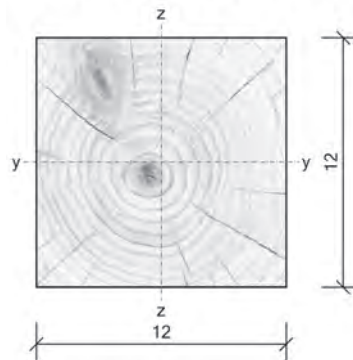
Bereich	l [m]	Beta,cy leff,cy [-]	Beta,cz leff,cz [-]	Beta,m leff,m [-]
0.00 - 2.10 m	2.10	1.000	2.10	1.000

Baustoff: C24 (DIN EN 338)

Kennwerte [N/mm ²]:	$f_{c,0,k}$	= 21.0	$f_{v,k}$	= 4.0	$E_{0,mean}$	= 11000
	$f_{c,90,k}$	= 2.5	$f_{R,k}$	= 1.0	$E_{90,mean}$	= 370
	$f_{t,0,k}$	= 14.0	$G_{,mean}$	= 690	$E_{0,05}$	= 7400
	$f_{t,90,k}$	= 0.4	$G_{,05}$	= 460	$E_{90,05}$	= 247

Querschnitt: Rechteck: b/h = 12/12 cm

Rechteck: b/h = 12/12 cm



Kennwerte:

Querschnitt	A [cm ²]	g [kN/m]	Wy [cm ³]	Wz [cm ³]	Iy [cm ⁴]	Iz [cm ⁴]
Rechteck: b/h = 12/12 cm	144.00	0.072	288.00	288.00	1728	1728

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
0.00 m	5	6.19	Biegung und Druck $(0.64/16.15)^2 + 6.88/19.30 + 0.70 \times (0.00/19.30)$ um die y-Achse	0.358
0.00 m	5	6.13	Schub 0.22 / 3.08 aus Vz	0.072
0.00 m	5	NA.60	Biege- und Biegedrillknicken zweiachsig $0.64/(1.06 \times 16.15) + 6.88/(1.00 \times 19.30) + (0.00/19.30)^2$ Haupttrichtung: y-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.394
0.00 m		NA.61	$0.64/(0.67 \times 16.15) + (6.88/(1.00 \times 19.30))^2 + 0.00/19.30$ Haupttrichtung: z-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.186
Lager 1	9	6.3	Querdruck 0.70 / (1.00 x 1.92)	0.365

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

Die Kraftarttrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei sind die Beträge der Kraftarten F in [kN] und M in [kNm].

Lager	Kraftart	LF	A, S1	G	Q, S1	Q, W	Summe, k
1	FX	1	-	-	-	0.68	0.68
		2	-	-	-	0.68	0.68
	FZ	1	-	1.07	3.81	3.29	8.17
		2	8.75	1.07	-	3.29	4.36
	MY	1	-	-0.01	-0.04	-1.23	-1.28
		2	-0.10	-0.01	-	-1.23	-1.24

Lager	Kraftart	LF	A,S1	G	Q,S1	Q,W	Summe,k
2	FX	1	-	-	-	-	0.00
		2	-	-	-	-	0.00
	FZ	1	-	-	-	-	0.00
		2	-	-	-	-	0.00
	MY	1	-	-	-	-	0.00
		2	-	-	-	-	0.00

(Die Summe,k enthält keine außergewöhnlichen Kraftanteile)

POS. 4.1 ANSCHLUSS H-PFOSTEN

Die Holzstützen werden mit H-Pfosten aus Stahl in die Fundamente eingespannt (einbetoniert).

Lastermittlung für den Anschluss:

Auflagerlasten Pos.3 + 4

$$V_d = 1,07\text{kN} \cdot 1,35 + 3,81\text{kN} \cdot 1,5 \cdot 0,5 + 3,29 \cdot 1,5 = 9,25\text{kN}$$

$$H_d = 0,68\text{kN} \cdot 1,5 = 1,02\text{kN}$$

$$M_d = 1,23 \cdot 1,5 = 1,85\text{kNm}$$

Lasten pro Dübel

$$V_d = 9,25\text{kN} / 2 \text{ Dübel} = 4,65\text{kN}$$

$$H_d = 1,02\text{kN} / 2 \text{ Dübel} + 1,85\text{kNm} / 0,2 = 9,65\text{kN}$$

Resultierende Kraft

$$F_d = ((9,25\text{kN})^2 + (9,65\text{kN})^2)^{0,5} = 13,50\text{kN}$$

Kraft-Faser-Winkel

$$\arctan = H_d / V_d = 9,65 / 6,25 = 45^\circ$$

Nachweis:

$$V_d / V_{zul} = 11,55\text{kN} / (2 \cdot 9,55\text{kN}) = 0,61 < 1,00$$

Projekt: 6677-17 Bauteil: Detailnachweise	DETAILS ##-STAHL / BETON / HOLZ Detailnachweise	10.01.2018 Seite 32 kN, m, sec
--	--	---

Pos. 4.1: Verbindungsmittel

POS. 4.1: VERBINDUNGSMITTEL

1. Eingabedaten

2. Allgemeine Angaben

Zweischrittige Verbindung, genauer Nachweis nach DIN EN 1995, 8.2.2
Lasteinwirkungsdauer: kurz

3. Materialien

3.1. Stahlblech

Stahlblech S235 (St37), $t = 8.0$ mm, Blech gemäß NA 8.2.5(NA.1)

3.2. Mittenholz

Nutzungsklasse 2, Nadelvollholz, C24 (S10), $\rho_k = 350$ kg/m³, $t = 115.0$ mm, $k_{mod} = 0.90$
Kraft-Faserwinkel $\alpha = 57.0$ °

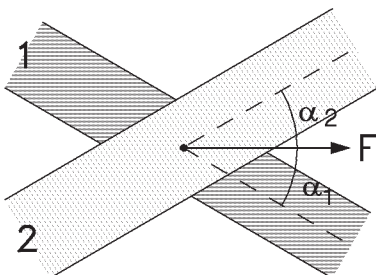
4. Verbindungsmittel

Bolzen 12 mm, FK 8.8

Unterlegscheibe $d = 60$ mm

$F_{v,Rk}$ wird gemäß DIN EN 1995, 8.2.2(2) erhöht mit Unterlegscheibe $d = 60$ mm

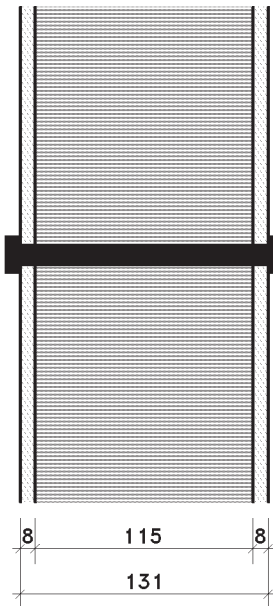
5. Nichtmaßstäbliche Skizze mit Bezeichnungen



5.1. Schnitt Maßstab 1:40

Projekt: 6677-17 Bauteil: Detailnachweise	DETAILS ///STAHL / BETON / HOLZ Detailnachweise	10.01.2018 Seite 33 kN, m, sec
--	--	---

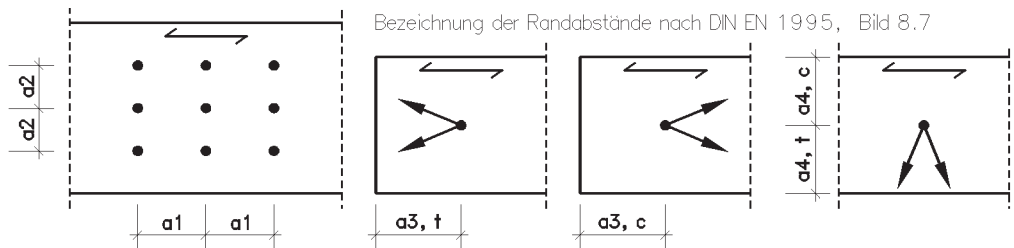
Pos. 4.1: Verbindungsmittel



6. Ergebnisse nach DIN EN 1995:2010, Deutschland, $\gamma_1 = 1.30$, $\gamma_2 = 1.30$

6.1. Mindestabstände (DIN EN 1995:2010, Tab. 8.4) und Festigkeiten

Bauteil	a1 mm	a2 mm	a3t mm	a4t mm	a3c mm	a4c mm	f _{td} N/mm ²	f _{md} N/mm ²	f _{cd} N/mm ²	f _{vd} N/mm ²	f _{h,α,d} N/mm ²	f _{h,α,k} N/mm ²
Bleche	31.2	31.2	15.6	15.6	15.6	15.6	---	---	---	---	---	---
Mittenholz	54.5	48.0	84.0	44.1	48.0	36.0	0.28	16.62	14.54	1.38	12.50	18.05



Mindestbreiten für eine Verbindungsmittelreihe: Seitenholz = 31 mm, Mittenholz = 88 mm

$f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $M_{yk} = 153491 \text{ Nmm}$

