

# 62Y Holzbau: Mehrfeldstütze allgemein

(Stand: 20.11.2013)



Das Programm dient zur Bemessung einer ein- bzw. zweiachsig belasteten Mehrfeld-Holzstütze entsprechend DIN EN 1995-1-1 (EC 5).

## Leistungsumfang

### ====> Material

- Holz nach EC 5 (DIN EN 1995) bzw. DIN EN 338,
- DIN EN 1194 (Brettschichtholz),
- Zulassung Z-9.1-440 (Duo\_Balken/Trio\_Balken)

### ====> System

- Ein- und Mehrfeldstütze wahlweise mit Kragarm
- Am Auflager sind Weg- und Drehfedern möglich.

### ====> Querschnitte

- Rechteck- bzw. Rundquerschnitte

### ====> Einwirkungen

- Streckeneinwirkungen (Gleichstreckenlast, Trapezlast, Dreieckslast) feldübergreifend über die gesamte Stützenhöhe oder auf einem begrenzten Abschnitt
- Einzeleinwirkungen an beliebiger Stelle auf der Stütze (Einzelkräfte  $F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ , und Momente  $M_y$ ,  $M_z$ )
- Optional: Bildung von Lastfällen über die Einwirkungsgruppen
- Lastübernahme aus anderen Positionen und Lastweiterleitung
- Quicklast-Funktion (halbautomatische Standardlasten lt. DIN EN)

### ====> Schnittgrößen

- Theorie II. Ordnung
- Einwirkungskombinationen nach EC 0 (DIN EN 1990) für folgende Bemessungssituationen:
  - Ständig und vorübergehend (P/T)
  - Außergewöhnlich (A)
  - Erdbeben (AE)
  - Brand (AB)
- Grafische Darstellung und Druckausgabe der Schnittkräfte, Verformungen und Auflagerkräfte.

### ====> Nachweise Holzbau nach EC5 (DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12)

- Normalspannungsnachweis
- Schubspannungsnachweis
- Stabilität (Biegeknicken und Biegedrillknicken)
- Schwellenpressung (Querdruck)
- Berücksichtigung der Feuerwiderstandsklassen R30, R60, R90

## Allgemeines

### Die Programmoberfläche



#### WICHTIGER HINWEIS:

Für die Handhabung der neuen Programmoberfläche und für allgemeine Programmteile wie z.B. **Grunddaten** / **Einwirkungsgruppen** / **Lastübernahme** / **Quicklast** / **Ausgabe** und **Beenden** steht

[<HIER> eine gesonderte Beschreibung zur Verfügung.](#)

Diese Beschreibung gilt sinngemäß für alle neuen Programme und wird Ihnen die Einarbeitung erleichtern.

## System

### Stützenhöhen

Hier erfolgt die Eingabe der Stützenhöhen, Feldanzahl und ob das System ein- bzw. zweiachsig berechnet werden soll.

### System

Systemeingabe

Stützenhöhe h =  m  2-achsig  beide Achsen gleich

von 3

	Höhe [m]	Lagertyp System z-Richtung	Cw,z [kN/cm]	Cd,z [kN/cm/m]	Lagertyp System y-Richtung	Cw,y [kN/cm]	Cd,y [kN/cm/m]
	5,00	Kragarm	-	-	Kragarm	-	-
▶	2,50	Lager verschieblich	-	-	Lager verschieblich	-	-
	0,00	Lager unten unverschieblich	-	-	Lager unten unverschieblich	-	-

### Lagerdaten

Die Auflagerarten werden festgelegt. Dabei ist es möglich Federwerte einzugeben.

Cw,y = Wegfeder in y-Richtung

Cw,z = Wegfeder in z-Richtung

Cd,y = Drehfeder um die y-Achse

Cd,z = Drehfeder um die z-Achse

## Einwirkungen

Es erfolgt generell die Eingabe charakteristischer Lasten. Aus diesen werden automatisch alle Kombinationen gebildet, die sich aus den verwendeten Kategorien ergeben können.

### Optionen

Die Eingabeart legt zunächst fest, ob mit Einwirkungsgruppen (EWG) Lastfälle gebildet werden sollen.

Für die Grafikanzeige kann gewählt werden, wie viele Lastbilder nebeneinander angezeigt werden sollen. Dies gilt sowohl zur Eingabekontrolle auf dem Bildschirm, als auch im späteren Ausdruck.



### Einwirkungsgruppen

Zu Einwirkungsgruppen und Lastfällen siehe [diese gesonderte Beschreibung](#). Dort wird auch die Lastübernahme aus anderen Positionen und die Quicklast – Funktion erläutert.

### Streckenlasten

Bezeichnung	Typ	Kat.	EWG	Ortsangabe	Anfang	Länge	Wert,k unten	Wert,k oben	Einheit	Alpha	Faktor
<neue Einwirkung>	qz	Q,W	2	Länge [m]	0,000	5,000	2,00	2,00	kN/m	-	1,00
Eigengewicht	qx	G	0	Länge [m]	0,000	5,000	0,17	0,17	kN/m	-	1,00

Mögliche Lasttypen für Streckenlasten:

**qz, qy** = horizontal,

**qx** = vertikal

Falls Lastfälle gebildet werden sollen, dann muss jede Eingabezeile einer Einwirkungsgruppe zugeordnet werden, siehe dazu die Programmpunkte „Optionen“ und „Einwirkungsgruppen“.

Mit einem Doppelklick kann für die entsprechende Zeile eine Eingabehilfe aufgerufen werden:

#### Abminderungen:

Lastabminderungen (und Erhöhungen) sind über einen Faktor frei wählbar oder für Verkehrslasten aufgrund der Lasteinzugsfläche bzw. der Geschoßanzahl ermittelbar.



## Einzellasten

Optionen   Einwirkungsgruppen   Streckenlasten   Einzellasten   Kategorien   Lastfälle										
1 von 1 										
Bezeichnung	Typ	Kat.	EWG	Ortsangabe	Ort	Wert,k	Einheit	Alpha	Faktor	
<neue Einwirkung>	Fx	G	1	Länge [m]	5,000	100,00	kN	-	1,00	

Mögliche Lasttypen für Streckenlasten:

**Fx** = Einzellast vertikal, [positive Richtung nach unten]

**Fy** = Einzellast horizontal in y-Richtung

**Fz** = Einzellast horizontal in z-Richtung

**My** = Moment um die y-Achse

**Mz** = Moment um die z-Achse

Falls Lastfälle gebildet werden sollen, dann muss jede Eingabezeile einer Einwirkungsgruppe zugeordnet werden, siehe dazu die Programmpunkte „Optionen“ und „Einwirkungsgruppen“. Mit einem Doppelklick kann für die entsprechende Zeile eine Eingabehilfe aufgerufen werden (vgl. Streckenlasten).

