

STATISCHE BERECHNUNG

Der ursprünglich in Stahl geplante Anbau Dachüberstand soll nun in eine Holzkonstruktion umgewandelt werden.

Die Lage der Pfetten und Stützen sind dem Positionsplan P01 vom 25.08.2016 der Fa.DS Stahl GmbH zu entnehmen.

Bauvorhaben :

Anbau Dachüberstand an vorh. Halle

Benkeler Str.4

27367 Horstedt

Bauherr :

Hansenhof KG

Benkeler Str.4

27367 Stapel

Planer :

DS Stahl GmbH

Feldstr.1

27419 Lengenborstel

Tel. 04282 5948-506

Planungsunterlagen :

Grundlage dieser Unterlagen sind die Entwurfszeichnungen vom 12.09.2016

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: nicht sichtbares Konstruktionsvollholz C24 (KVH-NSi)

Betonstabstahl nach DIN EN 1992: gerippt BSt 500S(A)

Betonstahlmatten nach DIN EN 1992: gerippt BSt 500M(A)

Fundamentbeton nach DIN EN 1992: C 20/25

Für die Güte der einzubauenden Materialien und die Standsicherheit der Montagezustände haften die ausführenden Unternehmer.

Baugrund:

Die Zulässigkeit der mit 0.20 N/mm^2 angenommenen Bodenpressung und die angesetzten Bodenwerte sind mit dem noch zu erstellenden 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.

Diese Berechnung wurde sorgfältigst und unter Berücksichtigung der gültigen Vorschriften aufgestellt. Es wird vorausgesetzt, daß die Umsetzung in Konstruktionszeichnungen und die Realisierung auf der Baustelle ausschließlich durch qualifiziertes Fachpersonal erfolgt.

POS. 1 KOPPELPFETTE

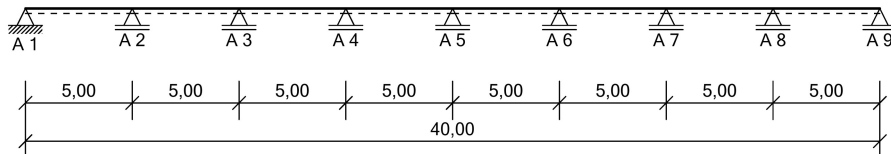
Programm: 062N, Vers: 01.02.012 03/2020

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

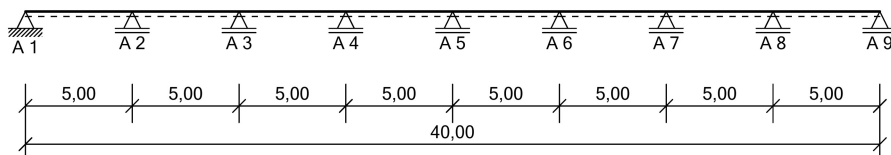
System:

- Flächentragwerk, Trägerabstand 115.0 cm
- Stabverdrehung des Querschnittes um die Längsachse: Alpha = 10,00 Grad

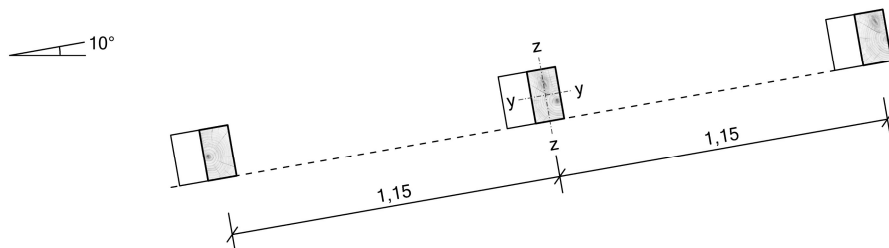
System in z-Richtung



System in y-Richtung



Schnitt



Feldlängen in lokaler z- und y-Richtung

Feld	1	2	3	4	5	6	7	8
Stützweite [m]	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00

Auflagerdaten in lokaler 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	20.0	10.0	fest	fest	-
2	5.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-
3	10.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-
4	15.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-
5	20.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-
6	25.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-
7	30.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-
8	35.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-
9	40.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-

Auflagerdaten in lokaler y-Richtung

					Lagerung / Federn		
Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Cw, y	Cw, x	Cd, z
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	fest	-
2	5.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-
3	10.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-
4	15.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-
5	20.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-
6	25.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-

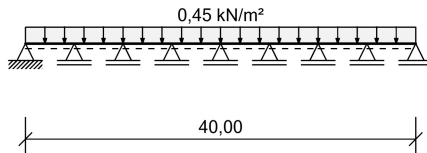
Auflagerdaten in lokaler y-Richtung

Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Cw,y	Cw,x	Cd,z
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
7	30.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-
8	35.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-
9	40.00	frei drehbar	20.0	10.0	fest	-	-

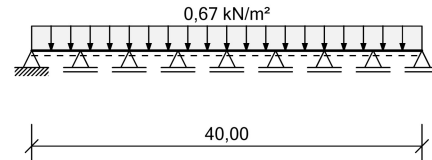
Einwirkungen

Einwirkungen in z-Richtung

Kat.G - Ständige Einwirkungen
Einzugsbreite = 1,150 m

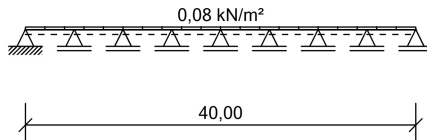


Kat.Q,S1 - Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +100...
Einzugsbreite = 1,150 m

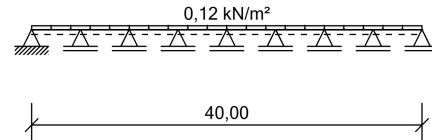


Einwirkungen in y-Richtung

Kat.G - Ständige Einwirkungen
Einzugsbreite = 1,150 m



Kat.Q,S1 - Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +100...
Einzugsbreite = 1,150 m



Erläuterungen zu den Einwirkungen

qZ = Globale Streckenlast in Z-Richtung

a = horizontaler Abstand [m] vom Systemanfang

c = horizontale Lastlänge [m]

Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einzugsbreite = 1.150 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a	c	Betrag, k	Faktor
				[m]	[m]	li. re.	Alpha
Eigengewicht Dach	qZ	G	1	0.00	40.00	0.30	0.30 -
Eigengewicht Ausbau	qZ	G	1	0.00	40.00	0.01	0.01 -
Eigengewicht Konstruktion	qZ	G	1	0.00	40.00	0.15	0.15 -
Schnee	qZ	Q,S1	1	0.00	40.00	0.68	0.68 -

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate- gorie	Bezeichnung	KLED	Komb.-Beiwerte			feldw.
			Psi0	Psi1	Psi2	Ansatz
G	Ständige Einwirkungen	ständig	-	-	-	
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	kurz	0.50	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	-
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
3	1	STR, P/T	Gsup + Q, S1	kurz
5	1	EQU, P/T	Gsup	ständig
10	1	GZG, char	G + Q, S1	kurz

Erläuterungen

KLED : Klasse der Lasteinwirkungsdauer

Nachweise:

EQU : Verlust der Lagesicherheit

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

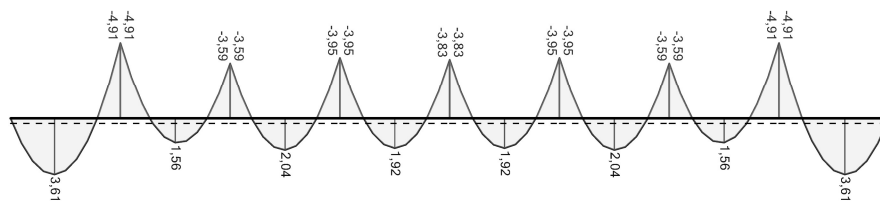
Bemessungssituationen:

char : Charakteristisch

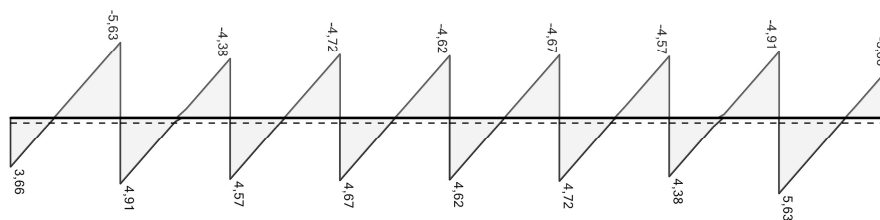
P/T : Ständig und vorübergehend

Schnittgrößen:

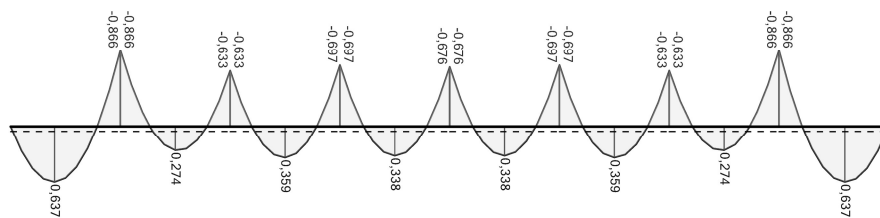
Momente $M_{y,Ed}$ [kNm]



