STATISCHE BERECHNUNG

Bauvorhaben:

Carport mit Photovoltaik-Deckung

Carport II 2 Stellplatz 12 Module

Bauherr:

Beneke Energiesysteme GmbH

Hohe Luft 1a

27404 Heeslingen

Berechnungsunterlagen:

Vorschriften:
EC 0, DIN EN 1990/NA:2010 Grundlagen der Tragwerksplanung
EC 1, DIN EN 1991-1-1/NA:2010 Wichten, Eigengewichte, Nutzlasten
EC 1, DIN EN 1991-1-3/NA:2010 Schneelasten
EC 1, DIN EN 1991-1-4/NA:2010 Windlasten
EC 5, DIN EN 1995-1-1/NA:2010 Holzbau-Bemessungsregeln für den Hochbau

Baustoffe:

Bauholz: Brettschichtholz GL24h,Gl30c und Gl32h (DIN EN 1194 und 14080)
Für die Güte der einzubauenden Materialien und die Standsicherheit der Montagezustände haften die ausführenden Unternehmer.

Baugrund:

Die Zulässigkeit der mit 0.20 N/mm² angenommenen Bodenpressung und die angesetzten Bodenwerte sind mit dem noch zu erstellenen Bodengutachten zu vergleichen. Abweichungen sind den Aufstellern unmittelbar mitzuteilen.

Software:

PBS Programmvertriebs GmbH (www.PBS.de, Tel.: 0561/982050)

Allgemeines:

Die Standsicherheit und der Erhaltungszustand der vorhandenen Bauteile werden als einwandfrei vorausgesetzt und sind örtlich im Zuge der Baumaßnahme zu überprüfen.

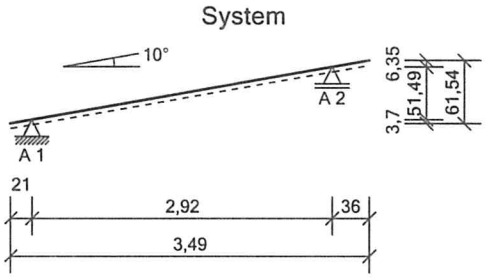
POS. 1 PULTDACH

Programm: 062F, Vers: 01.03.010 04/2021

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 100.0 cm



Feldlängen in Z-Richtung

Feld	Kr.li	1	Kr.re
Länge x [m]	0.210	2.920	0.360
Winkel [Grad]	10.000	10.000	10.000
Höhe h [m]	0.037	0.515	0.063
Stablänge s [m]	0.213	2.965	0.366
Nutzungsklasse	2	2	2

Auflager des Sparrens - Lagerung / Federn / Gelenke -

Nr. [-]	Ort [m]	Kerve [cm]	la [cm]	Cw,z	Cw,x [kN/cm]	Gm [kNm/cm/m]
1	0.21	3.0	17.3	fest	fest	-
2	3.13	3.0	17.3	fest	-	-

Einwirkungen

Angaben zum Bauort

Bauort: München, Landeshauptstadt
Gemeindeschlüssel: 09162000, PLZ: 80331
Geländehöhe üNN = 524 m

Winddaten

Windansatz: Regelfall (DIN EN 1991-1-4/NA.B.3.3)
Windzone 2, Profil: Binnenland
Basisgeschwindigkeit vb = 25.00 m/s, -druck qb = 0.39 kN/m²

Schneedaten

Schneelastzone 1a, Schneeansatz: Regelfall
Schneewichte Gamma = 2.00 kN/m³
Schneelast sk = 1.11 kN/m²

Parameter für Wind- und Schneelasten

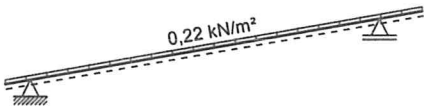
Windrichtungen: Ansatz aller Richtungen

Offenes Gebäude / Freistehendes Dach
System: Pultdach
Dachabmessungen: Breite/Länge/Höhe = 3.49 / 6.82 / 2.30 m

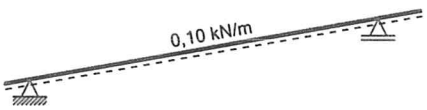
Parameter für Wind- und Schneelasten

Dachüberstand: li/re/vo/hi = 0.21 / 0.36 / - / - m

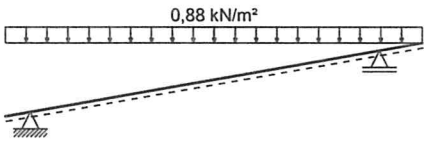
EWG 000 - Eigengewicht
Kat.G - Ständige Einwirkungen



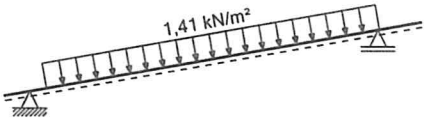
EWG 000 - Eigengewicht
Kat.G - Ständige Einwirkungen



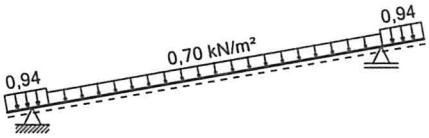
EWG 300 - Schnee-Volllast
Kat.Q,S1 - Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +100...



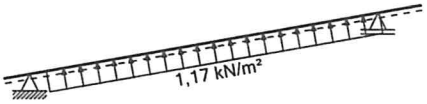
EWG 400 - Wind 0°, Bereich B
Kat.Q,W - Windlasten



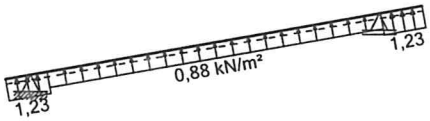
EWG 401 - Wind 0°, Bereich C,A,C
Kat.Q,W - Windlasten



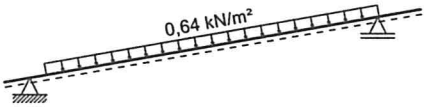
EWG 402 - Wind 0°, Bereich B
Kat.Q,W - Windlasten



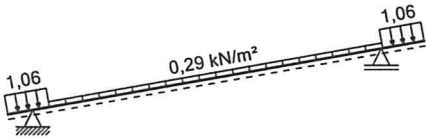
EWG 403 - Wind 0°, Bereich C,A,C
Kat.Q,W - Windlasten



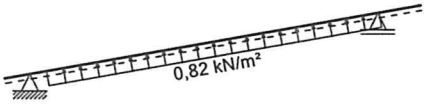
EWG 404 - Wind 90°, Bereich C
Kat.Q,W - Windlasten



EWG 405 - Wind 90°, Bereich B,A,B
Kat.Q,W - Windlasten



EWG 406 - Wind 90°, Bereich C
Kat.Q,W - Windlasten



EWG 407 - Wind 90°, Bereich B,A,B
Kat.Q,W - Windlasten

EWG	Einwirkungsgruppe
300	Schnee-Volllast
400	Wind 0°, Bereich B
401	Wind 0°, Bereich C,A,C
402	Wind 0°, Bereich B
403	Wind 0°, Bereich C,A,C
404	Wind 90°, Bereich C
405	Wind 90°, Bereich B,A,B
406	Wind 90°, Bereich C
407	Wind 90°, Bereich B,A,B

Erläuterungen zu den Einwirkungen

q = Vertikale Streckenlast bezogen auf die Stablänge
qZ = Globale Streckenlast in Z-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 li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Eigengewicht Sparren	q	G	0	0.00	3.49	0.10	0.10	-