Maßgebend ist Gl. (n), $\gamma_M = 1.30$, $F_{v,Rk} = 10403.1 \text{ N} + \Delta F_{v,Rk} (2600.8 \text{ N}) = 13003.8 \text{ N}$, $F_{v,Rd} = 9002.6 \text{ N}$ je Scherfläche

Ausziehungswiderstand: $f_{ax,k} = 0.0 \text{ N/mm}^2$, $f_{head,k} = 0.0 \text{ N/mm}^2$, $l_{ef} = 168.0 \text{ mm}$

$\Rightarrow F_{head,k} = 12576.2 \text{ N}$, $F_{ax,k} = 12576.2 \text{ N}$

$\Rightarrow F_{ax,Rk} = 12576.2 \text{ N}$, $F_{ax,Rd} = 8706.6 \text{ N}$

6.2. Wirksame Anzahl in Faserrichtung hintereinander liegender Verbindungsmittel

Tabelle für Stabdübel und Bolzen mit $d = 12.0 \text{ mm}$, $a_1 = 54.5 \text{ mm}$ nach DIN EN 1995-1-1, Gl. (8.34)+(8.35)

n/α	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°
-/-	-	-	-	-	-	-	-
2	1.4349	1.5291	1.6233	1.7174	1.8116	1.9058	2.0000
3	2.0668	2.2223	2.3779	2.5334	2.6889	2.8445	3.0000
4	2.6776	2.8980	3.1184	3.3388	3.5592	3.7796	4.0000
5	3.2731	3.5609	3.8487	4.1366	4.4244	4.7122	5.0000
6	3.8568	4.2140	4.5712	4.9284	5.2856	5.6428	6.0000

Projekt: 6677-17 Bauteil: Detailnachweise	DETAILS ##-STAHL / BETON / HOLZ Detailnachweise	10.01.2018 Seite 34 kN, m, sec
--	--	---

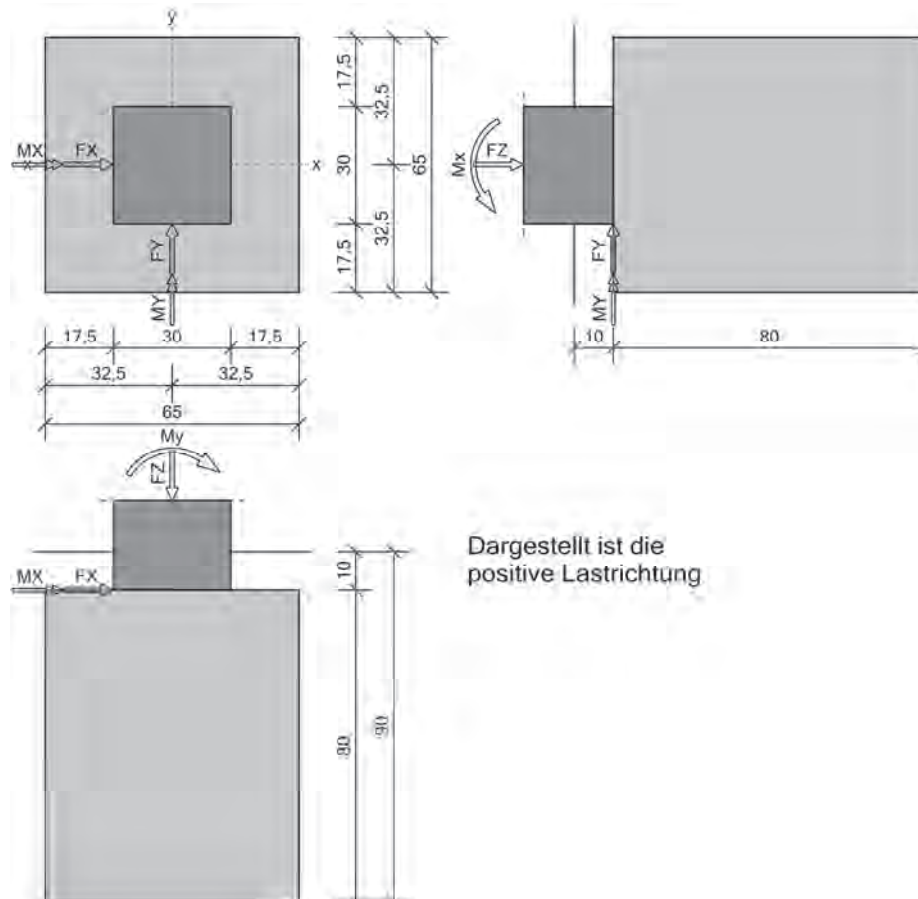
Pos. 4.1: Verbindungsmittel

n/ α -/-	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°
7	4.4307	4.8590	5.2872	5.7154	6.1436	6.5718	7.0000
8	4.9965	5.4971	5.9977	6.4983	6.9988	7.4994	8.0000
9	5.5553	6.1294	6.7035	7.2776	7.8518	8.4259	9.0000
10	6.1079	6.7565	7.4052	8.0539	8.7026	9.3513	10.0000
11	6.6549	7.3791	8.1033	8.8275	9.5516	10.2758	11.0000
12	7.1970	7.9975	8.7980	9.5985	10.3990	11.1995	12.0000
13	7.7346	8.6122	9.4897	10.3673	11.2449	12.1224	13.0000
14	8.2681	9.2234	10.1787	11.1340	12.0894	13.0447	14.0000
15	8.7977	9.8315	10.8652	11.8989	12.9326	13.9663	15.0000
16	9.3239	10.4366	11.5493	12.6619	13.7746	14.8873	16.0000
17	9.8468	11.0390	12.2312	13.4234	14.6156	15.8078	17.0000
18	10.3666	11.6388	12.9110	14.1833	15.4555	16.7278	18.0000
19	10.8835	12.2362	13.5890	14.9417	16.2945	17.6472	19.0000
20	11.3977	12.8314	14.2651	15.6988	17.1326	18.5663	20.0000

POS. 5 EINZELFUNDAMENT

Programm: 080I, Vers: 01.02.011 05/2017

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
 DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
 DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01
 DIN EN 1997-1/NA: 2010-12

System

Dargestellt ist die positive Lastrichtung

Ausführung: Transportbeton (Normalbeton)

Gründungstiefe $t_F = 90.0$ cmFundamentkörper: Höhe $h_F = 80.0$ cm,Breite $b_x = 65.0$ cm $b_y = 65.0$ cm

Stütze als Rechteckstütze

 $c_x = 30.0$ cm $c_y = 30.0$ cm

Exzentrizität (vom Fundamentalschwerpunkt gemessen)

 $a_x = 0.0$ cm $a_y = 0.0$ cm

Anschluss unten biegesteif

 $l = 2.50$ m**Geotechnische Daten**

Baugrund: Sand

Wichte: $\gamma = 18.0$ kN/m³,unter Auftrieb: $\gamma' = 11.0$ kN/m³Reibungswinkel: $\phi = 30.0$ °,Kohäsion: $c = 0.0$ kN/m²Steifeziffer: $E_s = 50.0$ MN/m²Sohlwiderstand gemäß Bodengutachten: $\sigma_{Rd} = 150$ kN/m²Es wird ein Sohlreibungswinkel von $\Delta, k = 30.0$ ° zugrunde gelegt.

Nachweisparameter:

- Ansatz der Erdauflast für die Grundbaunachweise:
Lastfälle: 1,2
- Das Fundamenteigengewicht 8,5 kN wird für Grundbaunachweise angesetzt
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Obere Fundamentbewehrung wird gleichmäßig verteilt
- Fundamenteigengewicht 8,5 kN wird für die Biegebemessung angesetzt
- Bodenaufschüttung 1,8 kN/m² wird für die Biegebemessung angesetzt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes wird für d. Fundamentbemessung die Sohlspannung iterativ ermittelt

EinwirkungenEWG Einwirkungsgruppe

- 1 Eigengewicht
- 2 Schneelast
- 3 Windlast
- 4 Schnee NDT

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG
1	LF1	1-3
2	Eigengewicht + Windlast + Schnee NDT	1,3,4

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate- gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte		
		Psi0	Psi1	Psi2
A,S1	Außergew.Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	-	-	-
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
3			Gsup + Q,W
4			Ginf + Q,W
5			Gsup + Q,W + (Q,S1)
9			Gsup + Q,S1 + (Q,W)

Nachweise:

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

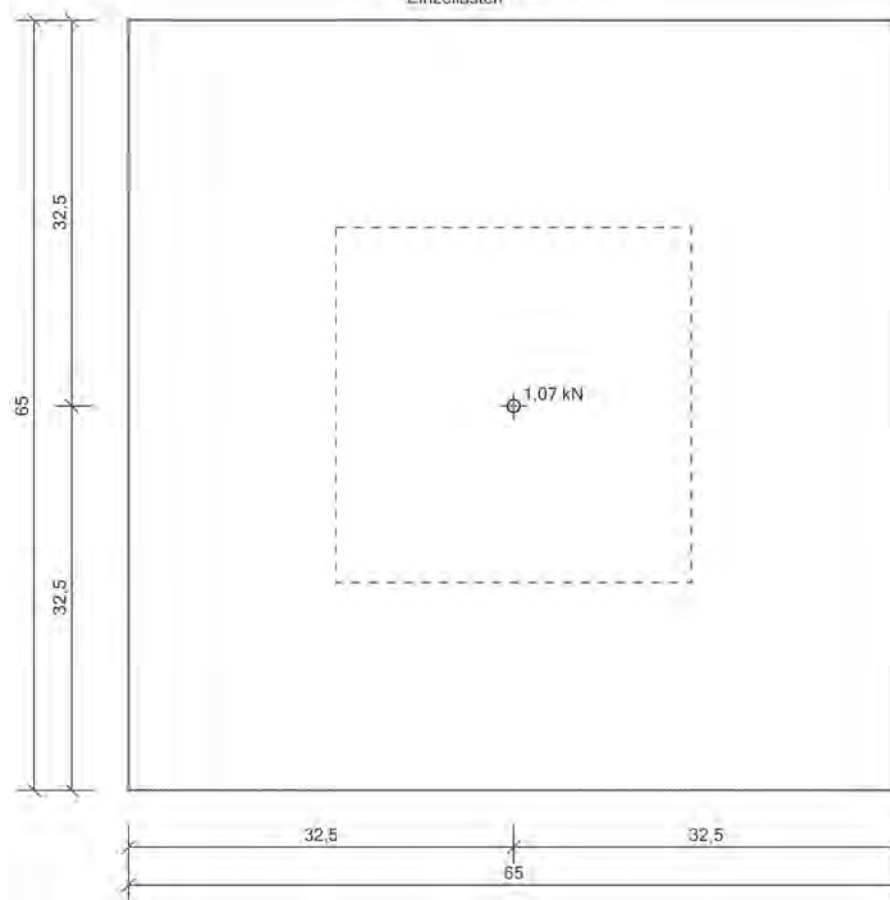
Bemessungssituationen:

P/T : Ständig und vorübergehend

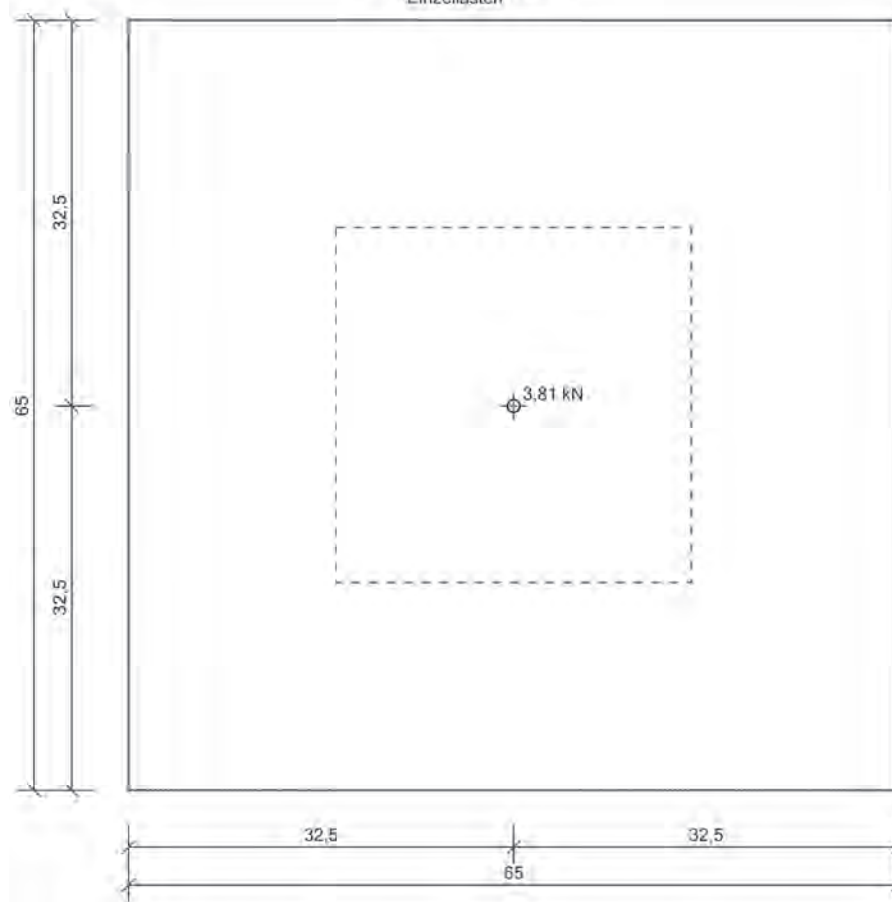
Teilsicherheitsbeiwerte:

Nachweis	Situation	G, inf/sup	Q1	Qi	A
GZG	Quasi ständig	1.00/1.00	1.00	1.00	-
STR	Ständig und vorübergehend	1.00/1.35	1.50	1.50	-
	Außergewöhnlich	1.00/1.00	1.00	1.00	1.00