## Kategorien

Optionen   Einwirkungsgruppen   Streckenlasten   Einzellasten   Kategorien   Lastfälle						
Kategorien für die Kombinatorik						
Kat.	Beschreibung	KLED	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$	
G	Ständige Einwirkungen	ständig	0,00	0,01	0,00	
Q,A	Wohnfläche	mittel	0,70	0,40	0,30	
Q,W	Windlasten	kurz	0,60	0,20	0,00	

Die bei der Lasteingabe verwendeten Last-Kategorien werden aufgelistet, so dass die KLED- und  $\Psi$ - Werte bei Bedarf geändert werden können.

## Lastfälle

Zu Einwirkungsgruppen und Lastfällen siehe [diese gesonderte Beschreibung](#). Dort wird auch die Lastübernahme aus anderen Positionen und die Quicklast – Funktion erläutert.

## Bemessung

### Material

Das Programm schlägt Ihnen Nadelholz C24 vor. Im Programmpunkt Material kann dies geändert werden.

Es gibt die Auswahl zwischen verschiedenen Holzgütern bzw. Holzwerkstoffen nach:

DIN EN 338,

DIN EN 1194 (Brettschichtholz), und

Zulassung Z-9.1-440 (für Duo\_Balken und Trio\_Balken).



### Parameter

Die Bemessungsoptionen können, wie im Bild ersichtlich, eingestellt werden.



## Vorgaben

Die Bemessungsvorgaben können, wie im Bild ersichtlich, eingestellt werden.

Die grau hinterlegten Werte sind informativ und nicht veränderbar.

Wenn man die Maus auf der Zeilenbezeichnung kurz still hält, dann wird die Bedeutung des Wertes angezeigt, wie hier am Beispiel des Kipplängenbeiwertes  $\beta_m$  deutlich wird.

Material	Optionen	Vorgaben	Imperfektionen
		1	2
		l,feld [m]	2,500
		$\beta_{c,y}$ [-]	1,000
		l,eff,c,y [m]	2,500
		$\beta_{c,z}$ [-]	1,000
		l,eff,c,z [m]	2,500
		$\beta_m$ [-]	1,000
		l,eff [m]	2,500

## Imperfektionen

Für die Berechnung der Schnittgrößen nach Theorie II. Ordnung ist es notwendig Imperfektionen anzusetzen.

Material	Optionen	Vorgaben	Imperfektionen	Querschnitte		
		Bereich	$\Phi_z$	$e_{0,z}$	$\Phi_y$	$e_{0,y}$
		2.50 - 5.00 m	1/200	-	1/200	-
		0.00 - 2.50 m	-	1/400	-	1/400

## Querschnitt

Als letzter Punkt im Programmabschnitt „Bemessung“ muss ein Stabquerschnitt gewählt werden.

Wenn die Option „Optimieren“ gewählt wird, dann unterbreitet das Programm einen Bemessungsvorschlag.

Wenn eine Untersuchung der Brandsituation gewählt wurde, muss mindestens eine Brandseite ausgewählt werden. Ohne Branduntersuchung ist die Einstellung inaktiv.

Material Optionen Vorgaben Imperfektionen **Querschnitte**

**Rechteck: b/h = 22/22 cm**

Querschnittstyp

Rechteck

Kreis

Abmessungen

Breite b =  cm

Höhe h =  cm

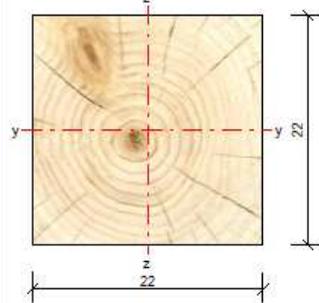
Brandseiten

oben

unten

links

rechts



Allgemein

Fläche A = 484,00 cm<sup>2</sup>

Umfang U = 88,00 cm

Gewicht g = 0,24 kN/m

Höhe h = 220,0 mm

Breite b = 220,0 mm

Querschnittswerte

Widerstandsmomente

Wy = 1.774,67 cm<sup>3</sup>

Wz = 1.774,67 cm<sup>3</sup>

Trägheitsmomente

Iy = 19.521,33 cm<sup>4</sup>

Iz = 19.521,33 cm<sup>4</sup>

Ip = 39.042,67 cm<sup>4</sup>

Trägheitsradien

iy = 6,35 cm<sup>4</sup>

iz = 6,35 cm<sup>4</sup>

Flächenmoment 1.Grades

Sy = 1.331,00 cm<sup>3</sup>

Sz = -1.331,00 cm<sup>3</sup>

## Schnittgrößen

Die Schnittgrößenberechnung mit automatisch anschließender Nachweisführung [im weiteren: „Berechnung“] startet spätestens beim Anklicken des Programmabschnittes „Schnittgrößen“ oder bei dessen Erreichen mit der „Weiter“ – Funktion.

Wenn man bereits unter Bemessung / Querschnitt die Option „Optimieren“ gewählt hatte, dann wurde danach bereits die Schnittgrößenberechnung mit automatisch anschließender Nachweisführung [Berechnung] gestartet.