Flächeneinwirkungen [kN/m²] Einzugsbreite = 1.000 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag,k li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
Eindeckung	q	G	0	0.00	3.49	0.22	0.22	-
Schnee-Volllast	qZ	Q,S1	300	0.00	3.49	0.88	0.88	-
Wind 0°, Bereich B	qz	Q,W	400	0.35	2.79	1.41	1.41	-
Wind 0°, Bereich C	qz	Q,W	401	0.00	0.35	0.94	0.94	-
Wind 0°, Bereich A	qz	Q,W	401	0.35	2.79	0.70	0.70	-
Wind 0°, Bereich C	qz	Q,W	401	3.14	0.35	0.94	0.94	-
Wind 0°, Bereich B	qz	Q,W	402	0.35	2.79	-1.17	-1.17	-
Wind 0°, Bereich C	qz	Q,W	403	0.00	0.35	-1.23	-1.23	-
Wind 0°, Bereich A	qz	Q,W	403	0.35	2.79	-0.88	-0.88	-
Wind 0°, Bereich C	qz	Q,W	403	3.14	0.35	-1.23	-1.23	-
Wind 90°, Bereich C	qz	Q,W	404	0.35	2.79	0.64	0.64	-
Wind 90°, Bereich B	qz	Q,W	405	0.00	0.35	1.06	1.06	-
Wind 90°, Bereich A	qz	Q,W	405	0.35	2.79	0.29	0.29	-
Wind 90°, Bereich B	qz	Q,W	405	3.14	0.35	1.06	1.06	-
Wind 90°, Bereich C	qz	Q,W	406	0.35	2.79	-0.82	-0.82	-
Wind 90°, Bereich B	qz	Q,W	407	0.00	0.35	-0.76	-0.76	-
Wind 90°, Bereich A	qz	Q,W	407	0.35	2.79	-0.35	-0.35	-
Wind 90°, Bereich B	qz	Q,W	407	3.14	0.35	-0.76	-0.76	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	KLED	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
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	-

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG
1	Eigengewicht	0
2	Eigengewicht + Schnee-Volllast	0,300
3	Eigengewicht + Wind 0°, Bereich B	0,400
4	Eigengewicht + Wind 0°, Bereich C,A,C	0,401
5	Eigengewicht + Wind 0°, Bereich B	0,402
6	Eigengewicht + Wind 0°, Bereich C,A,C	0,403
7	Eigengewicht + Wind 90°, Bereich C	0,404
8	Eigengewicht + Wind 90°, Bereich B,A,B	0,405
9	Eigengewicht + Wind 90°, Bereich C	0,406
10	Eigengewicht + Wind 90°, Bereich B,A,B	0,407
11	Eigengewicht + Schnee-Volllast + Wind 0°, Bereich B	0,300,400

Nr.	Bezeichnung	EWG
12	Eigengewicht + Schnee-Volllast + Wind 0°, Bereich C,A,C	0,300,401
13	Eigengewicht + Schnee-Volllast + Wind 90°, Bereich C	0,300,404
14	Eigengewicht + Schnee-Volllast + Wind 90°, Bereich B,A,B	0,300,405

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination	KLED
23	11	STR, P/T	Gsup + Q,W + (Q,S1)	kurz¹
29	13	STR, P/T	Gsup + Q,S1 + (Q,W)	kurz¹
48	6	EQU, P/T	Ginf + Q,W	kurz¹
87	11	GZG, char	G + Q,W + (Q,S1)	kurz¹

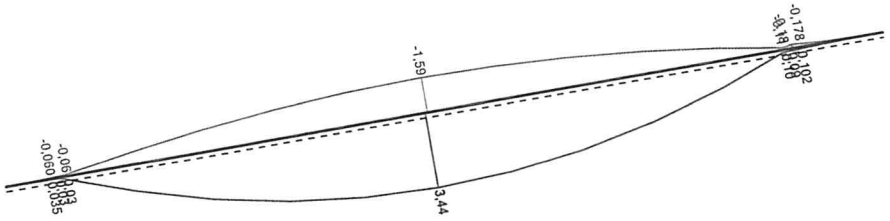
Erläuterungen
KLED : Klasse der Lasteinwirkungsdauer
¹ : DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12, 2.3.1.2 (2)P, Tabelle NA.1 Fußnote b
Für kmod wird der Mittelwert zwischen kurz und sehr kurz verwendet.

Nachweise:
EQU : Verlust der Lagesicherheit
GZG : Gebrauchstauglichkeit
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

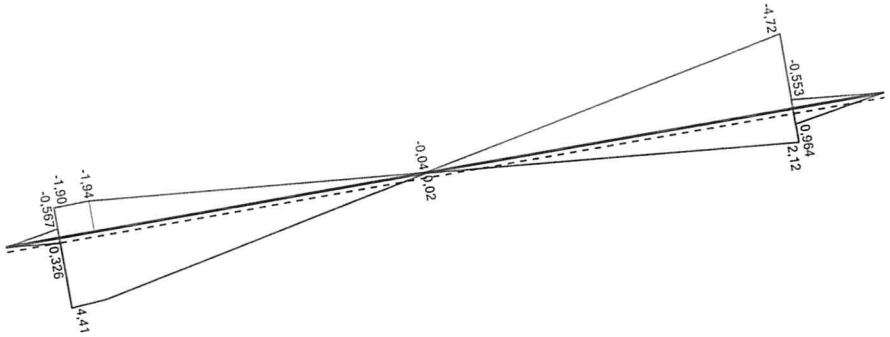
Bemessungssituationen:
char : Charakteristisch
P/T : Ständig und vorübergehend

Schnittgrößen:

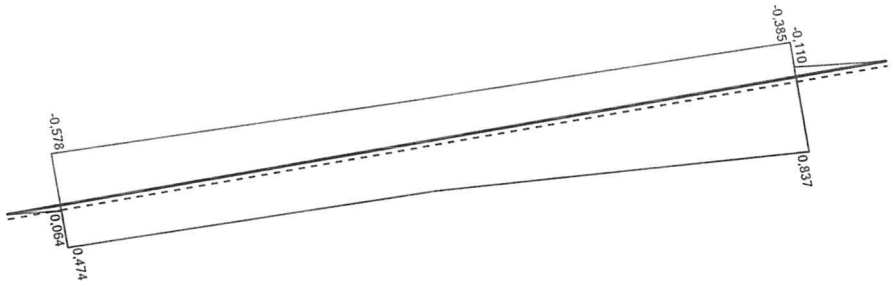
Momente My [kNm]



Querkräfte Vz [kN]



Normalkräfte Nx [kN]



Auflagerkräfte:

Stz. Nr.	x [m]	min.AVd [kN/m]	max.AVd [kN/m]	min.AHd [kN/m]	max.AHd [kN/m]	min.Md [kNm/m]	max.Md [kNm/m]
1	0.210	-1.740	4.534	-0.877	1.041	-	-
2	3.130	-2.100	5.216	-	-	-	-

Schnittgrößen für den Sparren:

Stützmomente, Querkräfte:

Stz. Nr.	x [m]	min.Msd [kNm/m]	max.Msd [kNm/m]	min.Vld [kN/m]	max.Vrd [kN/m]	max.Vld [kN/m]	min.Vrd [kN/m]
1	0.210	-0.060	0.035	-0.567	4.408	0.326	-1.897
2	3.130	-0.178	0.102	-4.724	0.964	2.124	-0.553

Feldmomente:

Ort	Länge [m]	max.Mfd [kNm/m]	zug.Nd [kN/m]	zug.x¹ [m]	min.Mfd [kNm/m]	zug.Nd [kN/m]	zug.x¹ [m]
Kr.li	0.213	0.035	0.012	0.213	-0.060	0.064	0.213
Feld 1	2.965	3.437	0.558	1.480	-1.588	-0.460	1.490
Kr.re	0.366	0.102	-0.020	0.000	-0.178	-0.110	0.000