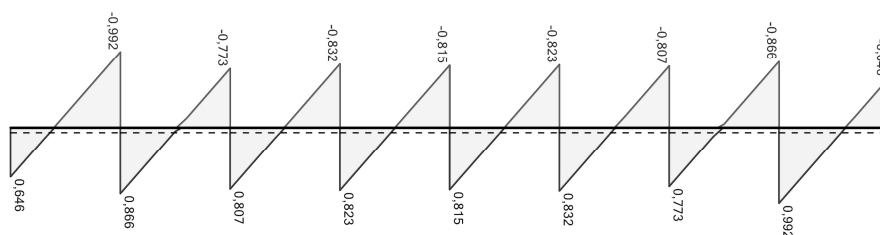
Querkräfte $V_{z,Ed}$ [kN]



Momente $M_{z,Ed}$ [kNm]



Querkräfte $V_{y,Ed}$ [kN]



Schnittgrößen (Design)

Stab		Ort [m]	Nx,Ed [kN]	My,Ed [kNm]	Mz,Ed [kNm]	Vy,Ed [kN]	Vz,Ed [kN]
1	Nx,Ed min	0.00	-	-	-	0.18	1.03
1	max	0.00	-	-	-	0.65	3.66
8	My,Ed min	0.00	-	-4.91	-0.87	0.28	1.58
8	max	3.00	-	3.61	0.64	0.01	0.05
7	Mz,Ed min	5.00	-	-4.91	-0.87	-0.87	-4.91
1	max	2.00	-	3.61	0.64	-	-0.01
1	Vz,Ed min	5.00	-	-4.91	-0.87	-0.99	-5.63
8	max	0.00	-	-1.38	-0.24	0.99	5.63
1	Vy,Ed min	5.00	-	-4.91	-0.87	-0.99	-5.63
8	max	0.00	-	-1.38	-0.24	0.99	5.63

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	-	0.18	1.03	-	-	-	0.65	3.66	-	-
2	-	0.52	2.95	-	-	-	1.86	10.54	-	-
3	-	0.44	2.51	-	-	-	1.58	8.96	-	-
4	-	0.46	2.63	-	-	-	1.66	9.39	-	-
5	-	0.46	2.59	-	-	-	1.63	9.24	-	-
6	-	0.46	2.63	-	-	-	1.66	9.39	-	-
7	-	0.44	2.51	-	-	-	1.58	8.96	-	-
8	-	0.52	2.95	-	-	-	1.86	10.54	-	-
9	-	0.18	1.03	-	-	-	0.65	3.66	-	-

Bemessung:

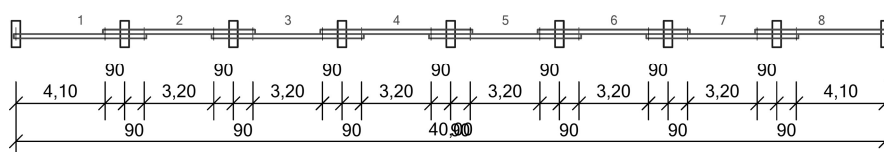
Baustoff: C24 (KVH-NSi) (DIN EN 338)

Kennwerte [N/mm ²]:	fc,0,k = 21.0	fv,k = 4.0	E0,mean = 11000
	fc,90,k = 2.5	fR,k = 1.0	E90,mean = 370
	ft,0,k = 14.0	G,mean = 690	E0,05 = 7400
	ft,90,k = 0.4	G,05 = 460	E90,05 = 247

Überkopplungslängen (bezogen auf Verbindungsmittelschwerpunkt)

Feld Nr.	l [m]	l *... [m]	= ü.links [m]	l *... [m]	= ü.rechts [m]
1	5.00	-	-	0.180	0.90
2	5.00	0.180	0.90	0.180	0.90
3	5.00	0.180	0.90	0.180	0.90
4	5.00	0.180	0.90	0.180	0.90
5	5.00	0.180	0.90	0.180	0.90
6	5.00	0.180	0.90	0.180	0.90
7	5.00	0.180	0.90	0.180	0.90
8	5.00	0.180	0.90	-	-

Koppelpfette

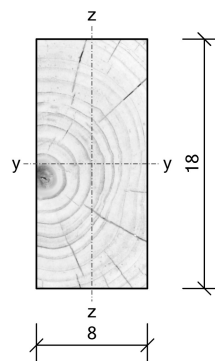


Verb.Stelle	2,li	2,re	3,li	3,re	4,li	4,re	5,li	5,re
Vz,d [kN]	3.96	3.24	2.71	2.90	3.05	3.00	2.95	2.95
Vy,d [kN]	0.70	0.57	0.48	0.51	0.54	0.53	0.52	0.52

Verb.Stelle	6,li	6,re	7,li	7,re	8,li	8,re
Vz,d [kN]	3.00	3.05	2.90	2.71	3.24	3.96
Vy,d [kN]	0.53	0.54	0.51	0.48	0.57	0.70

Querschnitt Nr.	Anfang [m]	Ende [m]	Länge [m]	by [cm]	bz [cm]
1	0.000	5.900	5.900	8.0	18.0
2	4.100	10.900	6.800	8.0	18.0
3	9.100	15.900	6.800	8.0	18.0
4	14.100	20.900	6.800	8.0	18.0
5	19.100	25.900	6.800	8.0	18.0
6	24.100	30.900	6.800	8.0	18.0
7	29.100	35.900	6.800	8.0	18.0
8	34.100	40.000	5.900	8.0	18.0

Querschnitt 1 - 8



Grenzzustand der Tragfähigkeit

Vorgaben:

Erläuterungen zu den Feldvorgaben:

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

Feld	l [m]	Beta	l.eff [m]	w.inst	w.netfin	w.fin	NKL	Quer Nr.
Feld 1	5.00	1.000	5.00	1/300	1/300	1/200	2	1
Feld 2	5.00	1.000	5.00	1/300	1/300	1/200	2	2
Feld 3	5.00	1.000	5.00	1/300	1/300	1/200	2	3
Feld 4	5.00	1.000	5.00	1/300	1/300	1/200	2	4
Feld 5	5.00	1.000	5.00	1/300	1/300	1/200	2	5
Feld 6	5.00	1.000	5.00	1/300	1/300	1/200	2	6
Feld 7	5.00	1.000	5.00	1/300	1/300	1/200	2	7
Feld 8	5.00	1.000	5.00	1/300	1/300	1/200	2	8

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stab 8	3	6.11	Biegung 8.36 / 16.62 + 0.70 x (3.32 / 18.84) um die y-Achse	0.626
Stab 8		6.12	0.70 x (8.36 / 16.62) + 3.32 / 18.84 um die z-Achse	0.528

Nachweis der Schubspannung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stz. 2,L	3	NA.55	Schub zweiachsig (0.19 / 2.77) ² + (1.06 / 2.77) ²	0.152

Stabilitätsnachweis

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stab 8	3	NA.60	Biege- und Biegedrillknicken zweiachsig 0.00/(1.06x14.54) + 8.36/(0.99x16.62) + (3.32/18.84) ² Haupttrichtung: y-Achse, Ausweichen in y- Richtung	0.541
Stab 8		NA.61	0.00/(1.06x14.54) + (8.36/(0.99x16.62)) ² + 3.32/18.84 Haupttrichtung: z-Achse, Ausweichen in y- Richtung	0.436

Nachweis der Auflagerpressung in Z-Richtung

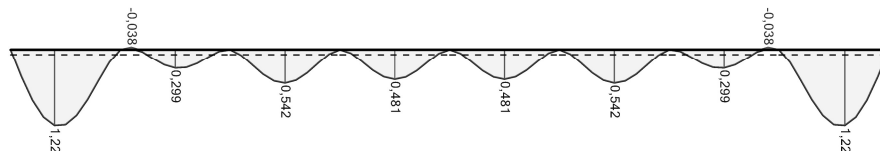
Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stz. 8	3	6.3	Querdruk 0.25 / (1.50 x 1.73)	0.098

Nachweis der Lagesicherheit in Z-Richtung

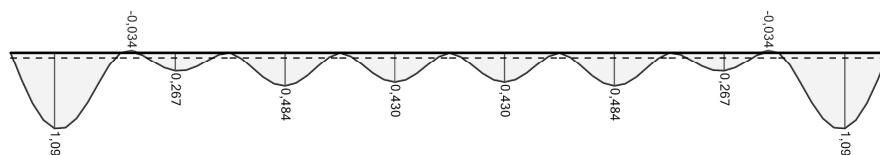
Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stz. 1	5	6.7	Lagesicherheit Keine abhebenden Kräfte.	0.000

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

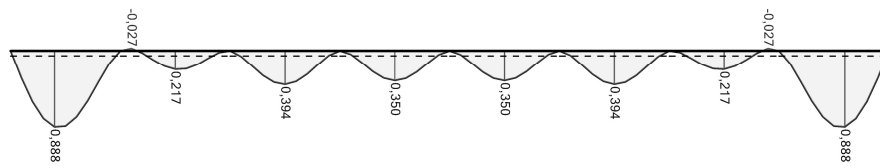
z-Anfangsverformungen [cm]