### Kombinationen

Hier werden alle untersuchten

Kombinationen für die

Grenzzustände:

#### EQU

– Verlust der Lagesicherheit

#### STR

– Versagen oder übermäßige

Verformung des Tragwerks

#### GZG

– Gebrauchstauglichkeit

Schnittgrößen						
Kombinationen	Schnittkräfte-Verlauf (design)	Verformungen	Auflagerkräfte (design)	Auflagerkräfte (charakt)		
KNr.	LF	Situation	Kombination	Laststellung		KLED
<b>STR - Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks</b>						
1	1	Ständig und vorübergehend	Gsup	max.Vollast		ständig
2	1	Ständig und vorübergehend	Ginf	max.Vollast		ständig
3	1	Brand	G	max.Vollast		ständig
4	2	Ständig und vorübergehend	Gsup	max.Vollast		ständig
5	2	Ständig und vorübergehend	Ginf	max.Vollast		ständig
6	2	Ständig und vorübergehend	Gsup + Q,W	max.Vollast		kurz
7	2	Ständig und vorübergehend	Ginf + Q,W	max.Vollast		kurz
8	2	Brand	G	max.Vollast		ständig
9	2	Brand	G + Q,W	max.Vollast		kurz
<b>GZG - Gebrauchstauglichkeit</b>						
10	1	Charakteristisch	G	max.Vollast		ständig
11	1	Quasi ständig	G	max.Vollast		ständig
12	2	Charakteristisch	G	max.Vollast		ständig
13	2	Charakteristisch	G + Q,W	max.Vollast		kurz
14	2	Quasi ständig	G	max.Vollast		ständig
15	2	Quasi ständig	G + (Q,W)	max.Vollast		kurz

aufgelistet, sofern die Nachweise nicht unter Bemessung / Parameter deaktiviert wurden.

### Schnittkräfte-Verlauf (design)

Der Verlauf der maximalen Schnittkräfte über die Stablänge wird hier für folgende Untersuchungsstellen angezeigt:

- Auflager
- Zehntelpunkte innerhalb eines Feldes
- Extremalstellen
- Unstetigkeitsstellen (z.B. Lasteintragsstellen)

Die Maximalwerte jeder Spalte werden feldweise farblich hervorgehoben.

Schnittkräfte-Verlauf (design)								
Kombinationen	Schnittkräfte-Verlauf (design)	Verformungen	Auflagerkräfte (design)	Auflagerkräfte (charakt)				
<input type="checkbox"/> nur Endwerte								
x [m]	max.Nx [kN]	min.Nx [kN]	max.My [kNm]	min.My [kNm]	max.Mz [kNm]	min.Mz [kNm]	max.Vy [kN]	min.Vy [kN]
5,000	-100,000	-135,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,932	0,628
5,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,932	0,628
4,750	-100,043	-135,057	-0,157	-0,680	-0,157	-0,233	0,930	0,627
4,500	-100,085	-135,115	-0,313	-1,545	-0,313	-0,465	0,924	0,624
4,250	-100,128	-135,172	-0,469	-2,593	-0,469	-0,695	0,915	0,620
4,000	-100,170	-135,230	-0,623	-3,819	-0,623	-0,922	0,904	0,614
3,750	-100,213	-135,287	-0,776	-5,218	-0,776	-1,146	0,887	0,606
3,500	-100,255	-135,344	-0,926	-6,785	-0,926	-1,366	0,868	0,596
3,250	-100,298	-135,402	-1,073	-8,514	-1,073	-1,580	0,845	0,585
3,000	-100,340	-135,459	-1,218	-10,398	-1,218	-1,788	0,819	0,572
2,750	-100,383	-135,516	-1,359	-12,428	-1,359	-1,989	0,789	0,556
2,500	-100,425	-135,574	-1,496	-14,598	-1,496	-2,182	-1,573	-2,165
2,500	-100,425	-135,574	-1,496	-14,598	-1,496	-2,182	0,756	0,540
2,250	-100,468	-135,631	-1,126	-12,748	-1,126	-1,671	-1,387	-1,923
2,000	-100,510	-135,689	-0,803	-10,967	-0,803	-1,221	-1,197	-1,673

### Verformungen

Die Verformungen werden ebenfalls an relevanten Ausgabestellen angezeigt. Die Maximalwerte jeder Spalte werden feldweise farblich hervorgehoben.

Verformungen						
Kombinationen	Schnittkräfte-Verlauf (design)	Verformungen	Auflagerkräfte (design)	Auflagerkräfte (charakt)		
<input type="checkbox"/> nur Endwerte						
x [m]	max.wz [cm]	min.wz [cm]	max.wy [cm]	min.wy [cm]	max.wx [cm]	min.wx [cm]
5,000	1,609	0,242	0,326	0,242	-0,094	-0,126
5,000	1,609	0,242	0,326	0,242	-0,094	-0,126
4,750	1,420	0,210	0,285	0,210	-0,090	-0,121
4,500	1,231	0,179	0,245	0,179	-0,085	-0,116
4,250	1,045	0,149	0,206	0,149	-0,080	-0,112
4,000	0,863	0,120	0,169	0,120	-0,076	-0,107

### Auflagerkräfte (design) / Auflagerkräfte (charakteristisch)

Die Auflagerkräfte werden als Bemessungswerte (design) und Weiterleitungswerte (charakteristisch) angezeigt.

Kombinationen	Schnittkräfte-Verlauf (design)				Verformungen		Auflagerkräfte (design)		Auflagerkräfte (charakt)	
Gehe zu Lager-Nr: <input type="text"/>										
Lager	max.Az [kN]	min.Az [kN]	max.Ay [kN]	min.Ay [kN]	max.Ax [kN]	min.Ax [kN]	max.My [kNm]	min.My [kNm]	max.Mz [kNm]	min.Mz [kNm]
1	-0,599	-2,088	-0,599	-0,874	136,148	100,850				
2	17,088	0,599	0,874	0,599						

Kombinationen	Schnittkräfte-Verlauf (design)				Verformungen		Auflagerkräfte (design)		Auflagerkräfte (charakt)	
Gehe zu Lager-Nr: <input type="text"/> <input type="checkbox"/> Extrema aller LF anzeigen										
Lager	LF	Kraft	G	Q,W	Summe					
1	1	FX	-0,599		-0,599					
		FY	-0,599		-0,599					
		FZ	100,850		100,850					
	2	FX	-0,599		-0,599					
		FY	-0,599		-0,599					
		FZ	100,850		100,850					
2	1	FX	0,599		0,599					
		FY	0,599		0,599					
	2	FX	0,599	10,000	10,599					
		FY	0,599		0,599					

## Nachweise

Unter Nachweise / Ausnutzung werden alle geführten Nachweise mit ihrer jeweils maximalen Ausnutzung angezeigt. Die insgesamt maximale Ausnutzung wird immer rechts außen über der Tabelle angezeigt. Falls Nachweise überschritten sind (Ausnutzung > 1), dann können Sie die Schaltfläche „Nur Überschreitungen anzeigen“ betätigen. Überschrittene Nachweise werden rot hervorgehoben.