¹) Das zugehörige x bezieht sich auf das lokale Koordinatensystem des Stabes

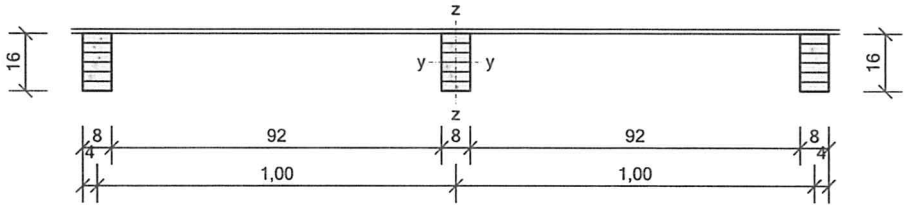
Bemessung Sparren

Baustoff: GL24h (DIN EN 1194)

Kennwerte [N/mm²]: fc,0,k = 24.0 fv,k = 2.7 E0,mean = 11600
fc,90,k = 2.7 fR,k = 1.0 E90,mean = 390

Querschnitt: 1 x b/h = 8/16 cm, e = 1.000 m
Gewählt mit Ausklinkung b/h = 8/24 cm, e = 1.0 m

Rechteck: b/h = 8/16 cm



Kennwerte: A = 128.00 cm², Wy = 341.33 cm³, Iy = 2731 cm⁴
g = 0.06 kN/m, Wz = 170.67 cm³, Iz = 683 cm⁴

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Parameter und Annahmen

- Querschnittsschwächungen infolge Kerven wurden berücksichtigt.
- vertikale Auflagerpressung auf nachfolgende Bauteile :
  - mit beidseitiger Verlängerung der Kontaktlänge
- Kippen und Knicken in Scheibenebene :
  - Sparren/Kehlriegel gelten als ausreichend gesichert.

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	23	6.17	Biegung und Zug 0.04/13.96 + 10.07/20.31 + 0.70 x (0.00/20.31) um die y-Achse	0.499
Stz. 2,L	23	6.13	Schub 0.74 / 2.08 aus Vz	0.354
Feld 1	29	6.23	Biegeknicken 0.00/(0.74x18.46) + 5.98/20.31 + 0.70x(0.00/20.31) um die y-Achse	0.295
Stz. 2	23	6.3	Querdruck 0.22 / (1.00 x 2.08)	0.104
Stz. 2	48	6.7	Lagesicherheit Abhebende Kraft = 2.13 kN => konstruktive Rückverankerung vorsehen!	n.OK

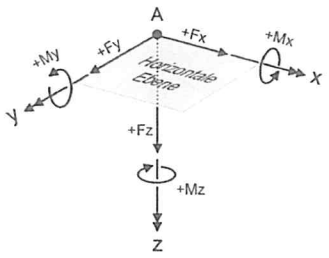
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Verformung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	87		Anfangsverformung 0.67 / 0.99	0.677

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
1	qx	G	-	-	0.00
		Q,W	0.69	-0.58	0.69
		Summe,k	0.69	-0.58	0.69
	qz	G	0.54	0.54	0.54
		Q,S1	1.46	1.46	1.46
		Q,W	1.80	-1.52	1.80
		Summe,k	3.80	0.48	3.80

Lager	Kraftart	Kategorie	Maximal	Minimal	Volllast
2	qx	G	-	-	0.00
	qz	G	0.60	0.60	0.60
		Q,S1	1.61	1.61	1.61
		Q,W	2.13	-1.80	2.13
		Summe,k	4.34	0.41	4.34

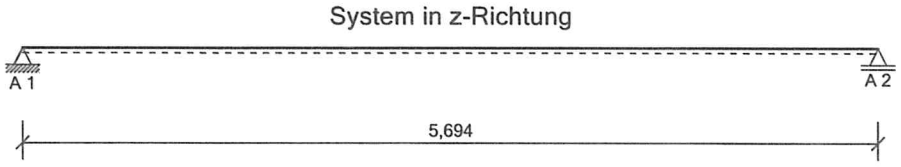
POS. 2 PFETTE

Programm: 062A, Vers: 01.09.003 08/2022, 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

- Stabtragwerk



Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	5.69

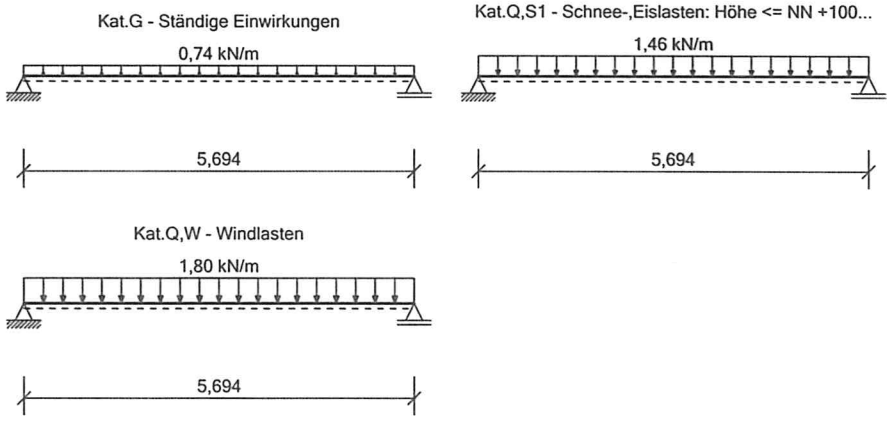
Auflagerdaten in Z-Richtung

					Lagerung / Federn		
Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	12.0	6.0	fest	fest	-
2	5.69	frei drehbar	12.0	6.0	fest	-	-

Stabdaten und Nutzungsklassen

Stab	1
Länge [m]	5.69
Nutzungsklasse	2

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

qz = Lokale Streckenlast in z-Richtung
a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang
c = horizontale Lastlänge [m]

Streckeneinwirkungen [kN/m]

				a	c	Betrag,k		Faktor
Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	[m]	[m]	li.	re.	Alpha
Pos.1 Aufl. 1	qz	G	1	0.00	5.69	0.54	0.54	-
	qz	Q,S1	1	0.00	5.69	1.46	1.46	-
	qz	Q,W	1	0.00	5.69	1.80	1.80	-
Balkeneigengewicht	qz	G	1	0.00	5.69	0.20	0.20	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	KLED	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
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	G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EQU	Ständig und vorübergehend 1)	0.95	1.05	1.50	1.50	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit
EQU = Verlust der Lagesicherheit

1) DIN EN 1990/NA(DE), Tab.NA.A.1.2(A) kl. Schwankungen

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination	KLED
5	1	STR, P/T	Gsup + Q,S1 + (Q,W)	kurz¹
13	1	GZG, char	G + Q,S1 + (Q,W)	kurz¹
18	1	EQU, P/T	Gsup	ständig

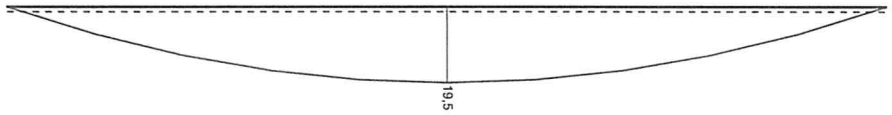
Erläuterungen
KLED : Klasse der Lasteinwirkungsdauer
¹ : DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12, 2.3.1.2 (2)P, Tabelle NA.1 Fußnote b
Für kmod wird der Mittelwert zwischen kurz und sehr kurz verwendet.