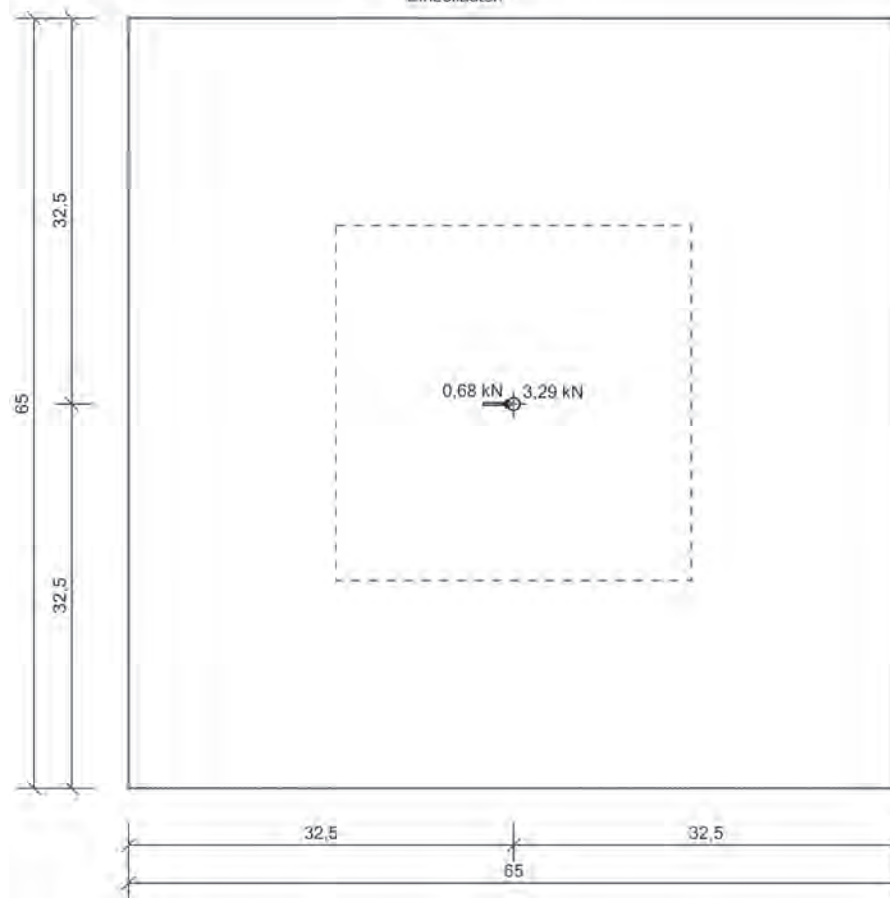
Einwirkungsgruppe 1
Einzellasten



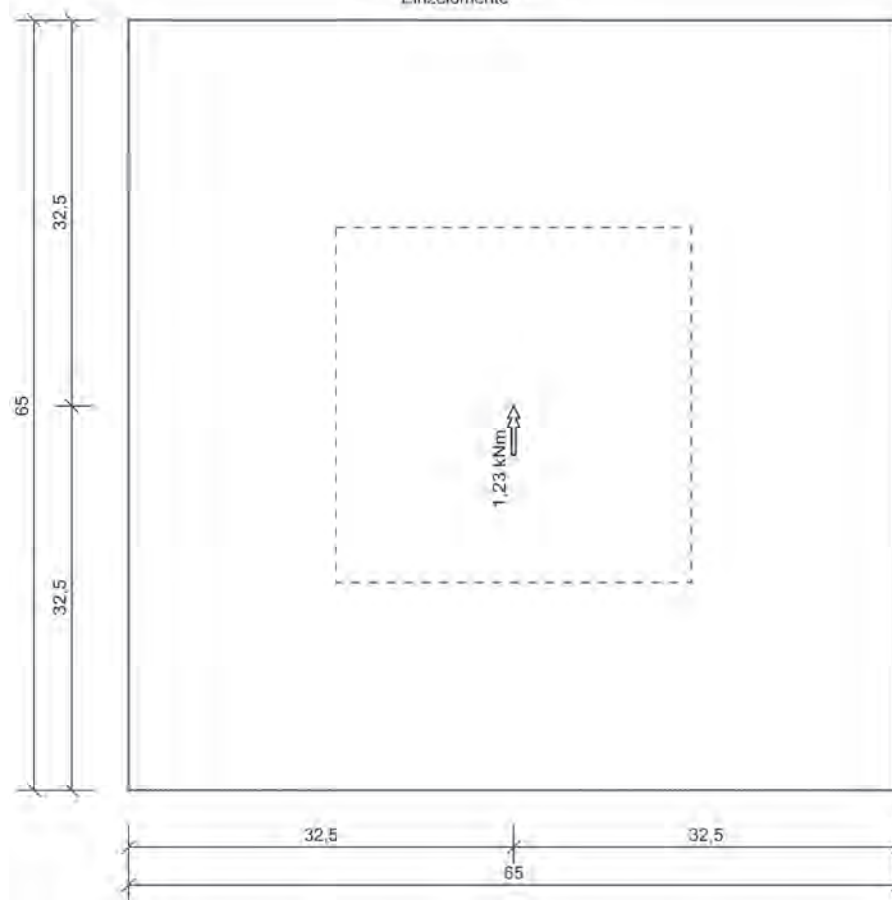
Einwirkungsgruppe 2
Einzellasten



Einwirkungsgruppe 3
Einzellasten

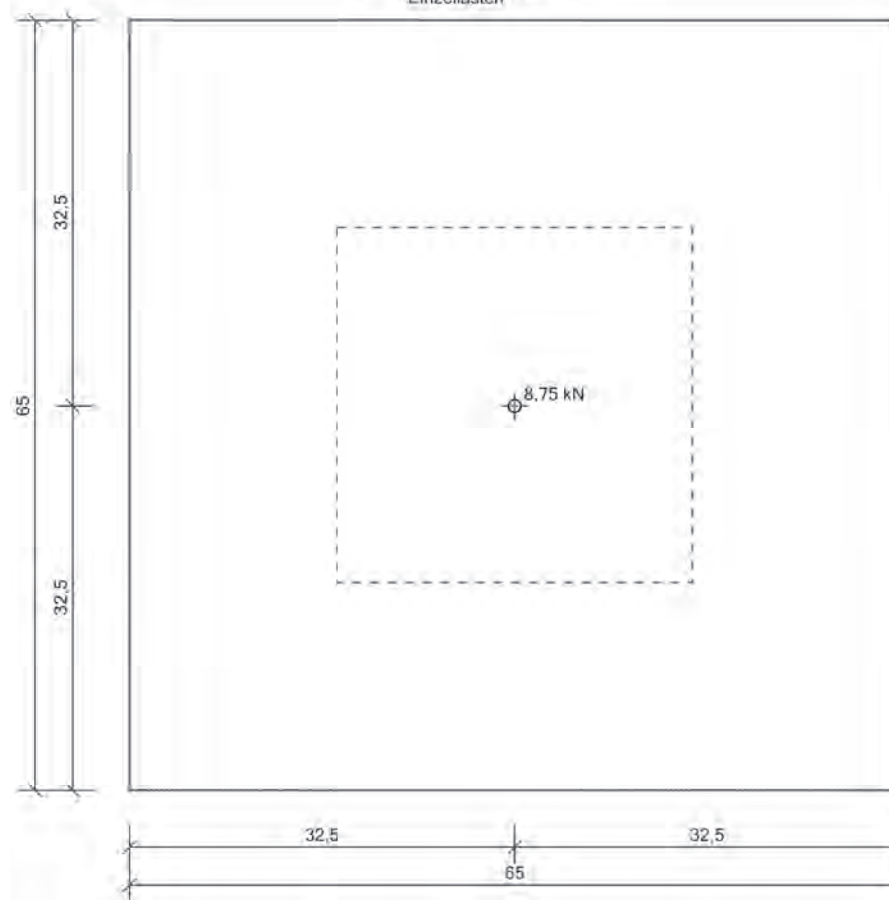


Einwirkungsgruppe 3
Einzelmente



Einwirkungsgruppe 4

Einzellasten



Einzeleinwirkungen:

Erläuterungen zu den Einwirkungen:

FX = Globale Einzellast in X-Richtung

FZ = Globale Einzellast in Z-Richtung

MY = Moment um die globale Y-Achse

x, y = Lastkoordinaten [m].

z = Lastansatz für horizontale Lasten [m] (ab Oberkante Platte).

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	x	y	z	Betrag	Abmin.
[-]	[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[kN]	[-]
Pos.4 Aufl. 1	FX	Q,W	3	0.00	0.00	0.00	0.68	- 1.00
Pos.4 Aufl. 1	FZ	G	1	0.00	0.00	0.00	1.07	- 1.00
Pos.4 Aufl. 1	FZ	Q,S1	2	0.00	0.00	0.00	3.81	- 1.00
Pos.4 Aufl. 1	FZ	Q,W	3	0.00	0.00	0.00	3.29	- 1.00
Pos.4 Aufl. 1	FZ	A,S1	4	0.00	0.00	0.00	8.75	- 1.00
Pos.4 Aufl. 1	MY	Q,W	3	0.00	0.00	0.00	1.23	- 1.00

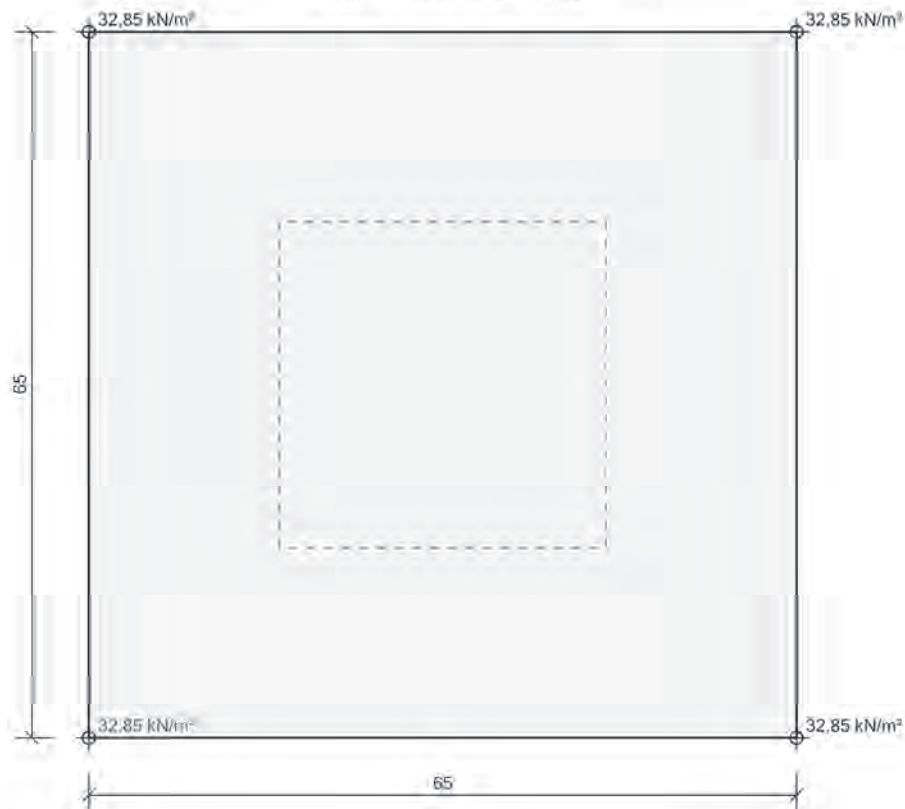
Schnittgrößen für die Bemessung

Knr.	M0y	FZ	ex	M.zentr.	Msl	Zsl	Msr	Zsr	Mklaff.	Mf
	[kNm]	[kN]	[cm]	[kNm]	[kNm/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kNm]	[kNm]
1	-	13.9	-	-	-	-	-	-	-	0.3
3	2.7	18.8	14.1	2.7	-	-	-	-	1.0	0.9
4	2.7	15.2	17.5	2.7	-	-	-	-	1.0	0.9
5	2.7	21.7	12.3	2.7	-	-	-	-	-	1.0
9	1.6	22.6	7.1	1.6	-	-	-	-	-	0.8

Knr.	M0x [kNm]	FZ [kN]	ey [cm]	M.zentr. [kNm]	Mso [kNm/m]	Zso [kN/m]	Msu [kNm/m]	Zsu [kN/m]	Mklaff. [kNm]	Mf [kNm]
1	-	13.9	-	-	-	-	-	-	-	0.3
3	-	18.8	-	-	-	-	-	-	-	0.4
4	-	15.2	-	-	-	-	-	-	-	0.4
5	-	21.7	-	-	-	-	-	-	-	0.5
9	-	22.6	-	-	-	-	-	-	-	0.5