Für die detaillierte Anzeige der Nachweiswerte klicken Sie auf

Details

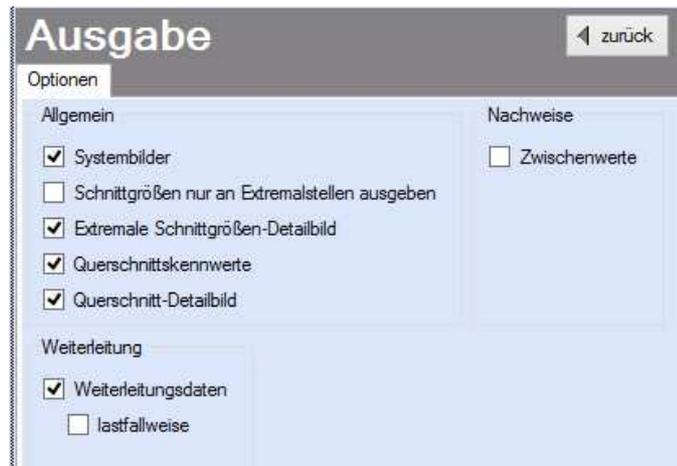
Sie sehen die Details in der Formularansicht und später im Ausdruck, wenn unter „Ausgabe“ die Option „Nachweise / Zwischenwerte“ aktiviert wurde.

Nachweise							zurück	weiter
Ausnutzung							max. Ausnutzung = 1,277	
Details							Nur Überschreitungen anzeigen	
Ort	Nachweis	Komb.-Nr.	Gleichung	Zwischenwerte / Details	Ausnutzung			
2.50 m	Biegung und Druck	9	6.19	Nachweis: $(6.53/19.48)^2 + 9.90/26.14 + 0.70 \times (4.71/26.14)$ um die y-Achse	0,617			
			6.20	Nachweis: $(6.53/19.48)^2 + 0.70 \times (9.90/26.14) + 4.71/26.14$ um die z-Achse	0,558			
0.00 m	Schub zweiachsig	6	NA.54	Nachweis: $(0.05 / 3.08)^2 + (0.55 / 3.08)^2$	0,033			
			9	NA.58	Nachweis: $6.53 / (0.56 \times 19.48) + 9.90 / (1.00 \times 26.14) + (4.71 / 26.14)^2$ Haupttrichtung: y-Achse, Ausweichen in y-Richtung	1,015		
				NA.58	Nachweis: $6.53 / (0.56 \times 19.48) + 9.90 / 26.14 + (4.71 / (1.00 \times 26.14))^2$ Haupttrichtung: y-Achse, Ausweichen in z-Richtung	1,015		
			NA.59	Nachweis: $6.53 / (0.56 \times 19.48) + (9.90 / (1.00 \times 26.14))^2 + 4.71 / 26.14$ Haupttrichtung: z-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0,927			
			NA.59	Nachweis: $6.53 / (0.56 \times 19.48) + (9.90 / 26.14)^2 + 4.71 / (1.00 \times 26.14)$ Haupttrichtung: z-Achse, Ausweichen in z-Richtung	0,927			
Lager 1	Querdruck	1	6.3	Nachweis: $2.21 / (1.50 \times 1.15)$	1,277			

Beim Klicken auf die Anzeige „max. Ausnutzung = ...“ springt die Tabellenansicht in die entsprechende Zeile.

## Ausgabe

Der Ausgabeumfang  
(Text und Grafik)  
kann individuell eingestellt werden.



**Ausgabe** zurück

Optionen

Allgemein

- Systembilder
- Schnittgrößen nur an Extremalstellen ausgeben
- Extremale Schnittgrößen-Detailbild
- Querschnittskennwerte
- Querschnitt-Detailbild

Nachweise

- Zwischenwerte

Weiterleitung

- Weiterleitungsdaten
- lastfallweise

## Literatur

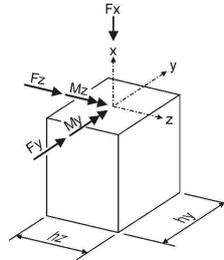
- [1] DIN EN 1990:2010-12 mit DIN EN 1990/NA:2010-12 [Grundlagen der Tragwerksplanung]
- [2] DIN EN 1991-1-1:2010-12 mit DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12 [Lastannahmen]
- [3] DIN EN 1995-1-1:2010-12 mit DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12 [Holzbau]
- [4] DIN EN 13501-2:2010-2 [Feuerwiderstandsklassen]
- [5] Praxishandbuch Holzbau DIN 1052, Herausgeber: Fördergesellschaft Holzbau und Ausbau mbH und DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 1. Aufl. 2005

## POS. 310 HOLZSTÜTZE

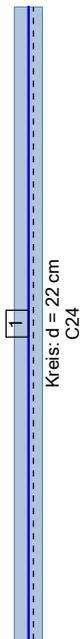
Programm: 062Y, Vers: 01.00.004 11/2013

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

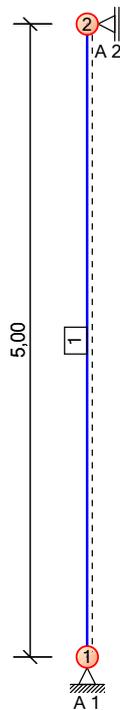
### System:



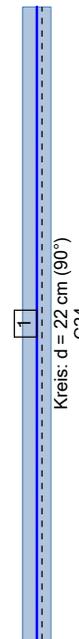
Querschnitte z-Richtung



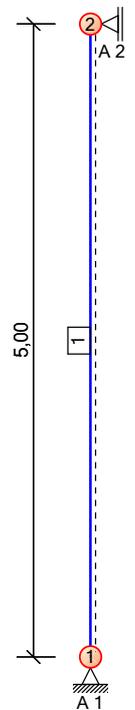
System z-Richtung



Querschnitte y-Richtung



System y-Richtung



Gesamthöhe = 5.00 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)	$C_w$	$C_d$
5.00	Lager oben verschieblich	-	-
0.00	Lager unten unverschieblich	-	-

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

### Imperfektionen

Bereich [m]	----- z-Richtung -----		----- y-Richtung -----	
	Schiefstellung	Vorkrümmung	Schiefstellung	Vorkrümmung
0.00 - 5.00	keine	1/400	keine	1/400