Nachweise:
EQU : Verlust der Lagesicherheit
GZG : Gebrauchstauglichkeit
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

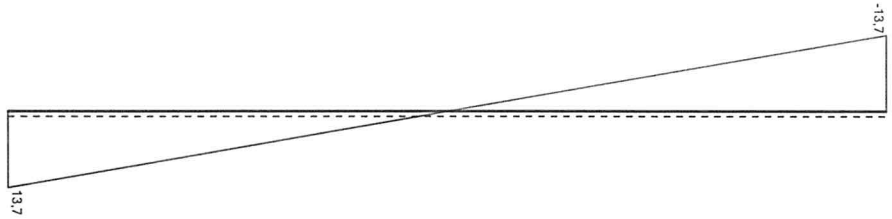
Bemessungssituationen:
char : Charakteristisch
P/T : Ständig und vorübergehend

Schnittgrößen pro Träger:

Momente My [kNm]



Querkräfte Vz [kN]



Feldmomente (Design):

Feld Nr.	max.Mf [kNm]	x [m]	min.Mf [kNm]	x [m]	x01 [m]	x02 [m]	max.Nx [kN]	min.Nx [kN]
1	19.49	2.85	3.00	2.85	-	5.69	-	-

Auflager-, Querkräfte (Design):

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	13.69	2.11	-	-	-	13.69	-	2.11
2	13.69	2.11	-	-	-13.69	-	-2.11	-

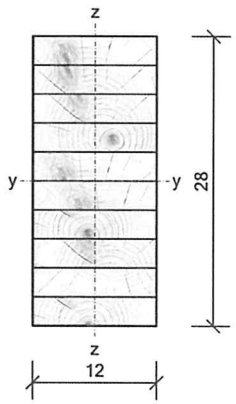
Bemessung

Baustoff: GL30c (DIN EN 14080:2013)

Kennwerte [N/mm²]:	fc,0,k	= 24.5	fv,k	= 3.5	E0,mean	=	13000
	fc,90,k	= 2.5	fR,k	= 1.2	E90,mean	=	300
	ft,0,k	= 19.5	G,mean	= 650	E0,05	=	10800
	ft,90,k	= 0.5	G,05	= 540	E90,05	=	250

Querschnitt: b/h = 12/28 cm

Rechteck: b/h = 12/28 cm



Kennwerte:	A = 336.00 cm²,	Wy = 1568.00 cm³,	Iy =	21952	cm⁴
	g = 0.17 kN/m,	Wz = 672.00 cm³,	Iz =	4032	cm⁴

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	5	6.11	Biegung 12.43 / 24.90 + 0.70 x (0.00 / 25.38) um die y-Achse	0.499
Stz. 1,R	5	6.13	Schub 0.75 / 2.69 aus Vz	0.280
Feld 1	5	NA.60	Biege- und Biegedrillknicken zweiachsig 0.00/(1.03x18.85) + 12.43/(1.00x24.90) + (0.00/25.38)² Hauptrichtung: y-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.499

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1		NA.61	0.00/(1.03x18.85) + (12.43/(1.00x24.90))² + 0.00/25.38 Hauptrichtung: z-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.249
Stz. 1	5	6.3	Querdruck 0.76 / (1.00 x 1.92)	0.396
Stz. 1	18	6.7	Lagesicherheit Keine abhebenden Kräfte.	0.000

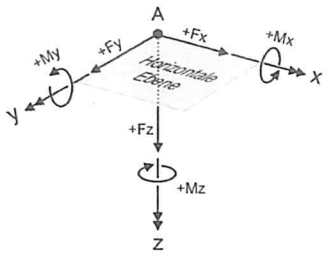
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Verformung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	13		Anfangsverformung 1.57 / 1.90	0.828

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	G	Q,S1	Q,W	Summe,k
1	FZ	2.11	4.16	5.12	11.39
2	FZ	2.11	4.16	5.12	11.39

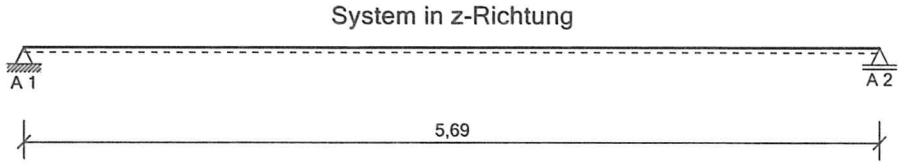
POS. 3 PFETTE

Programm: 062A, Vers: 01.09.003 08/2022, 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

- Stabtragwerk



Feldlängen in Z-Richtung

Feld	1
Stützweite [m]	5.69

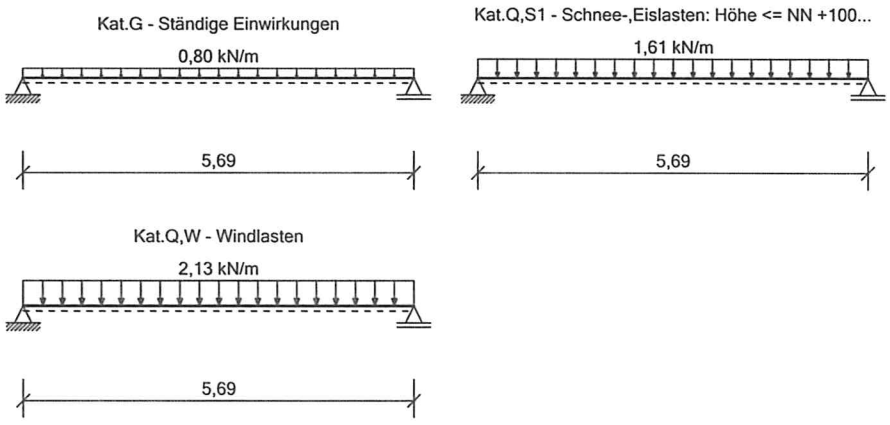
Auflagerdaten in Z-Richtung

					Lagerung / Federn		
Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Cw,z	Cw,x	Cd,y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	12.0	6.0	fest	fest	-
2	5.69	frei drehbar	12.0	6.0	fest	-	-

Stabdaten und Nutzungsklassen

Stab	1
Länge [m]	5.69
Nutzungsklasse	2

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

qz = Lokale Streckenlast in z-Richtung
a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang
c = horizontale Lastlänge [m]

Streckeneinwirkungen [kN/m]

				a	c	Betrag,k		Faktor
Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	[m]	[m]	li.	re.	Alpha
Pos.1 Aufl. 2	qz	G	1	0.00	5.69	0.60	0.60	-
	qz	Q,S1	1	0.00	5.69	1.61	1.61	-
	qz	Q,W	1	0.00	5.69	2.13	2.13	-
Balkeneigengewicht	qz	G	1	0.00	5.69	0.20	0.20	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	KLED	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
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	-

Nachweis	Situation	— Teilsicherheitsbeiwerte — G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
STR	Ständig und vorübergehend	1.00	1.35	1.50	1.50	-
GZG	Quasi ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	-
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EQU	Ständig und vorübergehend 1)	0.95	1.05	1.50	1.50	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit
EQU = Verlust der Lagesicherheit

1) DIN EN 1990/NA(DE), Tab.NA.A.1.2(A) kl. Schwankungen

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination	KLED
9	1	STR, P/T	Gsup + Q,W + (Q,S1)	kurz[1]
15	1	GZG, char	G + Q,W + (Q,S1)	kurz[1]
18	1	EQU, P/T	Gsup	ständig

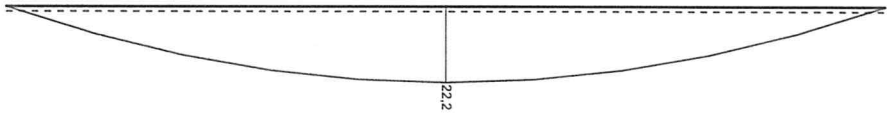
Erläuterungen
KLED : Klasse der Lasteinwirkungsdauer
[1] : DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12, 2.3.1.2 (2)P, Tabelle NA.1 Fußnote b
Für kmod wird der Mittelwert zwischen kurz und sehr kurz verwendet.