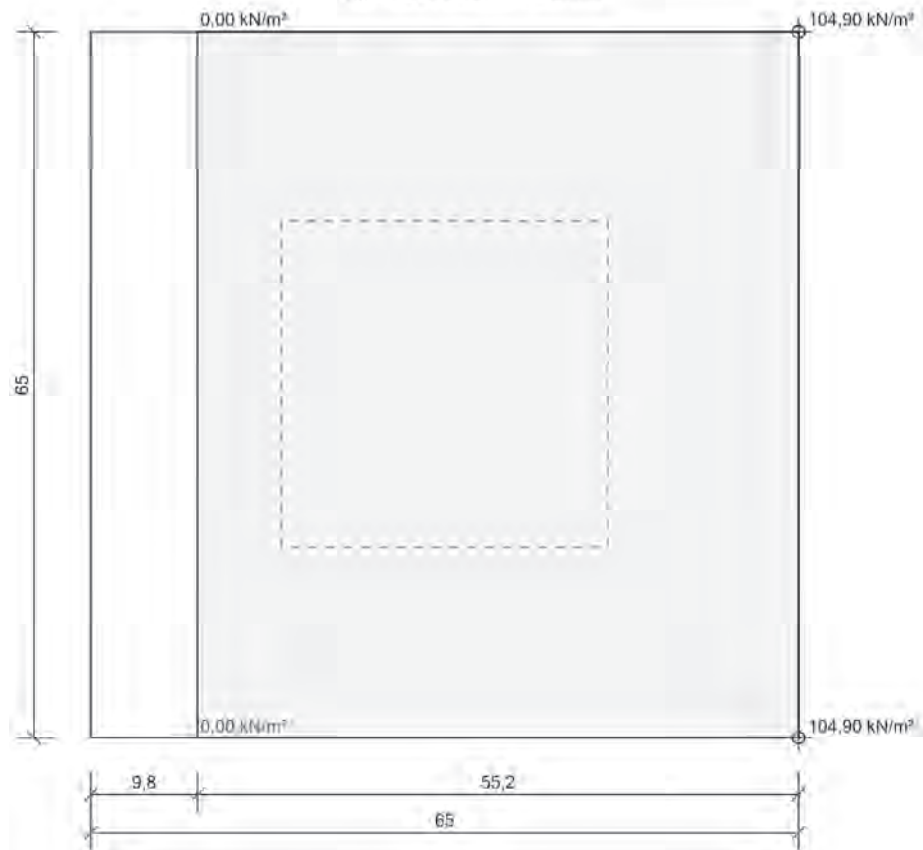
Lastfall 1, Kombination: 1

Md,y = 0,33kNm, Md,x = 0,33kNm



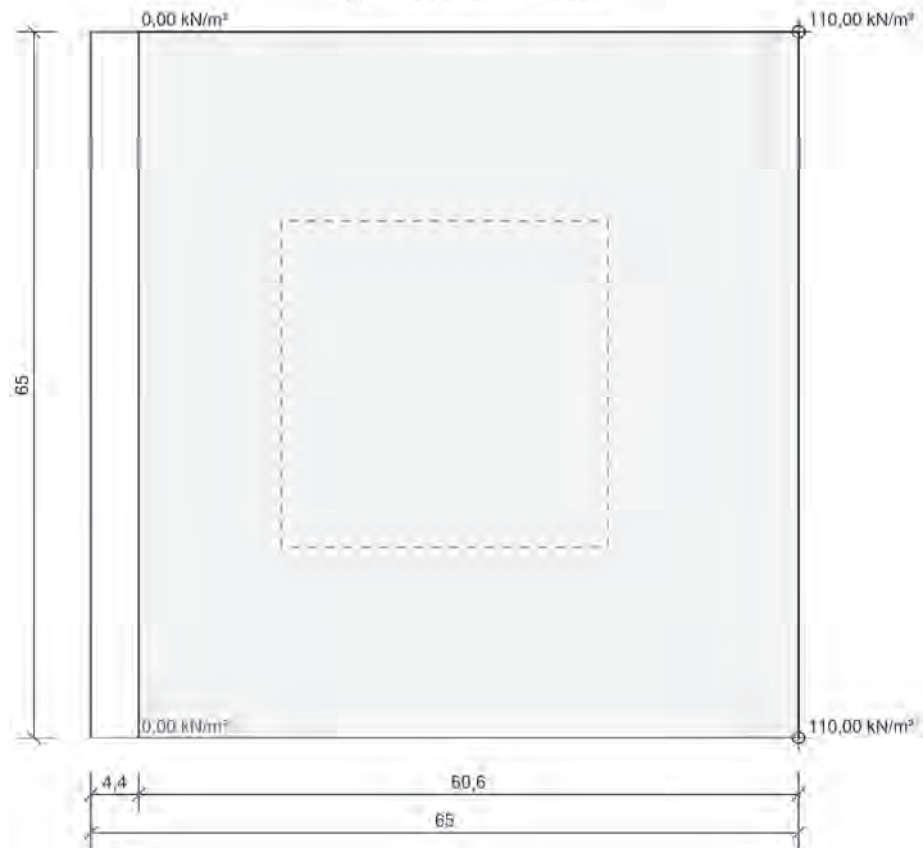
Lastfall 1, Kombination: 3

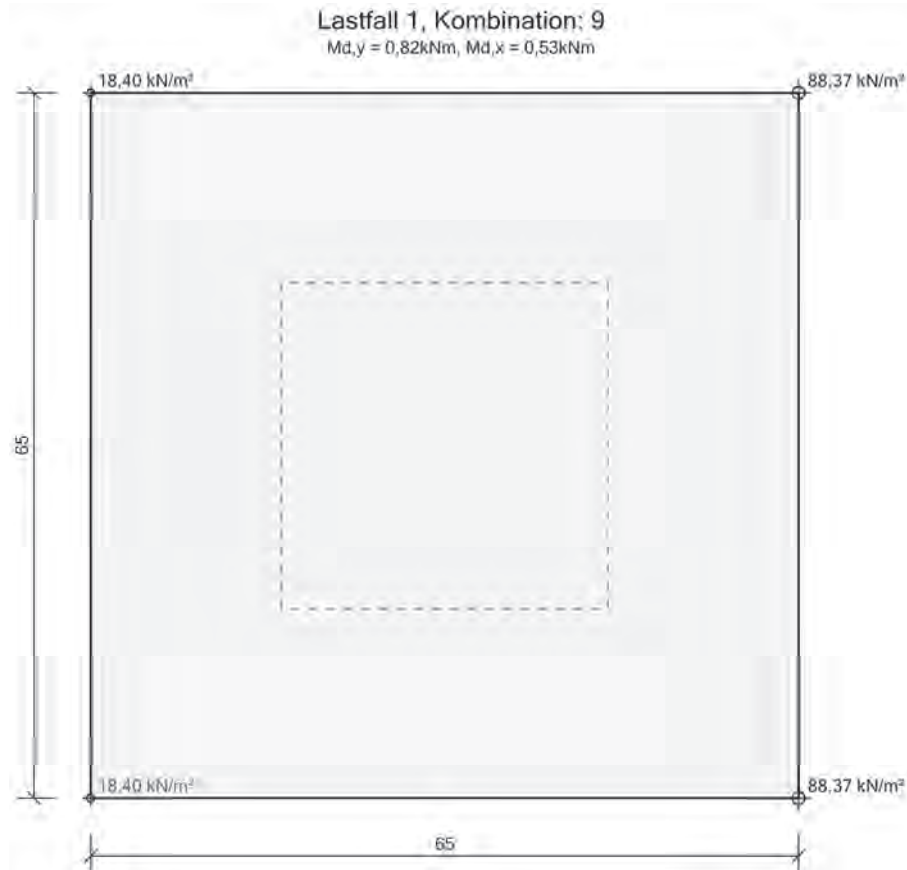
Md,y = 0,93kNm, Md,x = 0,44kNm



Lastfall 1, Kombination: 5

Md,y = 0,99kNm, Md,x = 0,51kNm



**Material Fundament**

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	— Ecm —
C20/25	16 mm	Transportbeton	30000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC2, WF	20	15	35

Stabförmige Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	— As —		— d1 —	
			vorh. [cm ²]	erf. [cm ²]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Fund. x-Ri.	oben	8 Ø 12	9.05	> 0.03	41.0	= 41.0
Fund. x-Ri., 0.00-0.16 m	unten	2 Ø 12	2.26	> 0.01	41.0	= 41.0
Fund. x-Ri., 0.16-0.49 m	unten	2 Ø 12	2.26	> 0.02	41.0	= 41.0
Fund. x-Ri., 0.49-0.65 m	unten	2 Ø 12	2.26	> 0.01	41.0	= 41.0
Fund. y-Ri.	oben	8 Ø 12	9.05	> 0.00	53.0	= 53.0
Fund. y-Ri., 0.00-0.16 m	unten	2 Ø 12	2.26	> 0.00	53.0	= 53.0
Fund. y-Ri., 0.16-0.49 m	unten	2 Ø 12	2.26	> 0.01	53.0	= 53.0
Fund. y-Ri., 0.49-0.65 m	unten	2 Ø 12	2.26	> 0.00	53.0	= 53.0