## Einwirkungen

### Einwirkungen in z-Richtung

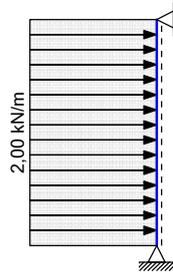
EWG 000 - Eigengewicht  
Kat.G - Ständige Einwirkungen



EWG 001 - Ständige Einwirkungen  
Kat.G - Ständige Einwirkungen



EWG 002 - Verkehrslasten  
Kat.Q,W - Windlasten



### Einwirkungen in y-Richtung

<keine Einwirkungen>



#### EWG Einwirkungsgruppe

- 1 Ständige Einwirkungen
- 2 Verkehrslasten

#### Erläuterungen zu den Einwirkungen

$F_x$  = Lokale Einzellast in x-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.	
<neue Einwirkung>	qz	Q,W	2	0.00	5.00	2.00	2.00	-
Eigengewicht	qx	G	0	0.00	5.00	-0.13	-0.13	-



Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a[m]	Betrag,k	Abmin.
<neue Einwirkung>	Fx	G	1	5.00	-50.00	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	KLED	Komb.-Beiwerte		
			Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	ständig	-	-	-
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	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG
1	Eigengewicht + Ständige Einwirkungen	0,1
2	Eigengewicht + Ständige Einwirkungen + Verkehrslasten	0-2

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination	KLED
5	2	STR, P/T	Gsup + Q,W	kurz <sup>1</sup>

Erläuterungen

KLED : Klasse der Lasteinwirkungsdauer

<sup>1</sup> : DIN EN 1996-1-1/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.

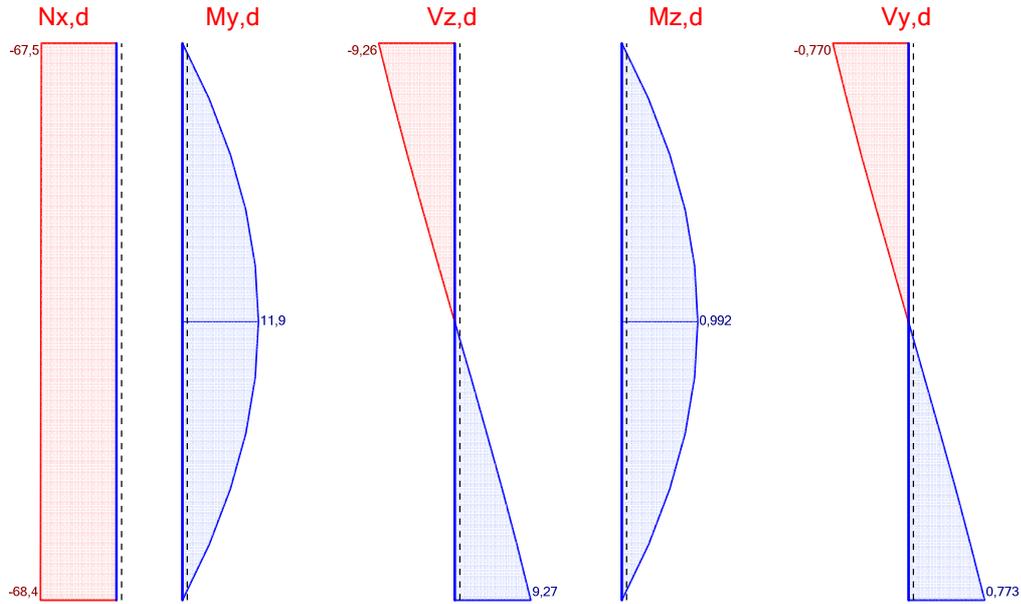
Nachweise:

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:

P/T : Ständig und vorübergehend

### Schnittgrößen

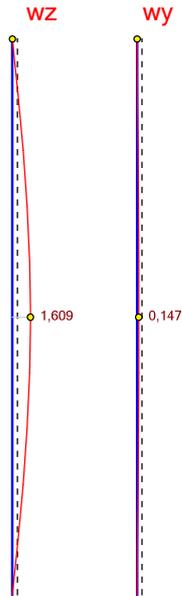


### Schnittgrößen (Design)

h [m]	min					max				
	$N_x$ [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]
5.00	-67.50	-	-	-0.77	-9.26	-50.00	-	-	-0.55	-0.55
5.00	-	-	-	-0.77	-9.26	-	-	-	-0.55	-0.55
4.50	-67.59	0.25	0.25	-0.63	-7.57	-50.07	4.21	0.35	-0.45	-0.45
4.00	-67.68	0.45	0.45	-0.48	-5.77	-50.13	7.55	0.63	-0.34	-0.34
3.50	-67.76	0.59	0.59	-0.32	-3.89	-50.20	9.97	0.83	-0.23	-0.23
3.00	-67.85	0.68	0.68	-0.16	-1.96	-50.26	11.43	0.95	-0.12	-0.12
2.50	-67.94	0.70	0.70	-	-	-50.33	11.92	0.99	-	-
2.00	-68.03	0.68	0.68	0.11	0.11	-50.39	11.43	0.95	0.16	1.95
1.50	-68.11	0.59	0.59	0.23	0.23	-50.46	9.97	0.83	0.32	3.89
1.00	-68.20	0.45	0.45	0.34	0.34	-50.52	7.56	0.63	0.48	5.77
0.50	-68.29	0.25	0.25	0.45	0.45	-50.59	4.22	0.35	0.63	7.57
0.00	-68.38	-	-	0.55	0.55	-50.65	-	-	0.77	9.27

### Auflagerkräfte (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	-	-	-	7.50	0.00	-	-	-
1	0.00	0.00	50.65	-	-	7.50	0.00	68.38	-	-


**Verformungen (charak.)**

h [m]	min			max		
	wz [cm]	wy [cm]	wx [cm]	wz [cm]	wy [cm]	wx [cm]
5.00	-	-	-0.060	-	-	-0.060
5.00	-	-	-0.060	-	-	-0.060
4.50	0.046	0.046	-0.054	0.506	0.046	-0.054
4.00	0.088	0.088	-0.048	0.956	0.088	-0.048
3.50	0.120	0.120	-0.042	1.308	0.120	-0.042
3.00	0.140	0.140	-0.036	1.532	0.140	-0.036
2.50	0.147	0.147	-0.030	1.609	0.147	-0.030
2.00	0.140	0.140	-0.024	1.532	0.140	-0.024
1.50	0.120	0.120	-0.018	1.308	0.120	-0.018
1.00	0.088	0.088	-0.012	0.956	0.088	-0.012
0.50	0.046	0.046	-0.006	0.506	0.046	-0.006
0.00	-	-	-	-	-	-