Nachweise:
EQU : Verlust der Lagesicherheit
GZG : Gebrauchstauglichkeit
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

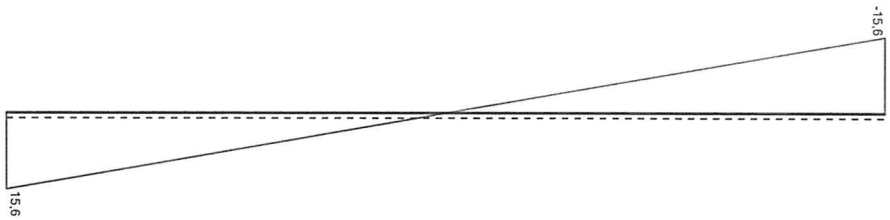
Bemessungssituationen:
char : Charakteristisch
P/T : Ständig und vorübergehend

Schnittgrößen pro Träger:

Momente My [kNm]



Querkräfte Vz [kN]



Feldmomente (Design):

Feld Nr.	max.Mf [kNm]	x [m]	min.Mf [kNm]	x [m]	x01 [m]	x02 [m]	max.Nx [kN]	min.Nx [kN]
1	22.19	2.85	3.24	2.85	-	5.69	-	-

Auflager-, Querkräfte (Design):

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	15.60	2.28	-	-	-	15.60	-	2.28
2	15.60	2.28	-	-	-15.60	-	-2.28	-

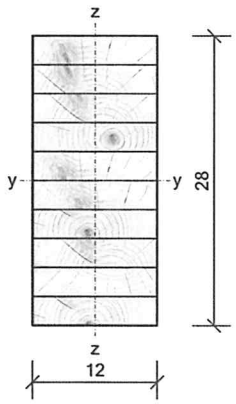
Bemessung

Baustoff: GL30c (DIN EN 14080:2013)

Kennwerte [N/mm²]:								
	fc,0,k	= 24.5	fv,k	= 3.5	E0,mean	= 13000
	fc,90,k	= 2.5	fR,k	= 1.2	E90,mean	= 300
	ft,0,k	= 19.5	G,mean	= 650	E0,05	= 10800
	ft,90,k	= 0.5	G,05	= 540	E90,05	= 250

Querschnitt: b/h = 12/28 cm

Rechteck: b/h = 12/28 cm



Kennwerte:						
	A =	336.00 cm²,	Wy =	1568.00 cm³,	Iy =	21952 cm⁴
	g =	0.17 kN/m,	Wz =	672.00 cm³,	Iz =	4032 cm⁴

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	9	6.11	Biegung 14.15 / 24.90 + 0.70 x (0.00 / 25.38) um die y-Achse	0.568
Stz. 2,L	9	6.13	Schub 0.86 / 2.69 aus Vz	0.319
Feld 1	9	NA.60	Biege- und Biegedrillknicken zweiachsig 0.00/(1.03x18.85) + 14.15/(1.00x24.90) + (0.00/25.38)² Hauptrichtung: y-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.568

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1		NA.61	0.00/(1.03x18.85) + (14.15/(1.00x24.90))² + 0.00/25.38 Hauptrichtung: z-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.323
Stz. 1	9	6.3	Querdruck 0.87 / (1.00 x 1.92)	0.451
Stz. 1	18	6.7	Lagesicherheit Keine abhebenden Kräfte.	0.000

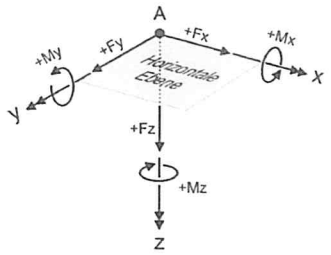
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Verformung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	15		Anfangsverformung 1.79 / 1.90	0.941

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



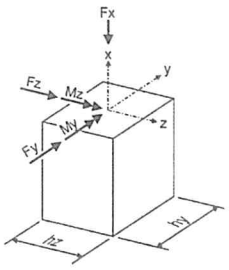
Lager	Kraftart	G	Q,S1	Q,W	Summe,k
1	FZ	2.28	4.58	6.06	12.92
2	FZ	2.28	4.58	6.06	12.92

POS. 4 HOLZSTÜTZE

Programm: 062Y, Vers: 01.01.005 03/2022

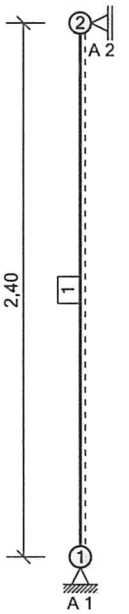
Grundlagen: DIN EN 1990/NA: 2010-12
DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12
DIN EN 1995-1-1/NA: 2013-08

System:



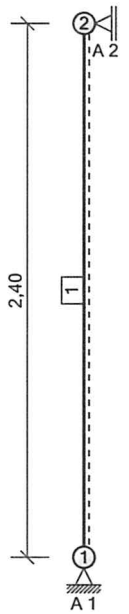
Querschnitte z-Richtung

System z-Richtung



Querschnitte y-Richtung

System y-Richtung



Gesamthöhe = 2.40 m, Bemessung 2-achsig

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

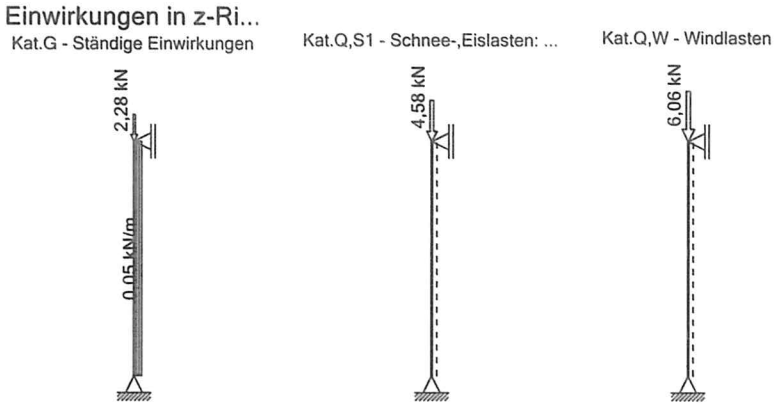
Höhen [m]	Auflagerbezeichnung (System in z-Richtung)	Federwerte Cw	Cd
2.40	Lager oben verschieblich	-	-
0.00	Lager unten unverschieblich	-	-

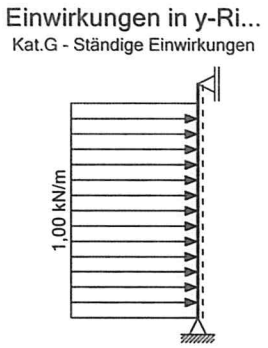
Höhen [m]	Auflagerbezeichnung (System in y-Richtung)	Federwerte Cw	Cd
2.40	Lager oben verschieblich	-	-
0.00	Lager unten unverschieblich	-	-

Imperfektionen

Bereich [m]	z-Richtung Schiefstellung	z-Richtung Vorkrümmung	y-Richtung Schiefstellung	y-Richtung Vorkrümmung
0.00 - 2.40	keine	l/400	keine	l/400

Einwirkungen





Erläuterungen zu den Einwirkungen

Fx = Lokale Einzellast in x-Richtung
qx = Lokale Streckenlast in x-Richtung
qy = Lokale Streckenlast in y-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 li.	Betrag,k re.	Faktor Alpha
<neue Einwirkung>	qy	G	1	0.00	2.20	1.00	1.00	-
Eigengewicht	qx	G	1	0.00	2.40	-0.05	-0.05	-

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a[m]	Betrag,k	Faktor
Pos.3 Aufl. 1 LF 1	Fx	G	1	2.40	-2.28	-
	Fx	Q,S1	1	2.40	-4.58	-
	Fx	Q,W	1	2.40	-6.06	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	KLED	Komb.-Beiwerte Psi0	Psi1	Psi2
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	-

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

		— Teilsicherheitsbeiwerte —				
Nachweis	Situation	G,inf	G,sup	Q1	Qi	A
	Charakteristisch	1.00	1.00	1.00	1.00	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks
GZG = Gebrauchstauglichkeit