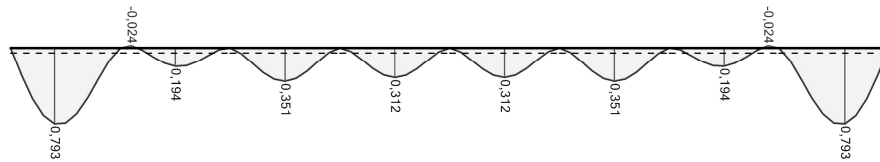
y-Anfangsverformungen [cm]



z-Netto Endverformungen [cm]



y-Netto Endverformungen [cm]



Nachweis der Verformung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	10		Anfangsverformung, z 1.22 / 1.67	0.733
Feld 1	10		Anfangsverformung, y 1.09 / 1.67	0.655

Bemessung der Koppelstellen mit Nägeln

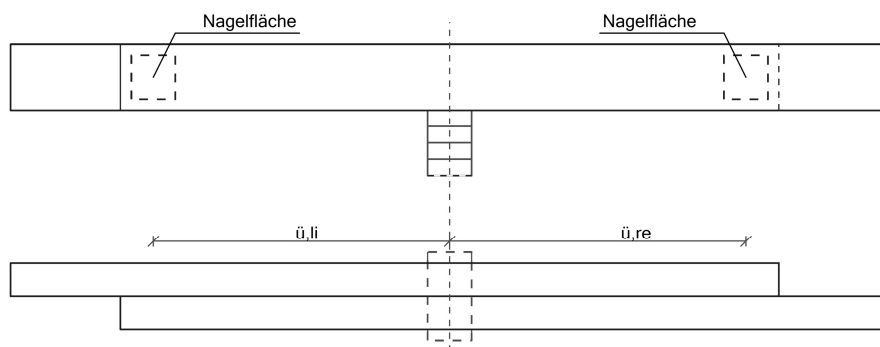
vorgebohrt

Alle Koppelstellen gleich

Lager/Ort	Name	Gruppeninfo	Anzahl VM	Ausn.
2 Links	Na 5,10 x 150	profilert	5	0.98

Nachweis der Anschlüsse

Ort	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Stz. 2,L		Kombinierte Beanspruchung $(992 / 428,8)^2 + (5628 / 1287,2)^2 \cdot 5^2$	0.979

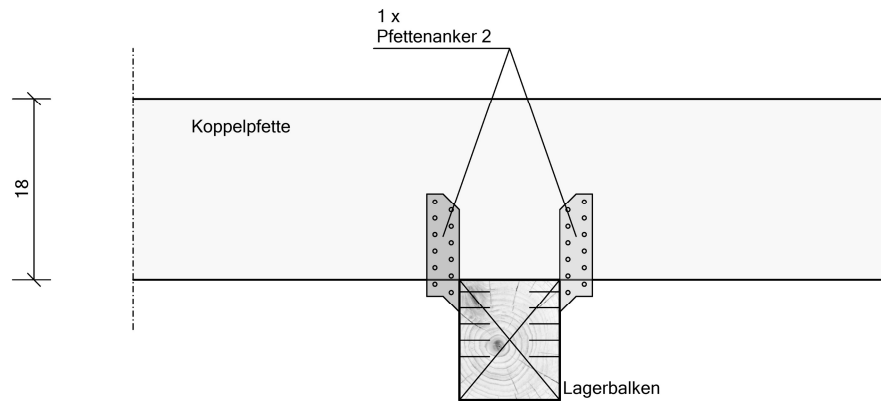


Nachweis der Verankerung am Auflager

Baustoff: C24 (KVH-NSi) (DIN EN 338)

Auflager		1
Lagerbalken	by [cm]	20.0
	bz [cm]	20.0

Bemessung Koppelfettenanker

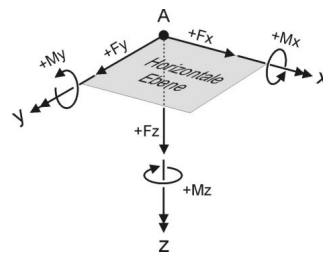


Lager/Ort Nr.	Hersteller	nxArt.bez	Verbindungsmittel	Ed/Rd	Ausnutzung
1	Simpson Strong Tie	4 x Spf170	4 x CNA4.0x4	0/7,8	-

An jedem Auflager sind Simpson Knaggen Pfettenträger 170 anzuordne

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	G	Q, S1	Summe, k
1	qz	0.91	1.34	2.25
2	qz	2.61	3.86	6.46
3	qz	2.22	3.28	5.49
4	qz	2.32	3.44	5.76
5	qz	2.29	3.38	5.67
6	qz	2.32	3.44	5.76
7	qz	2.22	3.28	5.49
8	qz	2.61	3.86	6.46
9	qz	0.91	1.34	2.25

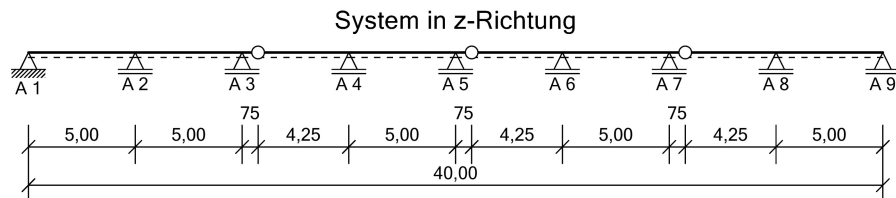
POS. 2 TRAUFPFETTE

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	2	3	4	5	6	7	8
Stützweite [m]	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
1.Gelenk [m]	-	-	0.75	-	0.75	-	0.75	-

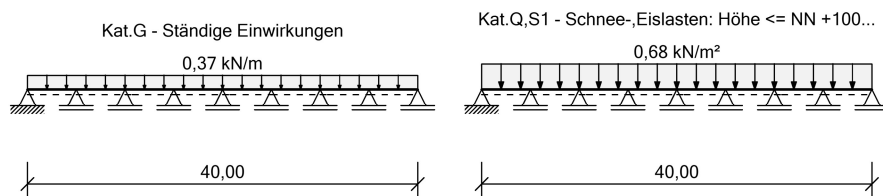
Auflagerdaten in Z-Richtung

				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	5.00	frei drehbar	12.0	6.0	fest	-	-
3	10.00	frei drehbar	12.0	6.0	fest	-	-
4	15.00	frei drehbar	12.0	6.0	fest	-	-
5	20.00	frei drehbar	12.0	6.0	fest	-	-
6	25.00	frei drehbar	12.0	6.0	fest	-	-
7	30.00	frei drehbar	12.0	6.0	fest	-	-
8	35.00	frei drehbar	12.0	6.0	fest	-	-
9	40.00	frei drehbar	12.0	6.0	fest	-	-

Stabdaten und Nutzungsklassen

Stab	1
Länge [m]	40.00
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]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a	c	Betrag, k	Faktor
				[m]	[m]	li. re.	Alpha
Faserzement 1,13 x 0,25	qz	G	1	0.00	40.00	0.28 0.28	-
Balkeneigengewicht	qz	G	1	0.00	40.00	0.09 0.09	-

Flächeneinwirkungen [kN/m²]

Einzugsbreite = 1.000 m

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	c [m]	Betrag, k li. re.	Faktor Alpha
Schnee	qz	Q, S1	1	0.00	40.00	0.68 0.68	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate- gorie	Bezeichnung	KLED	Komb.-Beiwerte			feldw. Ansatz
			Psi0	Psi1	Psi2	
G	Ständige Einwirkungen	ständig	-	-	-	
Q, S1	Schnee-, Eislasten: Höhe ≤ NN +1000 m	kurz	0.50	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	-
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
3	1	STR, P/T	Gsup + Q, S1	kurz
5	1	EQU, P/T	Gsup	ständig
10	1	GZG, char	G + Q, S1	kurz

Erläuterungen

KLED : Klasse der Lasteinwirkungsdauer

Nachweise:

EQU : Verlust der Lagesicherheit

GZG : Gebrauchstauglichkeit

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

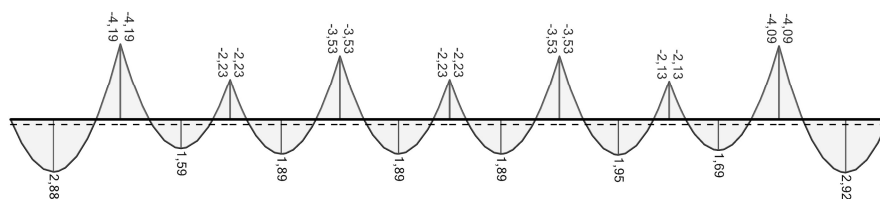
Bemessungssituationen:

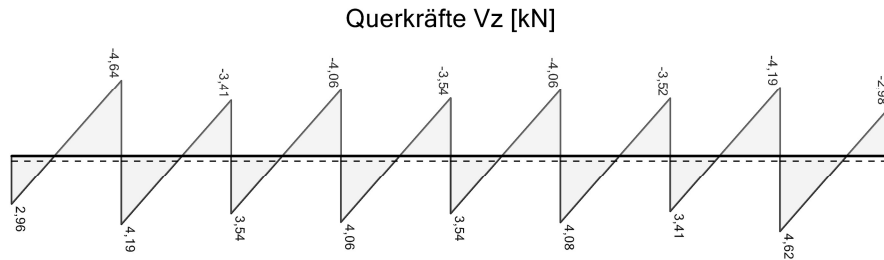
char : Charakteristisch

P/T : Ständig und vorübergehend

Schnittgrößen pro Träger:

Momente My [kNm]





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	-	-	-	-	2	-4.19	-1.02	1.10	1.31
3	-2.23	-0.54	0.79	0.75	4	-3.53	-0.86	1.09	1.09
5	-2.23	-0.54	0.75	0.75	6	-3.53	-0.86	1.09	1.08
7	-2.13	-0.52	0.72	0.75	8	-4.09	-1.00	1.27	1.08

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	2.88	1.95	0.70	1.95	-	3.90	-	-
2	1.59	2.76	0.39	2.76	1.31	4.21	-	-
3	1.89	2.33	0.46	2.33	0.75	3.91	-	-
4	1.89	2.67	0.46	2.67	1.09	4.25	-	-
5	1.89	2.33	0.46	2.33	0.75	3.91	-	-
6	1.95	2.68	0.47	2.68	1.08	4.29	-	-
7	1.69	2.24	0.41	2.24	0.75	3.73	-	-
8	2.92	3.04	0.71	3.04	1.08	5.00	-	-

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	2.96	0.72	-	-	-	2.96	-	0.72
2	8.83	2.15	-	-	-4.64	4.19	-1.13	1.02
3	6.94	1.69	-	-	-3.41	3.54	-0.83	0.86
4	8.12	1.98	-	-	-4.06	4.06	-0.99	0.99
5	7.08	1.72	-	-	-3.54	3.54	-0.86	0.86
6	8.14	1.98	-	-	-4.06	4.08	-0.99	0.99
7	6.93	1.69	-	-	-3.52	3.41	-0.86	0.83
8	8.81	2.14	-	-	-4.19	4.62	-1.02	1.12
9	2.98	0.73	-	-	-2.98	-	-0.73	-

Bemessung

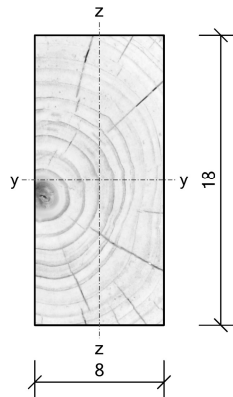
Baustoff: C24 (KVH-NSi) (DIN EN 338)

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: $b/h = 8/18$ cm

An jedem Auflager sind Simpson Knaggen Pfettenträger 170 anzuordnen

Rechteck: $b/h = 8/18$ cm



Kennwerte: $A = 144.00 \text{ cm}^2$, $W_y = 432.00 \text{ cm}^3$, $I_y = 3888 \text{ cm}^4$
 $g = 0.07 \text{ kN/m}$, $W_z = 192.00 \text{ cm}^3$, $I_z = 768 \text{ cm}^4$

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	3	6.11	Biegung 9.70 / 16.62 + 0.70 x (0.00 / 18.84) um die y-Achse	0.584
Stz. 2,L	3	6.13	Schub 0.68 / 2.77 aus Vz	0.247
Feld 1	3	NA.60	Biege- und Biegedrillknicken zweiachsig 0.00/(1.06x14.54) + 9.70/(0.99x16.62) + (0.00/18.84) ² Haupttrichtung: y-Achse, Ausweichen in y- Richtung	0.592
Feld 1		NA.61	0.00/(1.06x14.54) + (9.70/(0.99x16.62)) ² + 0.00/18.84 Haupttrichtung: z-Achse, Ausweichen in y- Richtung	0.350
Stz. 2	3	6.3	Querdruck 0.61 / (1.00 x 1.73)	0.354
Stz. 1	5	6.7	Lagesicherheit Keine abhebenden Kräfte.	0.000

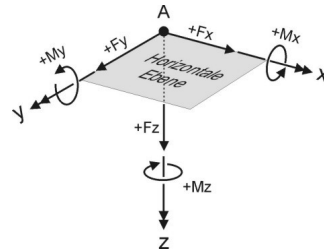
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Verformung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 8	10		Anfangsverformung 0.99 / 1.67	0.591

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	Summe, k
1	FZ	0.72	1.32	2.05
2	FZ	2.15	3.95	6.10
3	FZ	1.69	3.11	4.80
4	FZ	1.98	3.63	5.61
5	FZ	1.72	3.17	4.89
6	FZ	1.98	3.64	5.62
7	FZ	1.69	3.10	4.79
8	FZ	2.14	3.94	6.09
9	FZ	0.73	1.33	2.06

POS. 3 GERBERVERBINDER

Programm: 039G, Vers: 01.01.001 10/2012

Bemessungswerte

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

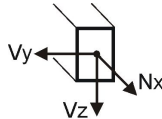
LF 1: 0	Last Kat.	Wert,k	Alpha
Max. Querkraft	Fx G	5.00	-

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

Kombinationen

KNr.	Bem.-Sit.	Kombination	KLED
1	T,P/T	G,inf	ständig
2	T,P/T	G,sup	ständig

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



Design - Bemessungswerte [kN]

KNr.	Bem.-Sit.	KLED	N_x	V_y	V_z
1	T,P/T	ständig	5.00	-	-
2	T,P/T	ständig	6.75	-	-

Bemessung

Baustoff: C24 (KVH-NSi)

Nutzungsklasse 2

Gewählt: Rechteck $b_y/b_z = 8.0 / 18.0$ cm

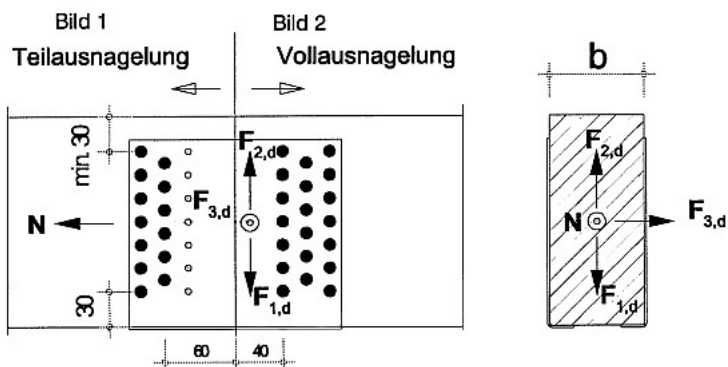
Grenzzustand der Tragfähigkeit

Gerberverbinderbezeichnung: Typ W 140 (Teilausnagelung)

Verbindungsmittel: 44 x CNA 4,0 x 40

Hersteller: Simpson Strong-Tie GmbH

Typ W



Laut Hersteller gelten folgende Nachweisformeln:

Nr.	Formel
(4):	$F_{n,d} / R_{n,d} \leq 1$

Gel.			F1,d	R1,d	F2,d	R2,d	F3,d	R3,d	FN,d	RN,d	Ausnutzung
Nr	Knr	Formel	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1	2	(4)	-	6.5	-	6.5	-	2.0	6.8	17.5	0.386 < 1

Nachweis Querkzug: $a / h > 0.7 \rightarrow$ kein weiterer Nachweis erforderlich.

Zur Bemessung wurden die Unterlagen der Hersteller verwendet. Ggfls. ist noch ein Nachweis auf Blockscheren nach Herstellerangaben zu führen.

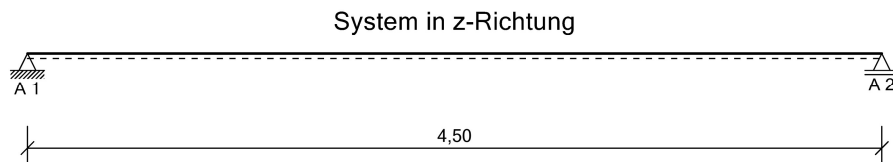
POS. 4 HOLZTRÄGER

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] 4.50

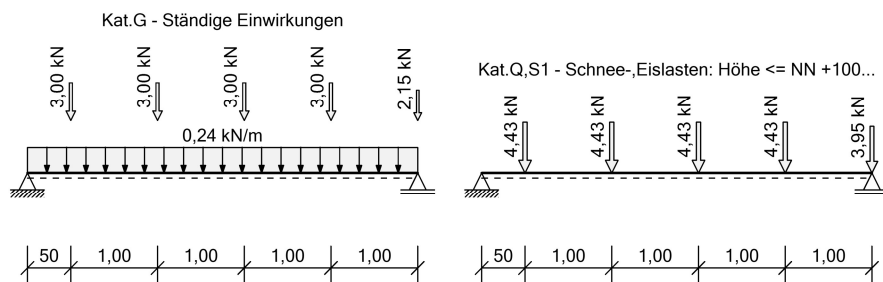
Auflagerdaten in Z-Richtung

				Lagerung / Federn		
Nr.	Ort	Lagerung	la	ai	Cw, z	Cd, y
[-]	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[kN/cm]	[kNm/cm/m]
1	0.00	frei drehbar	12.0	6.0	fest	-
2	4.50	frei drehbar	12.0	6.0	fest	-

Stabdaten und Nutzungsklassen

Stab 1
 Länge [m] 4.50
 Nutzungsklasse 2

Einwirkungen



Erläuterungen zu den Einwirkungen

Fz = Lokale Einzellast 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	c	Betrag, k	Faktor
				[m]	[m]	li. re.	Alpha
Balkeneigengewicht	qz	G	1	0.00	4.50	0.24 0.24	-