**Bemessung**
Nachweisparameter

Kein Brandnachweis

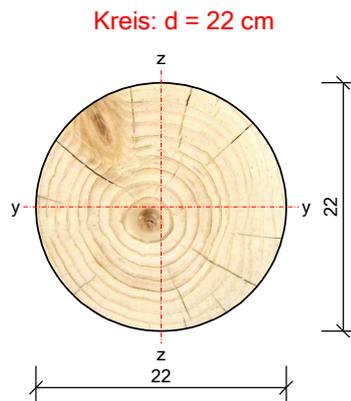
Nutzungsklasse 1

## Vorgaben

Bereich	l [m]	Beta,cy [-]	leff,cy [m]	Beta,cz [-]	leff,cz [m]	Beta,m [-]	leff,m [m]
0.00 - 5.00 m	5.00	1.000	5.00	1.000	5.00	1.000	5.00

**Baustoff: C24 (DIN EN 338)**

Kennwerte [N/mm <sup>2</sup> ]:	$f_{c,0,k}$	= 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: Kreis: d = 22 cm**


Kennwerte:

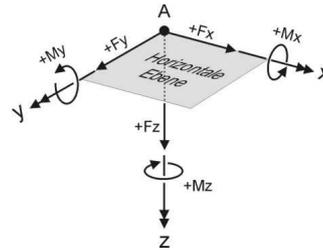
Querschnitt	A [cm <sup>2</sup> ]	g [kN/m]	Wy [cm <sup>3</sup> ]	Wz [cm <sup>3</sup> ]	Iy [cm <sup>4</sup> ]	Iz [cm <sup>4</sup> ]
Kreis: d = 22 cm	380.13	0.190	1043.99	1043.99	11499	11499

Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
2.50 m	5	6.19	Biegung und Druck $(1.79/16.15)^2 + 11.41/18.46 + 1.00 \times (0.95/18.46)$ um die y-Achse	0.681
2.50 m		6.20	$(1.79/16.15)^2 + 1.00 \times (11.41/18.46) + 0.95/18.46$ um die z-Achse	0.681
0.00 m	5	NA.54	Schub zweiachsig $(0.06 / 3.08)^2 + (0.73 / 3.08)^2$	0.057
2.50 m	5	NA.58	Biege- und Biegedrillknicken zweiachsig $1.79/(0.36 \times 16.15) + 11.41/(1.00 \times 18.46) + (0.95/18.46)^2$ Hauptrichtung: y-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.927
2.50 m		NA.58	$1.79/(0.36 \times 16.15) + 11.41/18.46 + (0.95/(1.00 \times 18.46))^2$ Hauptrichtung: y-Achse, Ausweichen in z-Richtung	0.927
2.50 m		NA.59	$1.79/(0.36 \times 16.15) + (11.41/(1.00 \times 18.46))^2 + 0.95/18.46$ Hauptrichtung: z-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.739
2.50 m		NA.59	$1.79/(0.36 \times 16.15) + (11.41/18.46)^2 + 0.95/(1.00 \times 18.46)$ Hauptrichtung: z-Achse, Ausweichen in z-Richtung	0.739

**Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)**

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



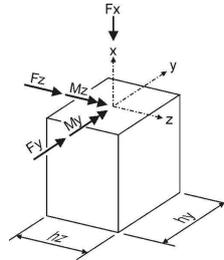
Lager	Kraftart	LF	G	Q, W	Summe, k
1	FX	1	-	-	0.00
		2	-	5.00	5.00
	FY	1	-	-	0.00
		2	-	-	0.00
	FZ	1	50.65	-	50.65
		2	50.65	-	50.65
2	FX	1	-	-	0.00
		2	-	5.00	5.00
	FY	1	-	-	0.00
		2	-	-	0.00

## POS. 311 HOLZSTÜTZE

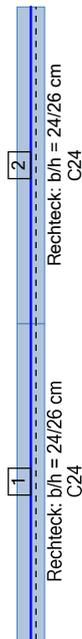
Programm: 062Y, Vers: 01.00.004 11/2013

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

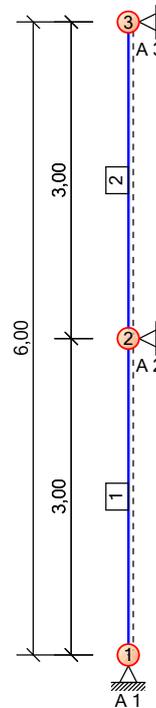
### System:



Querschnitte System



System System



Gesamthöhe = 6.00 m, Bemessung 2-achsig

Erläuterung:  $C_d/C_w$  = Dreh-/wegfedersteifigkeit in (kNm/cm/m) bzw. (kN/cm)  
Das System ist für die y- und z-Richtung identisch

Höhen		--- Federwerte ---	
[m]	Auflagerbezeichnung	$C_w$	$C_d$
6.00	Lager oben verschieblich	-	-
3.00	Lager verschieblich	-	-
0.00	Lager unten unverschieblich	-	-

### Imperfektionen

Bereich [m]	z-Richtung		y-Richtung	
	Schiefstellung	Vorkrümmung	Schiefstellung	Vorkrümmung
3.00 - 6.00	keine	1/400	keine	1/400
0.00 - 3.00	keine	1/400	keine	1/400

## Einwirkungen

### Einwirkungen in z-Richtung

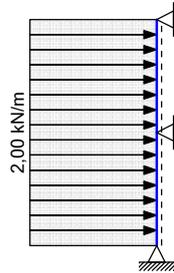
EWG 000 - Eigengewicht  
Kat.G - Ständige Einwirkungen



EWG 001 - Ständige Einwirkungen  
Kat.G - Ständige Einwirkungen



EWG 002 - Verkehrslasten  
Kat.Q,W - Windlasten



### Einwirkungen in y-Richtung

<keine Einwirkungen>



### EWG Einwirkungsgruppe

- 1 Ständige Einwirkungen
- 2 Verkehrslasten

### Erläuterungen zu den Einwirkungen

$F_x$  = Lokale Einzellast in x-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.	
<neue Einwirkung>	qz	Q,W	2	0.00	6.00	2.00	2.00	-
Eigengewicht	qx	G	0	0.00	6.00	-0.22	-0.22	-