Kombinationen

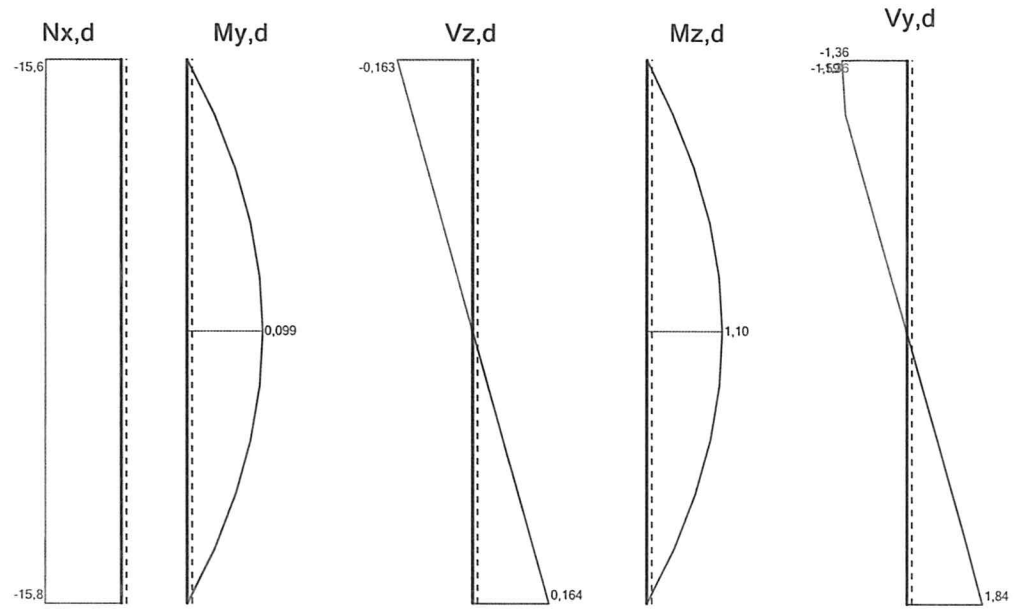
KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination	KLED
1	1	STR, P/T	Gsup	ständig
9			Gsup + Q,W + (Q,S1)	kurz[1]

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



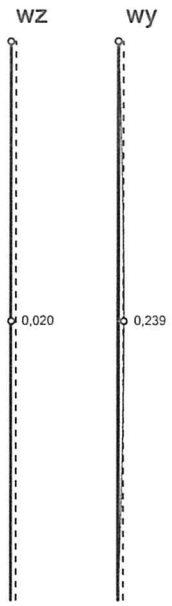
Schnittgrößen (Design)

	min					max				
h	Nx	My	Mz	Vy	Vz	Nx	My	Mz	Vy	Vz
[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
2.40	-	-	-	-1.36	-	-	-	-	-1.01	-
2.40	-15.60	-	-	-1.59	-0.16	-2.28	-	-	-1.04	-0.02
2.40	-	-	-	-1.36	-	-	-	-	-1.01	-
2.16	-15.62	0.01	0.25	-1.50	-0.13	-2.29	0.04	0.38	-0.99	-0.02
1.92	-15.64	0.01	0.46	-1.13	-0.10	-2.30	0.06	0.69	-0.75	-0.01
1.68	-15.65	0.01	0.61	-0.76	-0.07	-2.32	0.08	0.92	-0.50	-0.01
1.44	-15.67	0.01	0.70	-0.39	-0.03	-2.33	0.09	1.06	-0.26	-
1.20	-15.68	0.01	0.73	-0.01	-	-2.34	0.10	1.10	-0.01	-
0.96	-15.70	0.01	0.70	0.24	-	-2.35	0.09	1.06	0.36	0.03
0.72	-15.72	0.01	0.61	0.48	0.01	-2.36	0.08	0.93	0.74	0.07

	min					max				
h	Nx	My	Mz	Vy	Vz	Nx	My	Mz	Vy	Vz
[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
0.48	-15.73	0.01	0.47	0.73	0.01	-2.38	0.06	0.71	1.11	0.10
0.24	-15.75	0.01	0.26	0.98	0.02	-2.39	0.04	0.40	1.48	0.13
0.00	-15.76	-	-	1.22	0.02	-2.40	-	-	1.84	0.16

Auflagerkräfte lokal (Design)

	min					max				
	Az	Ay	Ax	My	Mz	Az	Ay	Ax	My	Mz
Lager	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
2	0.00	1.01	-	-	-	0.00	1.36	-	-	-
1	0.00	1.19	2.40	-	-	0.00	1.61	15.77	-	-



Verformumgen (charak.)

	min			max		
h	wz	wy	wx	wz	wy	wx
[m]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
2.40	-	-	-0.015	-	-	-0.003
2.40	-	-	-0.015	-	-	-0.003
2.40	-	-	-0.015	-	-	-0.003
2.16	0.001	0.068	-0.014	0.006	0.074	-0.003
1.92	0.003	0.129	-0.012	0.012	0.141	-0.003
1.68	0.003	0.176	-0.011	0.016	0.193	-0.002
1.44	0.004	0.207	-0.009	0.019	0.227	-0.002
1.20	0.004	0.218	-0.008	0.020	0.239	-0.002
0.96	0.004	0.207	-0.006	0.019	0.227	-0.001
0.72	0.003	0.177	-0.005	0.016	0.194	-0.001
0.48	0.003	0.130	-0.003	0.012	0.142	-0.001
0.24	0.001	0.069	-0.002	0.006	0.075	-
0.00	-	-	-	-	-	-

Bemessung

Nachweisparameter

Kein Brandnachweis
Nachweis der Schwellenpressung
  Schwelle läuft in Y-Richtung
Nutzungsklasse 2

Vorgaben

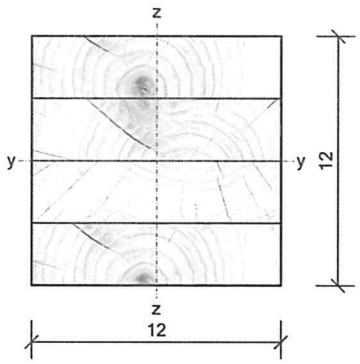
Bereich	l [m]	Beta,cy [-]	leff,cy [m]	Beta,cz [-]	leff,cz [m]	Beta,m [-]	leff,m [m]
0.00 - 2.40 m	2.40	1.000	2.40	1.000	2.40	1.000	2.40

Baustoff: GL24h (DIN EN 1194)

Kennwerte [N/mm²]:							
	fc,0,k	= 24.0	fv,k	= 2.7	E0,mean	=	11600
	fc,90,k	= 2.7	fR,k	= 1.0	E90,mean	=	390
	ft,0,k	= 16.5	G,mean	= 720	E0,05	=	9400
	ft,90,k	= 0.4	G,05	= 600	E90,05	=	325

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

Rechteck: b/h = 12/12 cm



Kennwerte:

Querschnitt	A [cm²]	g [kN/m]	Wy [cm³]	Wz [cm³]	Iy [cm⁴]	Iz [cm⁴]
Rechteck: b/h = 12/12 cm	144.00	0.072	288.00	288.00	1728	1728

Nachweise

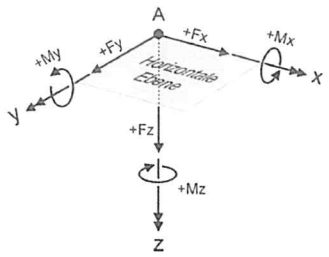
Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
1.20 m	1	6.19	Biegung und Druck (0.22/11.08)² + 0.07/12.18 + 0.70x(3.43/12.18) um die y-Achse	0.203
1.20 m		6.20	(0.22/11.08)² + 0.70x(0.07/12.18) + 3.43/12.18 um die z-Achse	0.285
0.00 m	1	NA.55	Schub zweiachsig (0.19 / 1.25)² + (0.00 / 1.25)²	0.022
1.20 m	1	NA.60	Biege- und Biegedrillknicken zweiachsig 0.22/(0.67x11.08) + 0.07/(1.00x12.18) + (3.43/12.18)² Hauptrichtung: y-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.114
1.20 m		NA.60	0.22/(0.67x11.08) + 0.07/12.18 + (3.43/(1.00x12.18))² Hauptrichtung: y-Achse, Ausweichen in z-Richtung	0.114
1.20 m		NA.61	0.22/(0.67x11.08) + (0.07/(1.00x12.18))² + 3.43/12.18 Hauptrichtung: z-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.311