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag, k	Faktor
Pos.1 Aufl. 2 LF 1	Fz	G	1	0.50	3.00	-
	Fz	Q, S1	1	0.50	4.43	-
	Fz	G	1	1.50	3.00	-

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a[m]	Betrag,k	Faktor
Pos.2 Aufl. 2 LF 1	Fz	Q,S1	1	1.50	4.43	-
	Fz	G	1	2.50	3.00	-
	Fz	Q,S1	1	2.50	4.43	-
	Fz	G	1	3.50	3.00	-
	Fz	Q,S1	1	3.50	4.43	-
	Fz	G	1	4.50	2.15	-
	Fz	Q,S1	1	4.50	3.95	-

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	-

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
3	1	STR, P/T	Gsup + Q,S1	kurz
5	1	EQU, P/T	Gsup	ständig
10	1	GZG, char	G + Q,S1	kurz

Erläuterungen

KLED : Klasse der Lasteinwirkungsdauer

Nachweise:

EQU : Verlust der Lagesicherheit

GZG : Gebrauchstauglichkeit

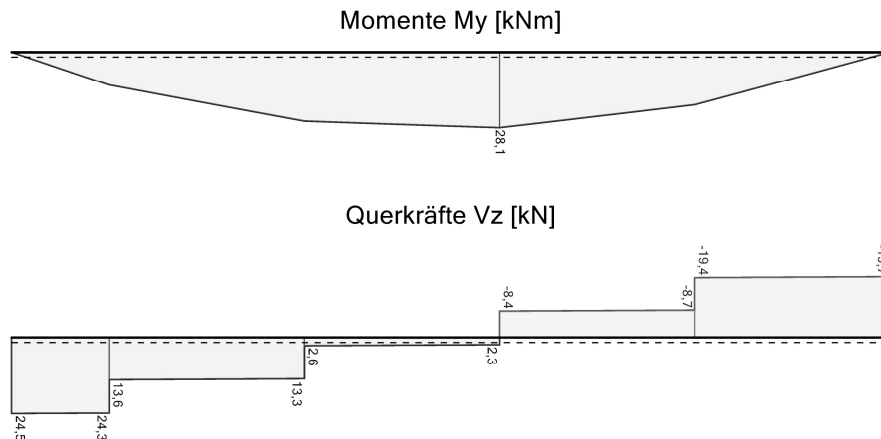
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:

char : Charakteristisch

P/T : Ständig und vorübergehend

Schnittgrößen pro Träger:



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	28.14	2.50	8.27	2.50	-	4.50	-	-

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	24.50	7.21	-	-	-	24.50	-	7.21
2	28.57	8.02	-	-	-19.74	-	-5.87	-

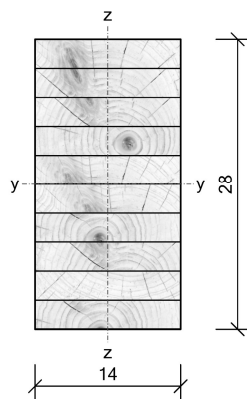
Bemessung

Baustoff: GL24c (DIN EN 1194)

Kennwerte [N/mm ²]:	$f_{c,0,k}$	=	21.0	$f_{v,k}$	=	2.2	$E_{0,mean}$	=	11600
	$f_{c,90,k}$	=	2.4	$f_{R,k}$	=	1.0	$E_{90,mean}$	=	320
	$f_{t,0,k}$	=	14.0	G_{mean}	=	590	$E_{0,05}$	=	9400
	$f_{t,90,k}$	=	0.4	G_{05}	=	492	$E_{90,05}$	=	267

Querschnitt: $b/h = 14/28$ cm

Rechteck: $b/h = 14/28$ cm



Kennwerte:	A	=	392.00 cm ² ,	W_y	=	1829.33 cm ³ ,	I_y	=	25611 cm ⁴
	g	=	0.20 kN/m,	W_z	=	914.67 cm ³ ,	I_z	=	6403 cm ⁴

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	3	6.11	Biegung 15.38 / 17.93 + 0.70 x (0.00 / 18.28) um die y-Achse	0.858
Stz. 1,R	3	6.13	Schub 0.82 / 1.52 aus Vz	0.539
Feld 1	3	NA.60	Biege- und Biegedrillknicken zweiachsig 0.00/(1.03x14.54) + 15.38/(1.00x17.93) + (0.00/18.28) ² Haupttrichtung: y-Achse, Ausweichen in y- Richtung	0.858
Feld 1		NA.61	0.00/(1.03x14.54) + (15.38/(1.00x17.93)) ² + 0.00/18.28 Haupttrichtung: z-Achse, Ausweichen in y- Richtung	0.736
Stz. 2	3	6.3	Querdruk 1.36 / (1.00 x 1.66)	0.819
Stz. 1	5	6.7	Lagesicherheit Keine abhebenden Kräfte.	0.000

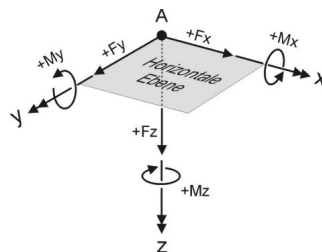
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis der Verformung

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
Feld 1	10		Anfangsverformung 1.37 / 1.50	0.910

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



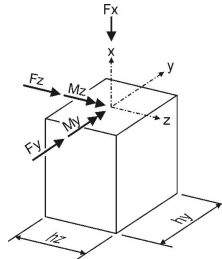
Lager	Kraftart	G	Q, S1	Summe, k
1	FZ	7.21	9.84	17.05
2	FZ	8.02	11.83	19.85

POS. 5 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

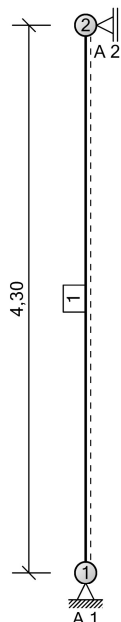
System:



Querschnitte z-Richtung



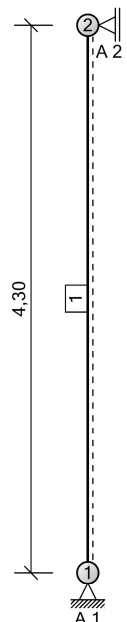
System z-Richtung



Querschnitte y-Richtung



System y-Richtung



Gesamthöhe = 4.30 m, Bemessung 2-achsig

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

Höhen		— Federwerte —	
[m]	Auflagerbezeichnung (System in z-Richtung)	C_w	C_d
4.30	Lager oben verschieblich	-	-
0.00	Lager unten unverschieblich	-	-

Höhen		— Federwerte —	
[m]	Auflagerbezeichnung (System in y-Richtung)	C_w	C_d
4.30	Lager oben verschieblich	-	-
0.00	Lager unten unverschieblich	-	-

Imperfektionen

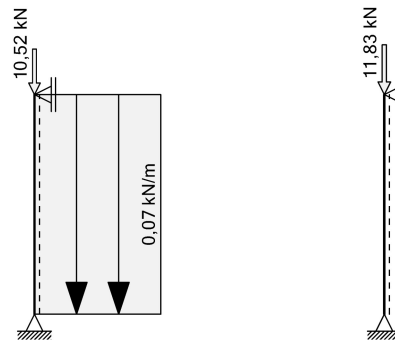
Bereich [m]	z-Richtung		y-Richtung	
	Schiefstellung	Vorkrümmung	Schiefstellung	Vorkrümmung
0.00 - 4.30	keine	1/400	keine	1/400

Einwirkungen

Einwirkungen in z-Ri...

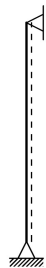
Kat.G - Ständige Einwirkungen

Kat.Q,S1 - Schnee-,Eislasten: ...



Einwirkungen in y-Ri...

<keine Einwirkungen>



Erläuterungen zu den Einwirkungen

Fx = Lokale Einzellast in x-Richtung
 qx = Lokale Streckenlast in x-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	Faktor
Eigengewicht	qx	G	1	0.00	4.30	-0.07 -0.07	-

Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a [m]	Betrag, k	Faktor
Pos.3 Aufl. 2 LF 1	Fx	G	1	4.30	-8.02	-
	Fx	Q, S1	1	4.30	-11.83	-
konstr.	Fx	G	1	4.30	-2.50	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kate- gorie	Bezeichnung	KLED	Komb.-Beiwerte		
G	Ständige Einwirkungen	ständig	Psi0	Psi1	Psi2
Q, S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	kurz	0.50	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	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination	KLED
3	1	STR, P/T	Gsup + Q, S1	kurz