Einzeleinwirkungen [kN]

Einwirkung aus	Typ	Kat.	EWG	a[m]	Betrag,k	Abmin.
<neue Einwirkung>	Fx	G	1	6.00	-50.00	-

Kategorien und Kombinationsbeiwerte

Kategorie	Bezeichnung	KLED	Komb.-Beiwerte		
			Psi0	Psi1	Psi2
G	Ständige Einwirkungen	ständig	-	-	-
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	-

STR = Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

GZG = Gebrauchstauglichkeit

Lastfälle:

Nr.	Bezeichnung	EWG
1	Eigengewicht + Ständige Einwirkungen	0,1
2	Eigengewicht + Ständige Einwirkungen + Verkehrslasten	0-2

Kombinationen

KNr.	LF	Bem.-Situation	Kombination	KLED
1	1	STR, P/T	Gsup	ständig
5	2	STR, P/T	Gsup + Q,W	kurz <sup>1</sup>

Erläuterungen

KLED : Klasse der Lasteinwirkungsdauer

<sup>1</sup> : DIN EN 1996-1-1/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.

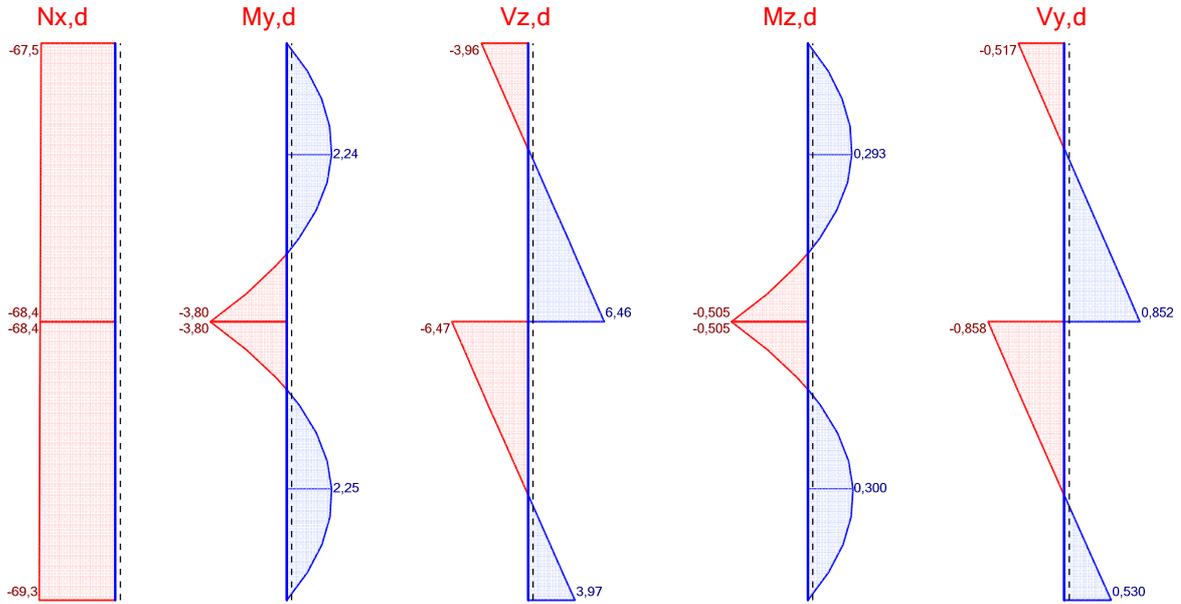
Nachweise:

STR : Versagen oder übermäßige Verformungen des Tragwerks

Bemessungssituationen:

P/T : Ständig und vorübergehend

### Schnittgrößen

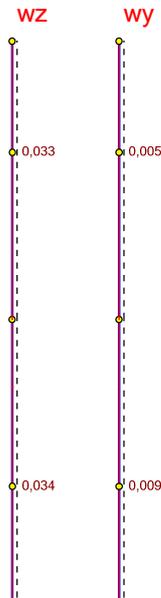


### Schnittgrößen (Design)

h [m]	min					max				
	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Vy [kN]	Vz [kN]
6.00	-67.50	-	-	-0.52	-3.96	-50.00	-	-	-0.38	-0.38
6.00	-	-	-	-0.52	-3.96	-	-	-	-0.38	-0.38
5.70	-67.59	0.10	0.10	-0.38	-2.92	-50.07	1.03	0.13	-0.28	-0.28
5.40	-67.68	0.17	0.17	-0.24	-1.87	-50.13	1.75	0.23	-0.18	-0.18
5.10	-67.77	0.21	0.21	-0.11	-0.82	-50.20	2.15	0.28	-0.08	-0.08
4.80	-67.86	0.22	0.22	0.02	0.02	-50.26	2.24	0.29	0.03	0.23
4.50	-67.95	0.19	0.19	0.12	0.12	-50.33	2.02	0.26	0.17	1.27
4.20	-68.03	0.14	0.14	0.23	0.23	-50.40	1.48	0.19	0.31	2.32
3.90	-68.12	0.06	0.06	0.33	0.33	-50.46	0.62	0.08	0.44	3.37
3.74	-68.17	-	-	0.38	0.38	-50.50	0.03	-	0.52	3.94
3.73	-68.17	-	-	0.38	0.38	-50.50	0.01	-	0.52	3.95
3.73	-68.17	-	-	0.39	0.38	-50.50	0.01	-	0.52	3.95
3.73	-68.17	-	-	0.39	0.38	-50.50	-	-	0.52	3.96
3.73	-68.17	-0.01	-	0.39	0.39	-50.50	-	-	0.52	3.96
3.60	-68.21	-0.54	-0.07	0.43	0.43	-50.53	-0.05	-0.06	0.58	4.41
3.30	-68.30	-2.02	-0.27	0.53	0.53	-50.59	-0.20	-0.20	0.72	5.44
3.00	-68.39	-3.80	-0.51	-0.86	-6.47	-50.66	-0.37	-0.37	-0.64	-0.63
3.00	-68.39	-3.80	-0.51	0.63	0.63	-50.66	-0.37	-0.37	0.85	6.46
2.70	-68.48	-2.02	-0.27	-0.72	-5.44	-50.73	-0.20	-0.20	-0.53	-0.53
2.40	-68.57	-0.54	-0.07	-0.59	-4.41	-50.79	-0.05	-0.05	-0.43	-0.43
2.28	-68.61	-0.02	-	-0.53	-3.98	-50.82	-	-	-0.39	-0.39
2.27	-68.61	-0.01	-	-0.53	-3.98	-50.82	-	-	-0.39	-0.39
2.27	-68.61	-	-	-0.53	-3.97	-50.82	-	-	-0.39	-0.39
2.27	-68.61	-	-	-0.53	-3.96	-50.82	-	-	-0.39	-0.39
2.27	-68.61	-	-	-0.53	-3.97	-50.82	-	-	-0.39	-0.39
2.10	-68.66	0.06	0.06	-0.45	-3.37	-50.86	0.63	0.08	-0.33	-0.33
1.80	-68.75	0.15	0.15	-0.31	-2.33	-50.92	1.48	0.20	-0.23	-0.23
1.50	-68.84	0.20	0.20	-0.17	-1.28	-50.99	2.02	0.27	-0.13	-0.13
1.20	-68.93	0.22	0.22	-0.03	-0.23	-51.06	2.25	0.30	-0.02	-0.02
0.90	-69.01	0.21	0.21	0.08	0.08	-51.12	2.16	0.29	0.11	0.83
0.60	-69.10	0.17	0.17	0.18	0.19	-51.19	1.75	0.23	0.25	1.88
0.30	-69.19	0.10	0.10	0.29	0.29	-51.25	1.03	0.14	0.39	2.93
0.00	-69.28	-	-	0.39	0.39	-51.32	-	-	0.53	3.97