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
1.20 m		NA.61	0.22/(0.67x11.08) + (0.07/12.18)² + 3.43/(1.00x12.18) Hauptrichtung: z-Achse, Ausweichen in z-Richtung	0.311
Lager 1	9	6.3	Querdruck 1.09 / (1.00 x 2.08)	0.527

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



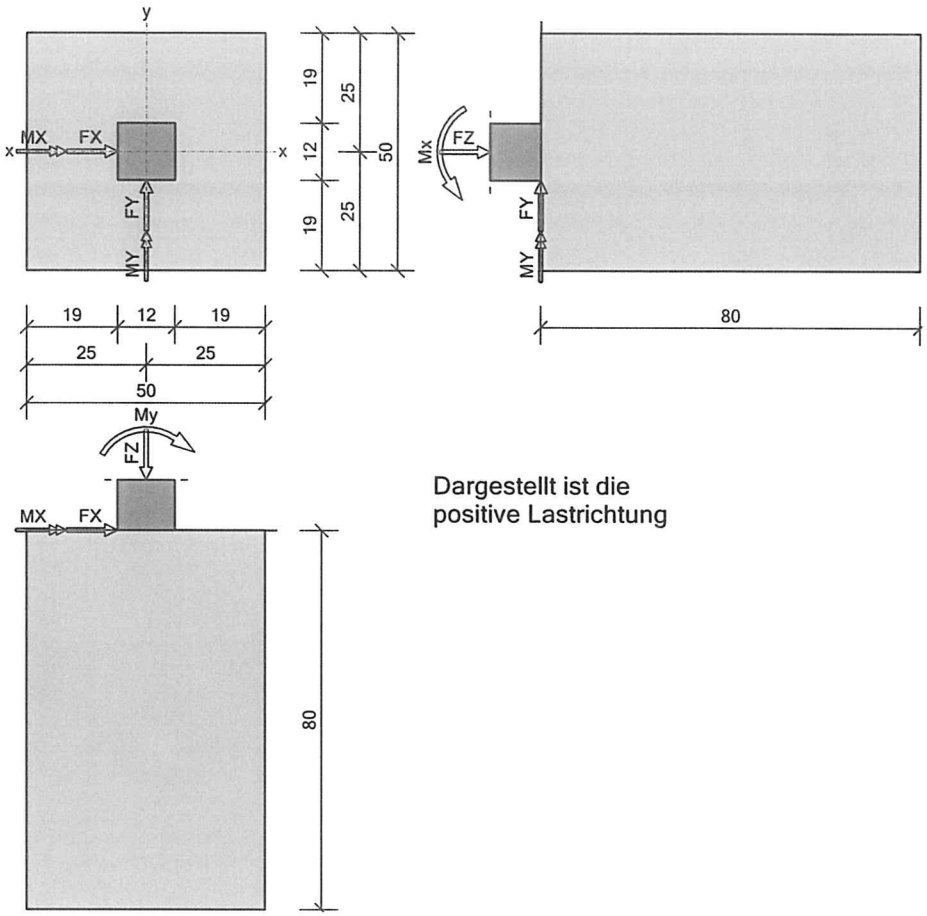
Lager	Kraftart	G	Q,S1	Q,W	Summe,k
1	FX	-	-	-	0.00
	FY	-1.19	-	-	-1.19
	FZ	2.40	4.58	6.06	13.04
2	FX	-	-	-	0.00
	FY	-1.01	-	-	-1.01
	FZ	-	-	-	0.00

POS. 5 EINZELFUNDAMENT

Programm: 080I, Vers: 01.02.015 07/2019

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 tF = 80.0 cm

Fundamentkörper: Höhe hF = 80.0 cm, Breite bx = 50.0 cm
by = 50.0 cm

Stütze als Rechteckstütze cx = 12.0 cm
cy = 12.0 cm

Exzentrizität (vom Fundamentschwerpunkt gemessen) ax = 0.0 cm
ay = 0.0 cm

Anschluss unten gelenkig l = 2.50 m

Geotechnische Daten

Baugrund:	Sand, eng gestuft, nichtbindig		
Wichte:	Gamma = 18.0 kN/m³,	unter Auftrieb:	Gamma' = 10.0 kN/m³
Reibungswinkel:	Phi = 32.5 °,	Kohäsion:	c = 0.0 kN/m²
Steifeziffer:	Es = 30.0 MN/m²		

Die Begrenzung der Setzungen wird berücksichtigt.
Es wird ein Sohlreibungswinkel von Delta,k = 32.5 ° zugrunde gelegt.

Nachweisparameter:
- Kein Ansatz der Erdauflast für die Grundbaunachweise
- Das Fundamenteigengewicht 5 kN wird für Grundbaunachweise angesetzt
- Fundamenteigengewicht 5 kN wird für die Biegebemessung angesetzt

Einwirkungen

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

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

Kombinationen

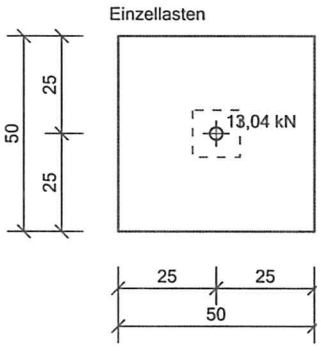
KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination
1	1	STR, P/T	Gsup
5			Gsup + Q,S1 + (Q,W)
9			Gsup + Q,W + (Q,S1)

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	-



Einzeleinwirkungen:

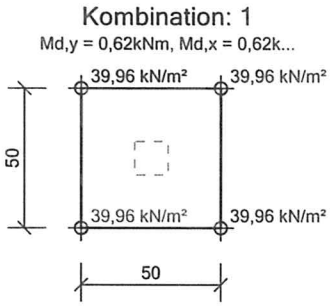
Erläuterungen zu den Einwirkungen:
FZ = Globale Einzellast in Z-Richtung
x, y = Lastkoordinaten [m].
z = Lastansatz für horizontale Lasten [m] (ab Oberkante Platte).

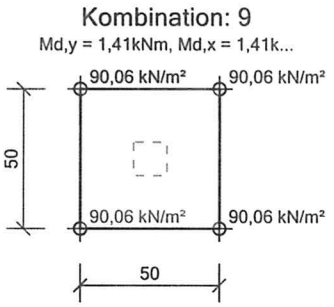
Einwirkung aus [-]	Typ [-]	Kat. [-]	EWG [-]	x [m]	y [m]	z [m]	Betrag [kN]	Abmin. [-]
Pos.4 Aufl. 1 LF 1	FZ	G	1	0.00	0.00	0.00	2.40	- 1.00
Pos.4 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,S1	1	0.00	0.00	0.00	4.58	- 1.00
Pos.4 Aufl. 1 LF 1	FZ	Q,W	1	0.00	0.00	0.00	6.06	- 1.00

Schnittgrößen für die Bemessung

Knr.	M0y [kNm]	FZ [kN]	ex [cm]	M.zentr. [kNm]	Msl [kNm/m]	Zsl [kN/m]	Msr [kNm/m]	Zsr [kN/m]	Mklaff. [kNm]	Mf [kNm]
1	-	10.0	-	-	-	-	-	-	-	0.6
5	-	22.3	-	-	-	-	-	-	-	1.4
9	-	22.5	-	-	-	-	-	-	-	1.4