Grundbaunachweise

Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
EC7/NA	Begrenzung der Ausmitte (GZG)	
DIN1054	$(ex/bx)^2 + (ey/by)^2 \leq 1/9$ (äußerer Kern maßgebend)	0.364
A6.6.5		
	$N,k(G) = 10.28 \text{ kN}; Mx,k(G) = 0 \text{ kNm}; My,k(G) = 0 \text{ kNm}$	
	$N,k(Q) = 3.29 \text{ kN}; Mx,k(Q) = 0 \text{ kNm}; My,k(Q) = 1.77 \text{ kNm}$	
	vorh. $ex = 0.13 \text{ m};$ vorh. $ey = 0 \text{ m};$ vorh. bez. $e = 0.04$	
	zul. bez. $e = 0.111;$ vorh. $\sigma_{Ek} = 53.73 \text{ kN/m}^2$	
	vorh. $\sigma_{Ed} = 74.49 \text{ kN/m}^2$	
2.4	Kippsicherheit (EQU)	
	$Mdst \leq Mstb$ (x-Ri.)	0.885
	$Mdst = 2.66 \text{ kNm}; Mstb = 3.01 \text{ kNm}$	
6.2	Gleitsicherheit	
	$Hd / (Rd + Epd)$	0.143
	GZ GEO-2 (Sohlneigung $\alpha = 0^\circ$)	
	$Hd = 1.02 \text{ kN}; Rd = 7.12 \text{ kN}; Epd = 0 \text{ kN}; \text{deltak} = 30^\circ$	
EC7/NA	Zul. Sohlwiderstand	
DIN1054	$\sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0.528
A6.10	(GZ GEO2, Nachweis in y-Richtung)	
	$bB = 0.65 \text{ m}; bB' = 0.65 \text{ m}; bL = 0.65 \text{ m}; bL' = 0.42 \text{ m}$	
	$VEk = 15.48 \text{ kN}; A_{eff} = 0.27 \text{ m}^2; \sigma_{Ed} = 79.24 \text{ kN/m}^2$	
	Grundwert $\sigma_{Rd1} = 150 \text{ kN/m}^2; \sigma_{Rd} = 150 \text{ kN/m}^2$	

Grundbruch

Nachweis wird nicht geführt.

Abheben

Nachweis ist nicht erforderlich.

Tragfähigkeitsnachweise

KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
		Querkraftnachweis	
		Nachweis wird nicht geführt.	

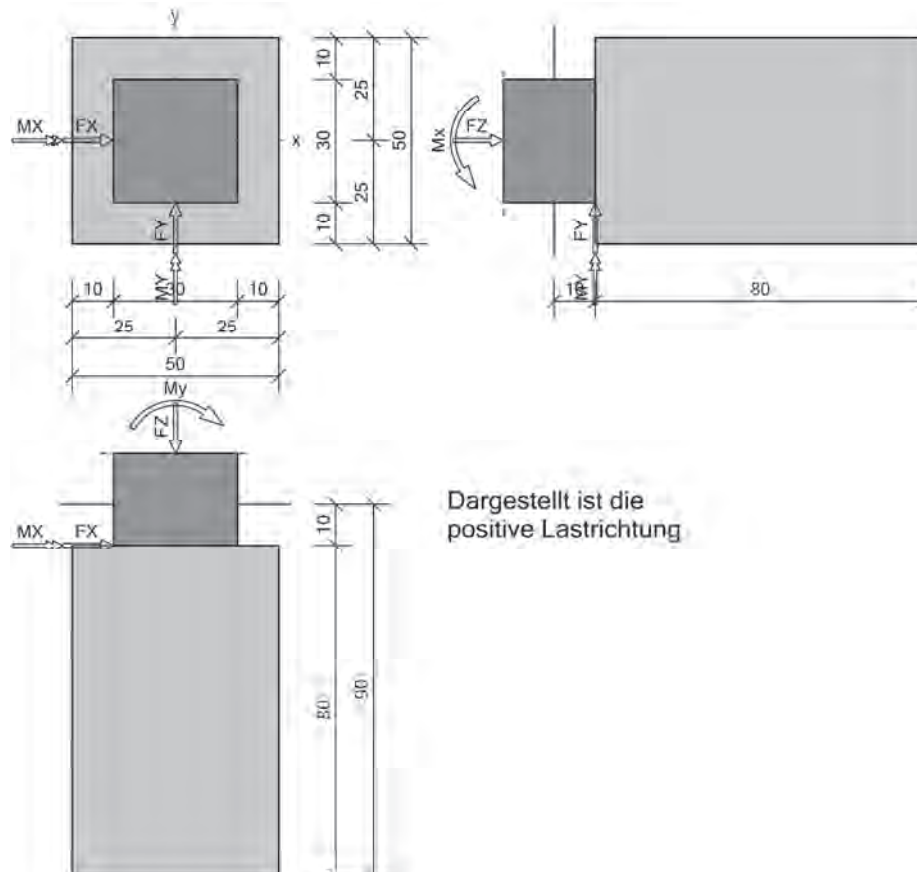
Gebrauchstauglichkeitsnachweise

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
		Rissnachweis	
		Nachweis wird nicht geführt.	

POS. 55 EINZELFUNDAMENT

Programm: 080I, Vers: 01.02.011 05/2017

Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
 DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
 DIN EN 1992-1-1/NA: 2011-01
 DIN EN 1997-1/NA: 2010-12

System

Ausführung: Transportbeton (Normalbeton) Gründungstiefe $t_F = 90.0$ cm

Fundamentkörper: Höhe $h_F = 80.0$ cm, Breite $b_x = 50.0$ cm
 $b_y = 50.0$ cm

Stütze als Rechteckstütze $c_x = 30.0$ cm

$c_y = 30.0$ cm

Exzentrizität (vom Fundamentalschwerpunkt gemessen) $a_x = 0.0$ cm

$a_y = 0.0$ cm

Anschluss unten biegesteif $l = 2.50$ m

Geotechnische Daten

Baugrund: Sand

Wichte: $\gamma = 18.0$ kN/m³, unter Auftrieb: $\gamma' = 11.0$ kN/m³

Reibungswinkel: $\phi = 30.0$ °, Kohäsion: $c = 0.0$ kN/m²

Steifeziffer: $E_s = 50.0$ MN/m²

Sohlwiderstand gemäß Bodengutachten: $\sigma_{Rd} = 150$ kN/m²

Es wird ein Sohlreibungswinkel von $\Delta, k = 30.0$ ° zugrunde gelegt.

Nachweisparameter:

- Ansatz der Erdauflast für die Grundbaunachweise:
Lastfälle: 1,2
- Das Fundamenteigengewicht 5 kN wird für Grundbaunachweise angesetzt
- Bemessungsdiagramm: Parabel-Rechteck-Diagramm
- Obere Fundamentbewehrung wird gleichmäßig verteilt
- Fundamenteigengewicht 5 kN wird für die Biegebemessung angesetzt
- Bodenaufschüttung 1,8 kN/m² wird für die Biegebemessung angesetzt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes wird für d. Fundamentbemessung die Sohlspannung iterativ ermittelt

EinwirkungenEWG Einwirkungsgruppe

- 1 Eigengewicht
- 2 Schneelast
- 3 Windlast
- 4 Schnee NDT

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG
1	LF1	1-3
2	Eigengewicht + Windlast + Schnee NDT	1,3,4

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate- gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte		
		Psi0	Psi1	Psi2
A,S1	Außergew.Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	-	-	-
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-
Q,W	Windlasten	0.60	0.20	-

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
3			Gsup + Q,W
4			Ginf + Q,W
5			Gsup + Q,W + (Q,S1)
9			Gsup + Q,S1 + (Q,W)

Nachweise:

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

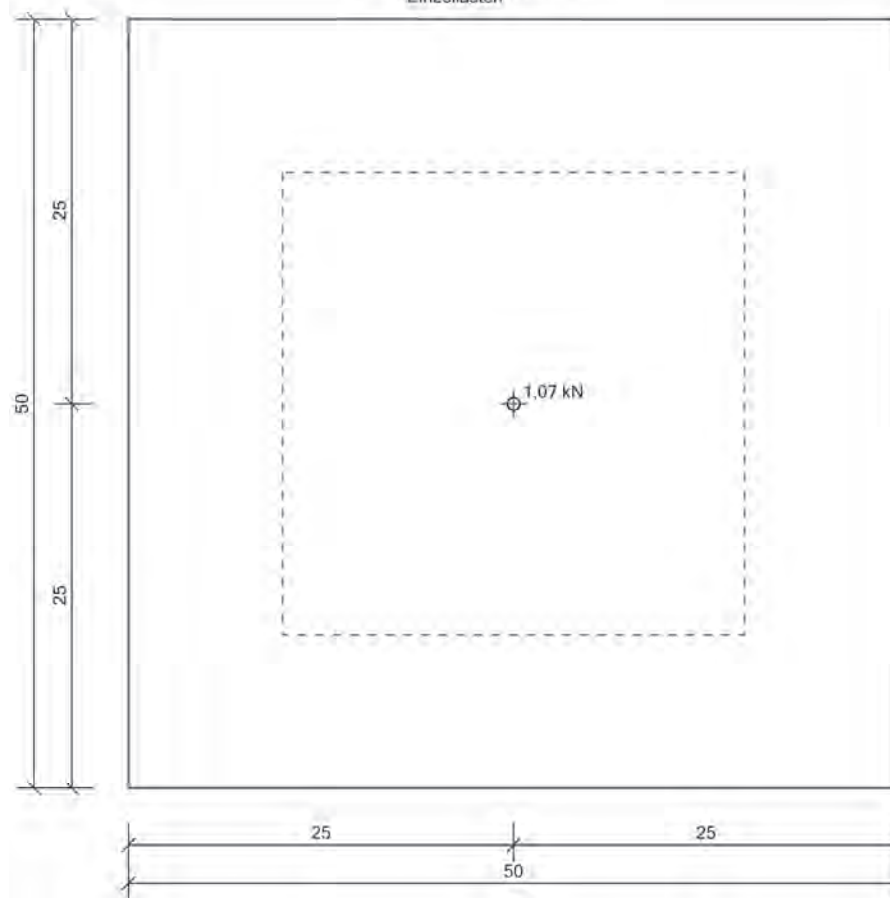
Bemessungssituationen:

P/T : Ständig und vorübergehend

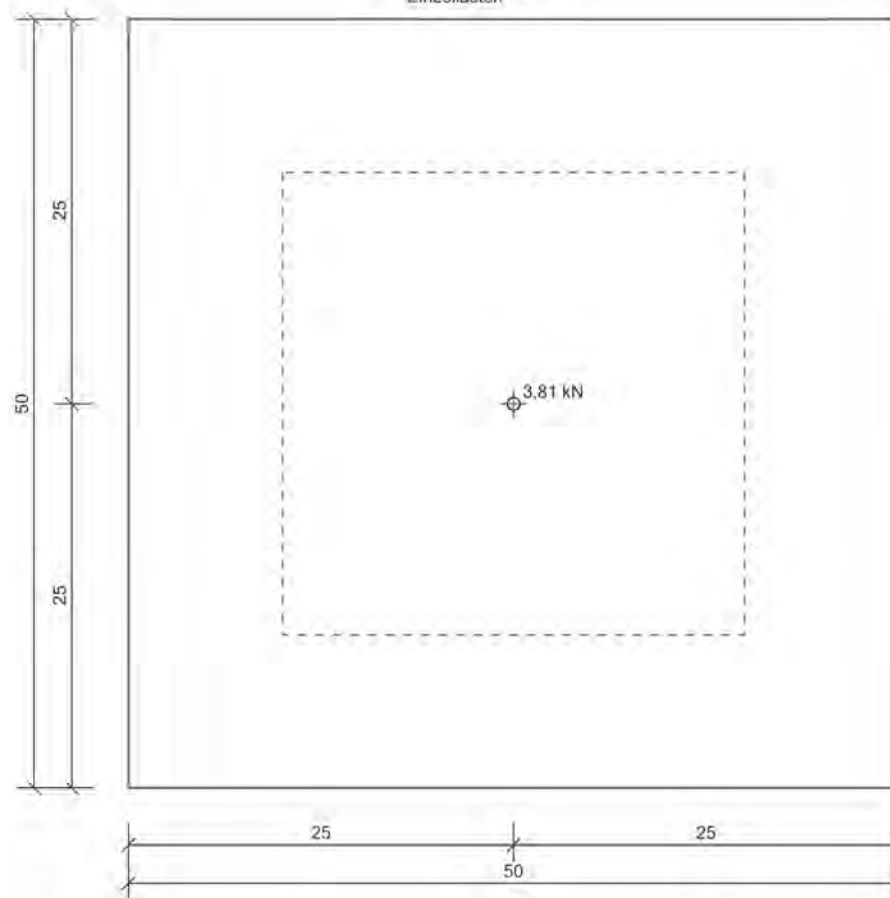
Teilsicherheitsbeiwerte:

Nachweis	Situation	G, inf/sup	Q1	Qi	A
GZG	Quasi ständig	1.00/1.00	1.00	1.00	-
STR	Ständig und vorübergehend	1.00/1.35	1.50	1.50	-
	Außergewöhnlich	1.00/1.00	1.00	1.00	1.00