Erläuterungen

KLED : Klasse der Lasteinwirkungsdauer

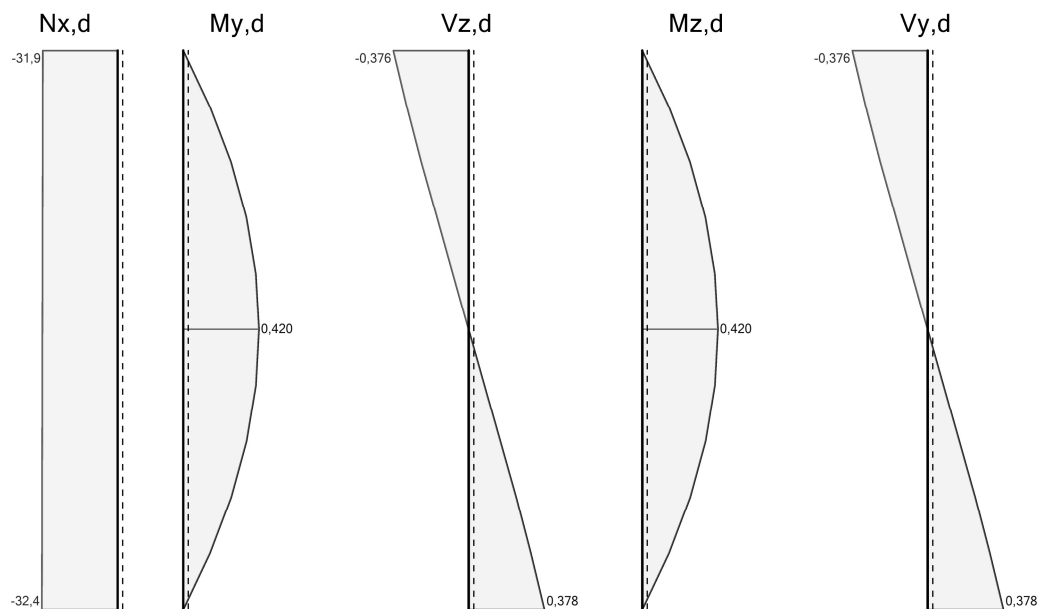
Nachweise:

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:

P/T : Ständig und vorübergehend

Schnittgrößen

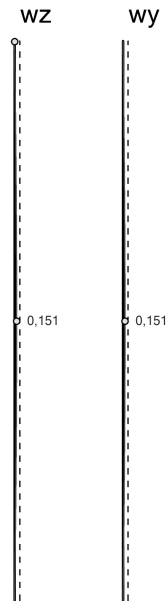


Schnittgrößen (Design)

h [m]	min					max				
	N_x [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	V_y [kN]	V_z [kN]	N_x [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	V_y [kN]	V_z [kN]
4.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.30	-31.95	-	-	-0.38	-0.38	-10.52	-	-	-0.11	-0.11
4.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.87	-31.99	0.04	0.04	-0.31	-0.31	-10.55	0.15	0.15	-0.09	-0.09
3.44	-32.03	0.08	0.08	-0.24	-0.24	-10.58	0.26	0.26	-0.07	-0.07
3.01	-32.07	0.10	0.10	-0.16	-0.16	-10.61	0.35	0.35	-0.05	-0.05
2.58	-32.11	0.12	0.12	-0.08	-0.08	-10.64	0.40	0.40	-0.02	-0.02
2.15	-32.15	0.12	0.12	-	-	-10.67	0.42	0.42	-	-
1.72	-32.19	0.12	0.12	0.02	0.02	-10.70	0.40	0.40	0.08	0.08
1.29	-32.23	0.10	0.10	0.05	0.05	-10.73	0.35	0.35	0.16	0.16
0.86	-32.27	0.08	0.08	0.07	0.07	-10.76	0.27	0.27	0.24	0.24
0.43	-32.31	0.04	0.04	0.09	0.09	-10.79	0.15	0.15	0.31	0.31
0.00	-32.35	-	-	0.11	0.11	-10.82	-	-	0.38	0.38

Auflagerkräfte lokal (Design)

Lager	min					max				
	A_z [kN]	A_y [kN]	A_x [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	A_z [kN]	A_y [kN]	A_x [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
2	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	-	-	-
1	0.00	0.00	10.82	-	-	0.00	0.00	32.35	-	-



Verformungen (charak.)

h [m]	min			max		
	wz [cm]	wy [cm]	wx [cm]	wz [cm]	wy [cm]	wx [cm]
4.30	-	-	-0.045	-	-	-0.021
4.30	-	-	-0.045	-	-	-0.021
4.30	-	-	-0.045	-	-	-0.021
3.87	0.021	0.021	-0.040	0.047	0.047	-0.019
3.44	0.040	0.040	-0.036	0.089	0.089	-0.017
3.01	0.054	0.054	-0.031	0.122	0.122	-0.015
2.58	0.064	0.064	-0.027	0.143	0.143	-0.013
2.15	0.067	0.067	-0.023	0.151	0.151	-0.011
1.72	0.064	0.064	-0.018	0.143	0.143	-0.009
1.29	0.054	0.054	-0.014	0.122	0.122	-0.006
0.86	0.040	0.040	-0.009	0.089	0.089	-0.004
0.43	0.021	0.021	-0.005	0.047	0.047	-0.002
0.00	-	-	-	-	-	-

Bemessung

Nachweisparameter
 Kein Brandnachweis
 Nutzungsklasse 2

Vorgaben

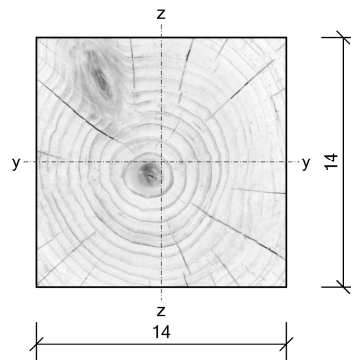
	l	Beta,cy	leff,cy	Beta,cz	leff,cz	Beta,m	leff,m
Bereich	[m]	[-]	[m]	[-]	[m]	[-]	[m]
0.00 - 4.30 m	4.30	1.000	4.30	1.000	4.30	1.000	4.30

Baustoff: C24 (KVH-NSi) (DIN EN 338)

Kennwerte [N/mm²]:	fc,0,k	=	21.0	fv,k	=	4.0	E0,mean	=	11000
	fc,90,k	=	2.5	fR,k	=	1.0	E90,mean	=	370
	ft,0,k	=	14.0	G,mean	=	690	E0,05	=	7400
	ft,90,k	=	0.4	G,05	=	460	E90,05	=	247

Querschnitt: Rechteck: b/h = 14/14 cm

Rechteck: b/h = 14/14 cm



Kennwerte:

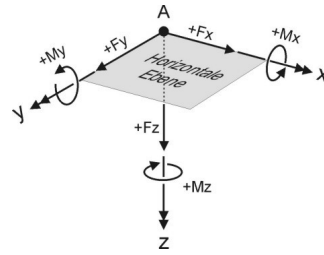
Querschnitt	A [cm ²]	g [kN/m]	Wy [cm ³]	Wz [cm ³]	Iy [cm ⁴]	Iz [cm ⁴]
Rechteck: b/h = 14/14 cm	196.00	0.098	457.33	457.33	3201	3201

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
2.15 m	3	6.19	Biegung und Druck $(1.64/14.54)^2 + 0.92/16.85 + 0.70 \times (0.92/16.85)$ um die y-Achse	0.105
2.15 m		6.20	$(1.64/14.54)^2 + 0.70 \times (0.92/16.85) + 0.92/16.85$ um die z-Achse	0.105
0.00 m	3	NA.55	Schub zweiachsig $(0.06 / 2.77)^2 + (0.06 / 2.77)^2$	0.001
2.15 m	3	NA.60	Biege- und Biegedrillknicken zweiachsig $1.64 / (0.27 \times 14.54) + 0.92 / (1.00 \times 16.85) + (0.92 / 16.85)^2$ Haupttrichtung: y-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.471
2.15 m		NA.60	$1.64 / (0.27 \times 14.54) + 0.92 / 16.85 + (0.92 / (1.00 \times 16.85))^2$ Haupttrichtung: y-Achse, Ausweichen in z-Richtung	0.471
2.15 m		NA.61	$1.64 / (0.27 \times 14.54) + (0.92 / (1.00 \times 16.85))^2 + 0.92 / 16.85$ Haupttrichtung: z-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.471
2.15 m		NA.61	$1.64 / (0.27 \times 14.54) + (0.92 / 16.85)^2 + 0.92 / (1.00 \times 16.85)$ Haupttrichtung: z-Achse, Ausweichen in z-Richtung	0.471

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)

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



Lager	Kraftart	G	Q, S1	Summe, k
1	FX	-	-	0.00
	FY	-	-	0.00
	FZ	10.82	11.83	22.65
2	FX	-	-	0.00
	FY	-	-	0.00
	FZ	-	-	0.00

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 2 (max.)	Fx	G	8.02	-
	Fx	Q, S1	11.83	-
Wind, aufgeteilt auf sämtliche 9 Randstütze	Fz	Q, W	1.50	-

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

Kombinationen

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

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

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

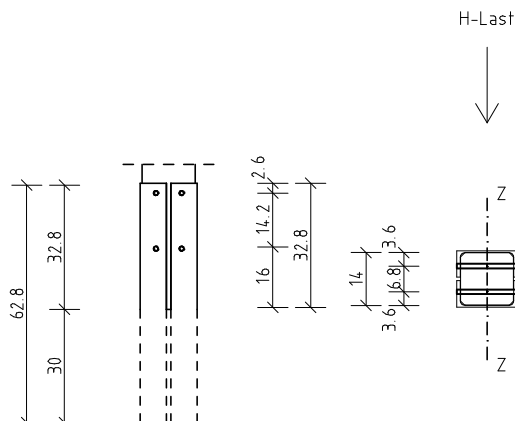
KNr.	Bem.-Sit.	KLED	Nx	My	Fz
4	T, P/T	kurz	8.02	-	2.25
7	T, P/T	kurz	28.57	-	-
8	T, P/T	kurz	28.57	-	1.35