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	-	10.0	-	-	-	-	-	-	-	0.6
5	-	22.3	-	-	-	-	-	-	-	1.4
9	-	22.5	-	-	-	-	-	-	-	1.4





Material Fundament

Baustoffe

Betonbez	Größtkorn	Herstellart	— Ecm —
C25/30	**16 mm**	**Transportbeton**	**31000 N/mm²**

Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	X0, WF	20	10	30

Grundbaunachweise

Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
EC7/NA DIN1054 A6.6.5	Begrenzung der Ausmitte (GZG) ex/bx+ey/by <= 1/6 (innerer Kern maßgebend) N,k = 7.4 kN; Mx,k = 0 kNm; My,k = 0 kNm; vorh. ex = 0 m vorh. ey = 0 m; vorh. bez. e = 0; zul. bez. e = 0.167 vorh. sigmaEk = 29.6 kN/m²; vorh. sigmaEd = 39.96 kN/m²	0.000
EC7/NA DIN1054 A6.10	Zul. Sohlwiderstand sigma Ed / sigma Rd (GZ GEO2) bB = 0.5 m; bB' = 0.5 m; bL = 0.5 m; bL' = 0.5 m VEk = 15.75 kN; Aeff = 0.25 m²; Sigma Ed = 90.06 kN/m² Grundwert sigma Rd1 = 340 kN/m² Grundwert Sigma Rd2 = 340 kN/m²; Sigma Rd = 408 kN/m²	0.221
	Grundbruch Nachweis wird nicht geführt.	
	Abheben Nachweis ist nicht erforderlich.	

Grundbaunachweise

Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
	Gleiten Nachweis ist nicht erforderlich.	

Tragfähigkeitsnachweise

KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
1		Nachweis Fundament unbewehrt zul.e vorh.e / zul.e = 0,00 / 0,03	0.000
9		Nachweis Fundament unbewehrt erf.h erf.h / vorh.h = 0,12 / 0,80	0.144

POS. 6 STÜTZENFUSSBEMESSUNG

Programm: 039F, Vers: 01.00.004 10/2012

Einwirkungen

Lasten: F = Einzellast [kN], M = Moment [kNm]

Einwirkungen	Last	Kat.	Wert,k	Alpha
Pos.4 Auflager 1 (max.)	Fx	G	2.40	-
	Fx	Q,S1	4.58	-
	Fx	Q,W	6.06	-
konstr.	Fx	G	5.00	-

	Komb.-Beiwerte			Gamma Tragwerksversagen		Gamma Lagesicherheit		
Kategorie	Psi0	Psi1	Psi2	P/T	A	P/T	A	KLED
G,sup	-	-	-	1.35	1.00	1.10	1.00	ständig
G,inf	-	-	-	1.00	1.00	0.90	0.95	ständig
Q,S1	0.50	0.20	-	1.50	1.00	1.50	1.00	kurz
Q,W	0.60	0.50	-	1.50	1.00	1.50	1.00	kurz

Bemessungssituationen: P = ständig, T = vorübergehend, A = außergewöhnlich

Kat.	Bezeichnung
G	Ständige Einwirkungen
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m
Q,W	Windlasten

Kombinationen

KNr.	Bem.-Sit.	Kombination	KLED
10	T,P/T	G,sup+Q,W+(Q,S1)	kurz

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

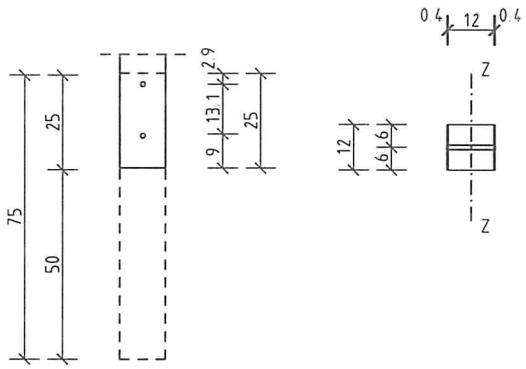
Design - Einwirkungen in [kN] bzw. [kNm]

KNr.	Bem.-Sit.	KLED	Nx	My	Fz
10	T,P/T	kurz	22.52	-	-

Baustoff: Brettschichtholz GL24h **Nutzungsklasse 2**
Lage der Lamellen: Horizontal

Holzabmessungen: Rechteckstütze, by / bz = 12.0 / 12.0 cm

Werkstoff: S 235 , Erzeugnisdicke: t <= 40 mm , Gamma,M = 1.10
Streckgrenze: fy,k = 235 N/mm², Elastizitäts-Modul: E = 210000 N/mm²
Zugfestigkeit: fu,k = 360 N/mm², Schub-Modul: G = 81000 N/mm²



Anschluss: **Laschen, 2-seitig mit t = 4.0 mm**
Alternativ: Laschen, 2-seitig: b/d = 80/6 mm, L = 750 mm

Verbindungsmittel: Bolzen M12 3.6 d/d2/s=14/58/6
Spalten x Reihen: 1 x 2, Stahl/Holz-Überlappung l= 250 mm
Einbindetiefe des Stahls im Fundament: lt= 500 mm

	——— Randabstände ———			—Zwischenabstände—	
vhd.Abst.	Hirnholz	li./re.	oben	in Faser	senk,Faser
in [mm]:	90	60	29	131.0	-

Kennwerte Federn: Kser= 44.4 kN/cm; Ip = 85.8 cm²

Federwerte GZT: Kh,d= 91.2 kN/cm; Kv,d= 91.2 kN/cm; KM,d= 0.4 KNm/rad
Federwerte GZG: Kh,c= 177.8 kN/cm; Kv,c= 177.8 kN/cm; KM,c= 0.8 KNm/rad
rad in [cm/m]

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Spannungen für reduzierten Querschnitt in [N/mm²]

KNr.	Kmod	Sc,0	Sm,y	Sm,z	Tau,y	Tau,z	Tau,x	fc,0	fm,y	fm,z	fv	fv,x
10	0.90	-1.75	-	-	-	-	-	16.62	18.28	19.94	1.73	1.73

Nachweis gemäß DIN 1052 für den reduzierten Querschnitt

Bezeichnung	KNr.	Gl.	Formel	Ausnutzung
Druck in Faserricht.	10	[46]	1.75/16.62	= 0.11 < 1

Maßgebende Schnittgrößen für ein einzelnes Verbindungsmittel pro Scherfuge

KNR	kmod	Vx [kN]	Vz [kN]
10	0.90	5.629	0.000

Bemessungswerte für stiftförmige Verbindungsmittel

		My,d	Gl.	Fax,d	Rax,d	N,R,d	Fla,d	Rla,d
KNr.	Kmod	[Nm]	[-]	[——— kN ———]			[—— kN ——]	
10	0.90	52.33	G.20	-	22.31	25.07	22.52	24.41

Nachweise gem. DIN 1052 für die Verbindungsmittel

Bezeichnung	KNr.	Gl.	Formel	Ausnutzung
Abscheren	10		Fla,d/Rla,d = 22.52/24.41	= 0.92 < 1

Nachweise gem. DIN 18800

Bezeichnung	KNr.	Gl.	Formel	Ausnutzung
Normalspannung	10	[33]	23.45/213.64	= 0.11 < 1
Vergleichsspannung	10	[35]	23.45/213.64	= 0.11 < 1

AUFGESTELLT:

27726 Worpswede, den 14.02.2023

Dipl.-Ing.
W. U. Platz-Ohlenbusch
Telefon: 04792 / 4417
Telefax: 04792 / 7704
Mobil: 0175 672 81 52

.....

AUFGESTELLT:

27726 Worpswede, den 14.02.2023

Dipl.-Ing.
W. U. Platz-Ohlenbusch
Telefon: 04792 / 4417
Telefax: 04792 / 7704
Mobil: 0175 672 81 52

.....