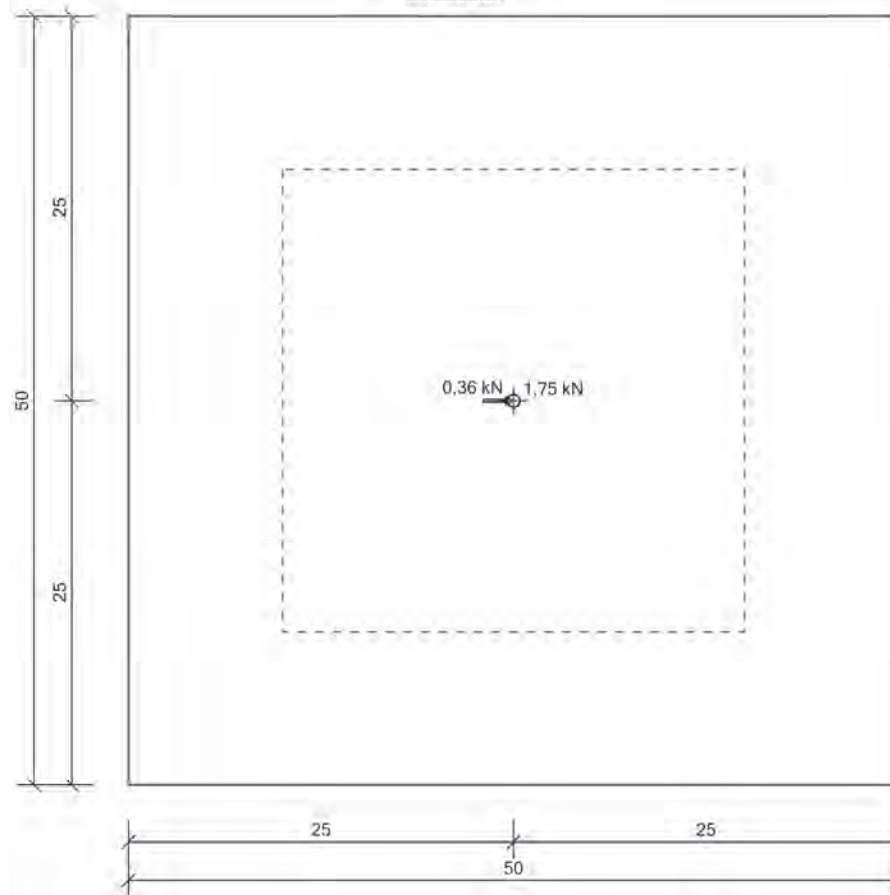
Einwirkungsgruppe 1
Einzellasten



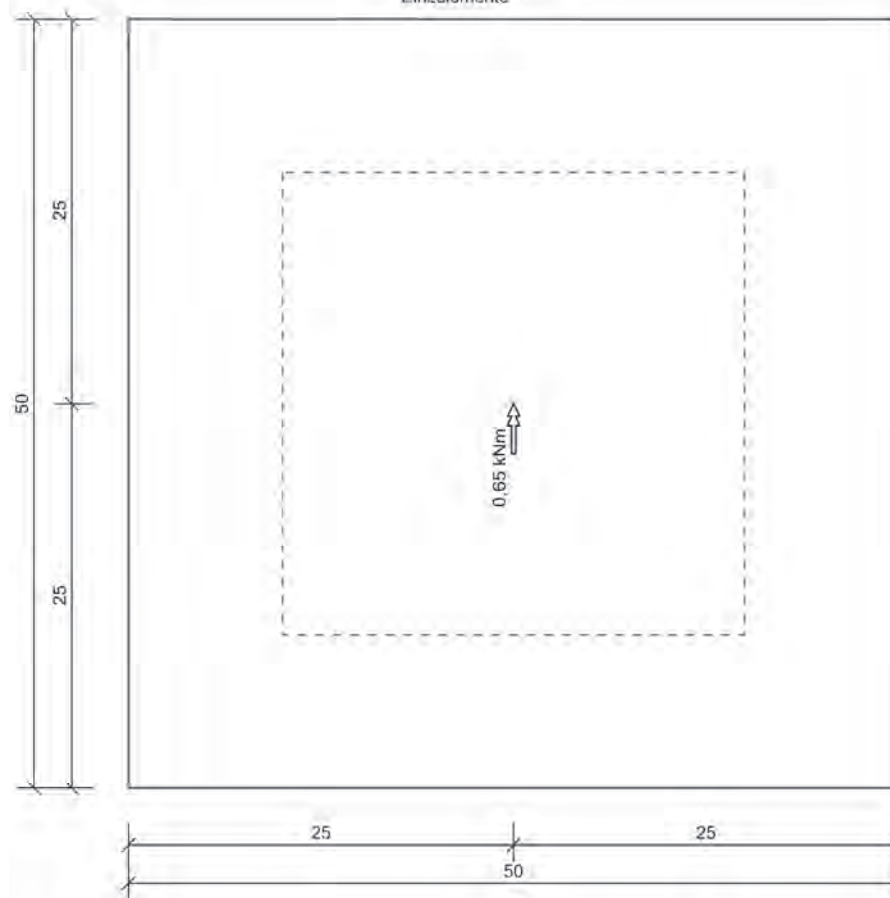
Einwirkungsgruppe 2
Einzellasten



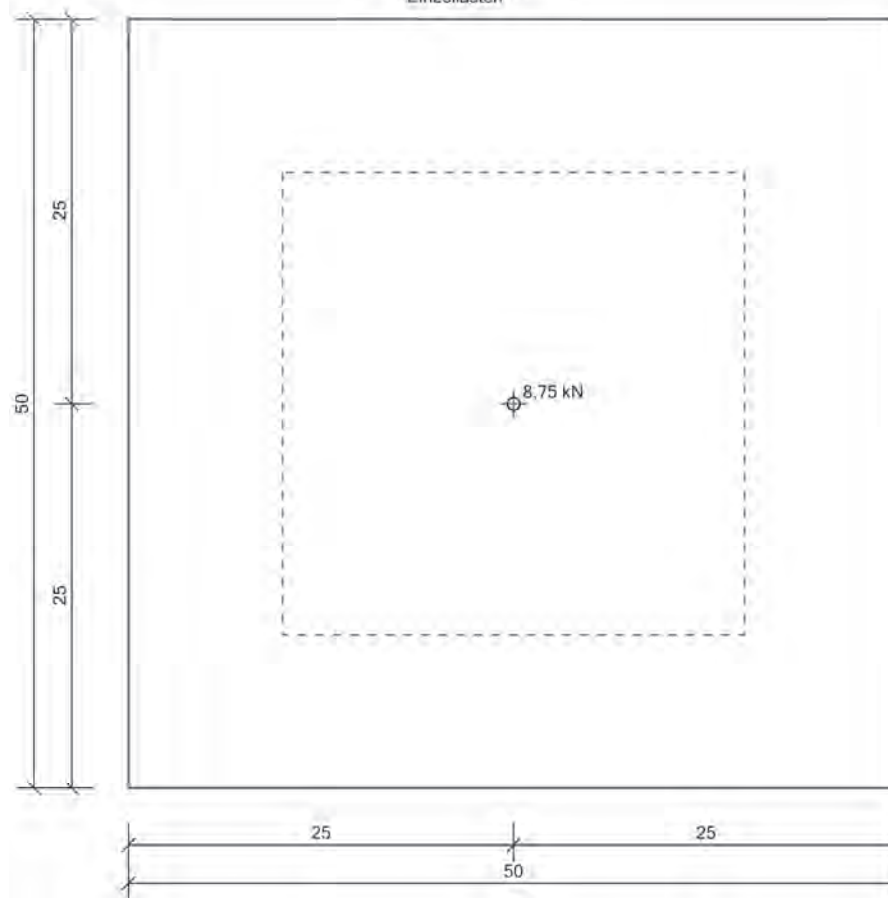
Einwirkungsgruppe 3
Einzellasten



Einwirkungsgruppe 3
Einzelmente



Einwirkungsgruppe 4 Einzellasten



Einzeleinwirkungen:

Erläuterungen zu den Einwirkungen:

FX = Globale Einzellast in X-Richtung

FZ = Globale Einzellast in Z-Richtung

MY = Moment um die globale Y-Achse

x, y = Lastkoordinaten [m].

z = Lastansatz für horizontale Lasten [m] (ab Oberkante Platte).

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	x	y	z	Betrag	Abmin.
[-]	[-]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[kN]	[-]
Pos.4 Aufl. 1	FX	Q,W	3	0.00	0.00	0.00	0.36	- 1.00
Pos.4 Aufl. 1	FZ	G	1	0.00	0.00	0.00	1.07	- 1.00
Pos.4 Aufl. 1	FZ	Q,S1	2	0.00	0.00	0.00	3.81	- 1.00
Pos.4 Aufl. 1	FZ	Q,W	3	0.00	0.00	0.00	1.75	- 1.00
Pos.4 Aufl. 1	FZ	A,S1	4	0.00	0.00	0.00	8.75	- 1.00
Pos.4 Aufl. 1	MY	Q,W	3	0.00	0.00	0.00	0.65	- 1.00

Schnittgrößen für die Bemessung

Knr.	M0y	FZ	ex	M.zentr.	Msl	Zsl	Msr	Zsr	Mklaff.	Mf
	[kNm]	[kN]	[cm]	[kNm]	[kNm/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kNm]	[kNm]
1	-	8.8	-	-	-	-	-	-	-	0.1
3	1.4	11.4	12.3	1.4	-	-	-	-	1.0	0.3
4	1.4	9.1	15.4	1.4	-	-	-	-	1.0	0.3
5	1.4	14.3	9.8	1.4	-	-	-	-	-	0.3
9	0.8	16.1	5.2	0.8	-	-	-	-	-	0.2

Material Fundament

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	Ecm
C20/25	16 mm	Transportbeton	30000 N/mm ²

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC2, WF	20	15	35

Stabförmige Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ²]	erf. [cm ²]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Fund. x-Ri.	oben	8 Ø 12	9.05	> 0.03	41.0	= 41.0
Fund. x-Ri., 0.00-0.13 m	unten	2 Ø 12	2.26	> 0.00	41.0	= 41.0
Fund. x-Ri., 0.13-0.38 m	unten	2 Ø 12	2.26	> 0.01	41.0	= 41.0
Fund. x-Ri., 0.38-0.50 m	unten	2 Ø 12	2.26	> 0.00	41.0	= 41.0
Fund. y-Ri.	oben	8 Ø 12	9.05	> 0.00	53.0	= 53.0
Fund. y-Ri., 0.00-0.13 m	unten	2 Ø 12	2.26	> 0.00	53.0	= 53.0
Fund. y-Ri., 0.13-0.38 m	unten	2 Ø 12	2.26	> 0.00	53.0	= 53.0
Fund. y-Ri., 0.38-0.50 m	unten	2 Ø 12	2.26	> 0.00	53.0	= 53.0

Grundbaunachweise

<u>Gleichung Zwischenwerte und Details</u>		<u>Ausnutzung</u>
EC7/NA	Begrenzung der Ausmitte (GZG)	
DIN1054	$(ex/bx)^2 + (ey/by)^2 \leq 1/9$ (äußerer Kern maßgebend)	0.464
A6.6.5		
	$N,k(G) = 6.52 \text{ kN}; Mx,k(G) = 0 \text{ kNm}; My,k(G) = 0 \text{ kNm}$	
	$N,k(Q) = 1.75 \text{ kN}; Mx,k(Q) = 0 \text{ kNm}; My,k(Q) = 0.94 \text{ kNm}$	
	vorh. $ex = 0.11 \text{ m};$ vorh. $ey = 0 \text{ m};$ vorh. bez. $e = 0.051$	
	zul. bez. $e = 0.111;$ vorh. $\sigma_{Ek} = 60.55 \text{ kN/m}^2$	
	vorh. $\sigma_{Ed} = 83.67 \text{ kN/m}^2$	
2.4	Kippsicherheit (EQU)	
	$Mdst \leq Mstb (x-Ri.)$	0.959
	$Mdst = 1.41 \text{ kNm}; Mstb = 1.47 \text{ kNm}$	
6.2	Gleitsicherheit	
	$Hd / (Rd + Epd)$	0.124
	GZ GEO-2 (Sohlneigung $\alpha = 0^\circ$)	
	$Hd = 0.54 \text{ kN}; Rd = 4.34 \text{ kN}; Epd = 0 \text{ kN}; \text{deltak} = 30^\circ$	
EC7/NA	Zul. Sohlwiderstand	
DIN1054	$\sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0.603
A6.10	(GZ GEO2, Nachweis in y-Richtung)	
	$bB = 0.5 \text{ m}; bB' = 0.5 \text{ m}; bL = 0.5 \text{ m}; bL' = 0.32 \text{ m}$	
	$VEk = 10.18 \text{ kN}; A_{eff} = 0.16 \text{ m}^2; \sigma_{Ed} = 90.52 \text{ kN/m}^2$	
	Grundwert $\sigma_{Rd1} = 150 \text{ kN/m}^2; \sigma_{Rd} = 150 \text{ kN/m}^2$	

Grundbruch

Nachweis wird nicht geführt.

Abheben

Nachweis ist nicht erforderlich.

Tragfähigkeitsnachweise

<u>KNr.</u>	<u>Gleichung Zwischenwerte und Details</u>	<u>Ausnutzung</u>
	Querkraftnachweis	
	Nachweis wird nicht geführt.	

Gebrauchstauglichkeitsnachweise

<u>Ort</u>	<u>Gleichung Zwischenwerte und Details</u>	<u>Ausnutzung</u>
	Rissnachweis	
	Nachweis wird nicht geführt.	

AUFGESTELLT:

Rendsburg, 10.01.2018

BCS GmbH
BUILDING COMPLETE SOLUTIONS
Telefon: 04331 - 70 90 0
Telefax: 04331 - 70 90 29
eMail: rendsburg@bcsg.de

.....i.A.K.S. J.....

Bei Rückfragen zur vorstehenden Berechnung wenden Sie sich bitte an unseren Mitarbeiter:

Björn Bosy (04331 - 70 90 121)

Thorsten Feldhusen (04331 - 70 90 123)