Baustoff: C24 (KVH-NSi)

Nutzungsklasse 2

Holzabmessungen: Rechteckstütze, by / bz = 14.0 / 14.0 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: 2 x UPE 160

Die U-Profilflansche sind inneliegend anzuordnen

Verbindungsmittel: Bolzen M12 3.6 d/d2/s=14/58/6

Spalten x Reihen: 2 x 2, Stahl/Holz-Überlappung l= 328 mm

	——— Randabstände ———			——Zwischenabstände——	
	vhd.Abst.	Hirnholz	li./re.	oben	in Faser senk,Faser
in [mm]:	160	36	26	142.0	68.0

Kennwerte Federn: Kser= 39.3 kN/cm; Ip = 247.9 cm²

Federwerte GZT: Kh,d= 161.2 kN/cm; Kv,d= 161.2 kN/cm; KM,d= 1.0 kNm/rad

Federwerte GZG: Kh,c= 314.3 kN/cm; Kv,c= 314.3 kN/cm; KM,c= 1.9 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
4	0.90	-0.50	-	-	-	0.21	-	14.54	16.62	16.62	1.38	1.38
7	0.90	-1.79	-	-	-	-	-	14.54	16.62	16.62	1.38	1.38

Nachweis gemäß DIN 1052 für den reduzierten Querschnitt

Bezeichnung	KNr.	Gl.	Formel	Ausnutzung
Druck in Faserricht.	7	[46]	1.79/14.54	= 0.12 < 1
Schub aus Querkraft	4	[59]	0.21/1.38	= 0.15 < 1

Maßgebende Schnittgrößen für ein einzelnes Verbindungsmittel pro Scherfuge

KNR	kmod	Vx [kN]	Vz [kN]
8	0.90	1.786	0.084

Bemessungswerte für stiftförmige Verbindungsmittel

KNr.	Kmod	My,d [Nm]	Gl. [-]	Fax,d [kN]	Rax,d [kN]	N,R,d [kN]	Fla,d [kN]	Rla,d [kN]
8	0.90	52.33	G.20	-	20.66	25.07	14.30	23.42

Nachweise gem. DIN 1052 für die Verbindungsmittel

Bezeichnung	KNr.	Gl.	Formel	Ausnutzung
Abscheren	8		Fla,d/Rla,d = 14.30/23.42	= 0.61 < 1

Nachweise gem. DIN 18800

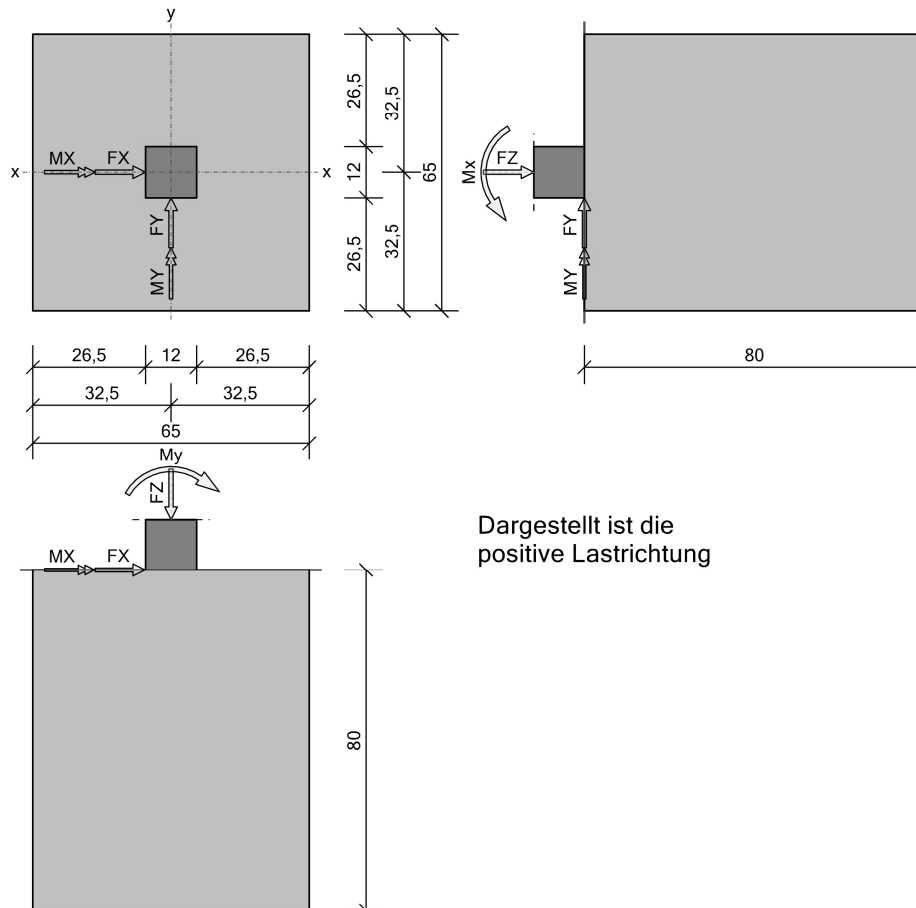
Bezeichnung	KNr.	Gl.	Formel	Ausnutzung
Normalspannung	8	[33]	25.22/213.64	= 0.12 < 1
Schub aus Querkraft	8	[34]	1.79/123.34	= 0.01 < 1
Vergleichsspannung	8	[35]	25.41/213.64	= 0.12 < 1

POS . 11 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 $t_F = 80.0$ cm
Fundamentkörper: Höhe $h_F = 80.0$ cm,	Breite $b_x = 65.0$ cm $b_y = 65.0$ cm
Stütze als Rechteckstütze	$c_x = 12.0$ cm $c_y = 12.0$ cm
Exzentrizität (vom Fundamentschwerpunkt gemessen)	$a_x = 0.0$ cm $a_y = 0.0$ 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: $\phi = 32.5^\circ$, Kohäsion: $c = 0.0$ kN/m²
 Steifeiziffer: $E_s = 30.0$ MN/m²

Die Begrenzung der Setzungen wird berücksichtigt.
 Es wird ein Sohlreibungswinkel von $\Delta, k = 32.5^\circ$ zugrunde gelegt.

Nachweisparameter:

- Kein Ansatz der Erdauflast für die Grundbaunachweise
- 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
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes wird für d. Fundamentbemessung die Sohlspannung iterativ ermittelt
- Bei Resultierendenlage außerhalb des Kernes wird für den Querkraftnachweis die Sohlspannung iterativ ermittelt
 - Durchstanznachweis über Sektormodell mit 16 Sektoren
 - Es werden nur Lasten außerhalb der Rundschnitte angesetzt
 - Die Schnittführung erfolgt über das Fehlsektorenverfahren

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
3			Gsup + Q,S1
4			Ginf + Q,S1
5			Gsup + Q,S1 + (Q,W)
7			Gsup + Q,W
8			Ginf + Q,W
9			Gsup + Q,W + (Q,S1)

Nachweise:

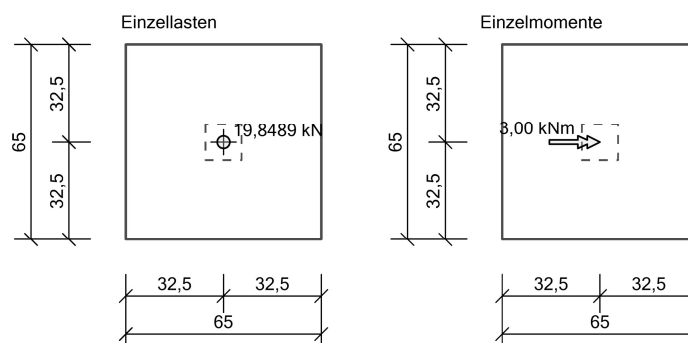
STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

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

MX = Moment um die globale X-Achse

x, y = Lastkoordinaten [m].

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

Einwirkung aus [-]	Typ	Kat.	EWG	x	y	z	Betrag [kN]	Abmin. [-]
Pos.4 Aufl. 2 LF 1	FZ	G	1	0.00	0.00	0.00	8.02	- 1.00
Pos.4 Aufl. 2 LF 1	FZ	Q, S1	1	0.00	0.00	0.00	11.83	- 1.00
Moment	MX	Q, W	1	0.00	0.00	0.00	3.00	- 1.00

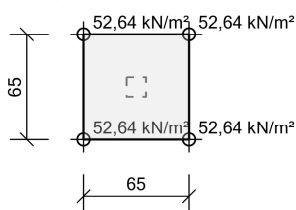
Schnittgrößen für die Bemessung

Knr.	M0y [kNm]	FZ [kN]	ex [cm]	M.zentr. [kNm]	Msl [kNm/m]	Zsl [kN/m]	Msr [kNm/m]	Zsr [kN/m]	Mklauff. [kNm]	Mf [kNm]
1	-	22.2	-	-	-	-	-	-	-	1.8
3	-	40.0	-	-	-	-	-	-	-	3.2
4	-	34.2	-	-	-	-	-	-	-	2.8
5	-	40.0	-	-	-	-	-	-	-	3.2
7	-	22.2	-	-	-	-	-	-	-	1.8
8	-	16.5	-	-	-	-	-	-	-	1.3
9	-	31.1	-	-	-	-	-	-	-	2.5

Knr.	M0x [kNm]	FZ [kN]	ey [cm]	M.zentr. [kNm]	Mso [kNm/m]	Zso [kN/m]	Msu [kNm/m]	Zsu [kN/m]	Mklauff. [kNm]	Mf [kNm]
1	-	22.2	-	-	-	-	-	-	-	1.8
3	-	40.0	-	-	-	-	-	-	-	3.2
4	-	34.2	-	-	-	-	-	-	-	2.8
5	2.7	40.0	-6.8	2.7	-	-	-	-	-	4.6
7	4.5	22.2	-20.2	4.5	-	-	-	-	1.0	4.5
8	4.5	16.5	-27.3	4.5	-	-	-	-	1.0	4.5
9	4.5	31.1	-14.5	4.5	-	-	-	-	1.0	4.9

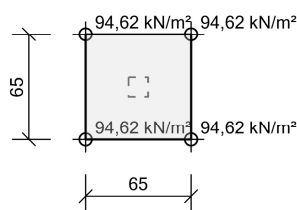
Kombination: 1

Md,y = 1,81kNm, Md,x = 1,81k...



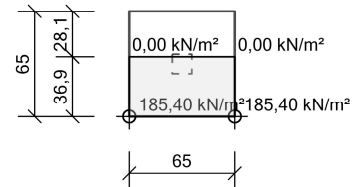
Kombination: 3

Md,y = 3,25kNm, Md,x = 3,25k...



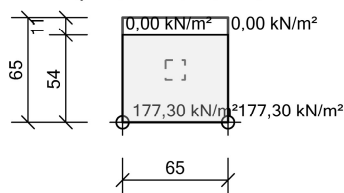
Kombination: 7

Md,y = 1,81kNm, Md,x = 4,5kNm



Kombination: 9

Md,y = 2,53kNm, Md,x = 4,87k...



Material Fundament

Baustoffe

Betonbez Größtkorn Herstellart — Ecm —
C20/25 16 mm Transportbeton 30000 N/mm²

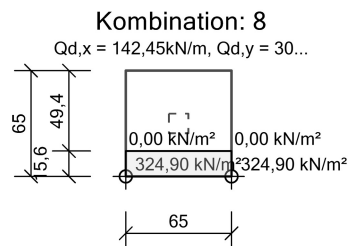
Betonstahl: B500A

Überdeckungen (der biegebeanspruchten Bewehrung)

Ort	Seite	Expositions-/ Feuchteklassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	cv [mm]
überall	allseitig	XC2, WF	20	20	40

Stabförmige Längsbewehrung:

Ort	Seite	Bewehrung	As		d1	
			vorh. [cm ²]	erf. [cm ²]	vorh. [mm]	gew. [mm]
Fund. x-Ri.	oben		0.00 =	0.00	-	-
Fund. x-Ri., 0.00-0.16 m	unten	2 Ø 12	2.26 >	0.02	58.0 =	58.0
Fund. x-Ri., 0.16-0.49 m	unten	2 Ø 12	2.26 >	0.06	58.0 =	58.0
Fund. x-Ri., 0.49-0.65 m	unten	2 Ø 12	2.26 >	0.02	58.0 =	58.0
Fund. y-Ri.	oben	2 Ø 12	2.26 >	0.03	46.0 =	46.0
Fund. y-Ri., 0.00-0.16 m	unten	2 Ø 12	2.26 >	0.03	46.0 =	46.0
Fund. y-Ri., 0.16-0.49 m	unten	2 Ø 12	2.26 >	0.10	46.0 =	46.0
Fund. y-Ri., 0.49-0.65 m	unten	2 Ø 12	2.26 >	0.03	46.0 =	46.0



Durchstanznachweis

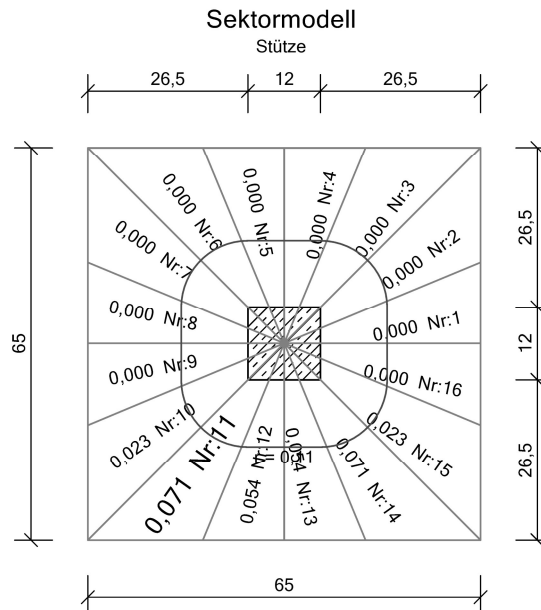
Für den Durchstanznachweis werden nur Einzellasten angesetzt, die in der Stützenachse wirken (Lastkoordinaten x = 0 und y = 0).

Nachweis für Stütze

Maßgebend für den Nachweis: KNr.8

dm	rCrit	uCrit	rho	sig,cp	vEd,max	vRdc	vRd,max
[m]	[m]		[-]		[MN/m ²]		
0.7480	0.110	1.482	0.00140	0.0000	0.0710	3.1238	4.3733

vEd,max < vRdc —> keine Durchstanzbewehrung erforderlich!



Sektordaten:

Sektor	Sektorfläche	Lastfläche	VEdi	ui	vEdi	beta
[-]	[m ²]	[m ²]	[MN]	[m]	[MN/m ²]	[-]
1	0.0219	0.0159	0.0000	0.070	0.0000	0.000
2	0.0309	0.0237	0.0000	0.076	0.0000	0.000
3	0.0309	0.0237	0.0000	0.076	0.0000	0.000
4	0.0219	0.0159	0.0000	0.070	0.0000	0.000
5	0.0219	0.0159	0.0000	0.070	0.0000	0.000
6	0.0309	0.0237	0.0000	0.076	0.0000	0.000
7	0.0309	0.0237	0.0000	0.076	0.0000	0.000
8	0.0219	0.0159	0.0000	0.070	0.0000	0.000
9	0.0219	0.0159	0.0000	0.070	0.0000	0.000
10	0.0309	0.0237	0.0013	0.076	0.0231	1.645
11	0.0309	0.0237	0.0041	0.076	0.0710	5.059
12	0.0219	0.0159	0.0029	0.070	0.0544	3.878
13	0.0219	0.0159	0.0029	0.070	0.0544	3.878
14	0.0309	0.0237	0.0041	0.076	0.0710	5.059
15	0.0309	0.0237	0.0013	0.076	0.0231	1.645
16	0.0219	0.0159	0.0000	0.070	0.0000	0.000

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)	0.707
A6.6.5	$N, k(G) = 16.47 \text{ kN}$; $Mx, k(G) = 0 \text{ kNm}$; $My, k(G) = 0 \text{ kNm}$ $N, k(Q) = 0 \text{ kN}$; $Mx, k(Q) = 3 \text{ kNm}$; $My, k(Q) = 0 \text{ kNm}$ vorh. $ex = 0 \text{ m}$; vorh. $ey = 0.18 \text{ m}$; vorh. bez. $e = 0.078$ zul. bez. $e = 0.111$; vorh. $\sigma_{Ek} = 88.68 \text{ kN/m}^2$ vorh. $\sigma_{Ed} = 119.72 \text{ kN/m}^2$	
2.4	Kippsicherheit (EQU)	
	$M_{dst} \leq M_{stb} (y-Ri.)$	0.934
	$M_{dst} = 4.5 \text{ kNm}$; $M_{stb} = 4.82 \text{ kNm}$	

Grundbaunachweise

Gleichung Zwischenwerte und Details Ausnutzung

EC7/NA	Zul. Sohlwiderstand	
DIN1054	$\sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0.273
A6.10	(GZ GEO2)	

$b_B = 0.65 \text{ m}; b_{B'} = 0.65 \text{ m}; b_L = 0.65 \text{ m}; b_{L'} = 0.38 \text{ m}$
 $V_{Ek} = 22.39 \text{ kN}; A_{eff} = 0.25 \text{ m}^2; \sigma_{Ed} = 125.29 \text{ kN/m}^2$
Grundwert $\sigma_{Rd1} = 382 \text{ kN/m}^2$
Grundwert $\sigma_{Rd2} = 382 \text{ kN/m}^2; \sigma_{Rd} = 458.4 \text{ kN/m}^2$

Grundbruch
Nachweis wird nicht geführt.

Abheben
Nachweis ist nicht erforderlich.

Gleiten
Nachweis ist nicht erforderlich.

Tragfähigkeitsnachweise

KNr. Gleichung Zwischenwerte und Details Ausnutzung

8	6.4.3	Durchstanzen	
	(a)	$V_{Ed,max} / V_{Rd,max} = 0,07 / 4,37$	0.016

Gebrauchstauglichkeitsnachweise

Ort Gleichung Zwischenwerte und Details Ausnutzung

Rissnachweis
Nachweis wird nicht geführt.

AUFGESTELLT :

27726 Worpswede, den 13.02.2023

Dipl.-Ing.
W. U. Platz-Ohlenbusch
Telefon: 04792 / 4417
Telefax: 04792 / 7704

.....