Auflagerkräfte (Design)

Lager	min					max				
	Az [kN]	Ay [kN]	Ax [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Az [kN]	Ay [kN]	Ax [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
3	-0.17	-0.17	-	-	-	3.28	-0.12	-	-	-
2	0.25	0.25	-	-	-	11.54	0.34	-	-	-
1	-0.17	-0.17	51.32	-	-	3.28	-0.13	69.28	-	-



Verformungen (charak.)

h [m]	min			max		
	wz [cm]	wy [cm]	wx [cm]	wz [cm]	wy [cm]	wx [cm]
6.00	-	-	-0.059	-	-	-0.044
6.00	-	-	-0.059	-	-	-0.044
5.70	0.002	0.002	-0.057	0.012	0.002	-0.042
5.40	0.003	0.004	-0.055	0.023	0.004	-0.040
5.10	0.004	0.005	-0.053	0.030	0.005	-0.038
4.80	0.005	0.005	-0.050	0.033	0.005	-0.036
4.50	0.005	0.005	-0.048	0.033	0.005	-0.033
4.20	0.004	0.005	-0.046	0.029	0.005	-0.031
3.90	0.003	0.003	-0.044	0.022	0.003	-0.029
3.74	0.002	0.003	-0.043	0.017	0.003	-0.028
3.74	0.002	0.003	-0.043	0.017	0.003	-0.028
3.74	0.002	0.003	-0.043	0.017	0.003	-0.028
3.73	0.002	0.003	-0.043	0.017	0.003	-0.028
3.73	0.002	0.003	-0.043	0.017	0.003	-0.028
3.60	0.002	0.002	-0.042	0.013	0.002	-0.027
3.30	0.001	0.001	-0.039	0.005	0.001	-0.024
3.00	-	-	-0.037	-	-	-0.022
3.00	-	-	-0.037	-	-	-0.022
2.70	0.001	0.001	-0.033	0.005	0.001	-0.020
2.40	0.002	0.002	-0.030	0.013	0.004	-0.018
2.28	0.002	0.003	-0.028	0.017	0.005	-0.017
2.27	0.002	0.003	-0.028	0.017	0.005	-0.017
2.27	0.003	0.003	-0.028	0.017	0.005	-0.017
2.27	0.003	0.003	-0.028	0.017	0.005	-0.017
2.10	0.003	0.004	-0.026	0.022	0.006	-0.016
1.80	0.004	0.005	-0.022	0.029	0.008	-0.013
1.50	0.005	0.006	-0.019	0.033	0.009	-0.011
1.20	0.005	0.006	-0.015	0.034	0.009	-0.009
0.90	0.004	0.005	-0.011	0.030	0.008	-0.007

h [m]	min			max		
	wz [cm]	wy [cm]	wx [cm]	wz [cm]	wy [cm]	wx [cm]
0.60	0.003	0.004	-0.007	0.023	0.006	-0.004
0.30	0.002	0.002	-0.004	0.013	0.004	-0.002
0.00	-	-	-	-	-	-

### Bemessung

#### Nachweisparameter

Kein Brandnachweis

Nachweis der Schwellenpressung

Schwelle läuft in Y-Richtung

Nutzungsstufe 1

#### Vorgaben

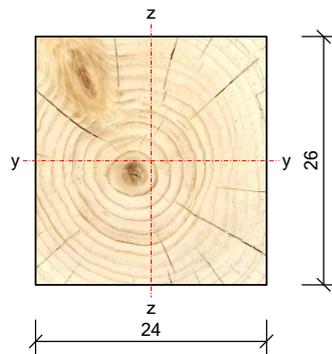
Bereich	l [m]	Beta,cy [-]	leff,cy [m]	Beta,cz [-]	leff,cz [m]	Beta,m [-]	leff,m [m]
3.00 - 6.00 m	3.00	1.000	3.00	1.000	3.00	1.000	3.00
0.00 - 3.00 m	3.00	1.000	3.00	1.000	3.00	1.000	3.00

### Baustoff: C24 (DIN EN 338)

Kennwerte [N/mm <sup>2</sup> ]:	$f_{c,0,k}$	= 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 = 24/26 cm

Rechteck: b/h = 24/26 cm



#### Kennwerte:

Querschnitt	A [cm <sup>2</sup> ]	g [kN/m]	Wy [cm <sup>3</sup> ]	Wz [cm <sup>3</sup> ]	Iy [cm <sup>4</sup> ]	Iz [cm <sup>4</sup> ]
Rechteck: b/h = 24/26 cm	624.00	0.312	2704.00	2496.00	35152	29952

#### Nachweise

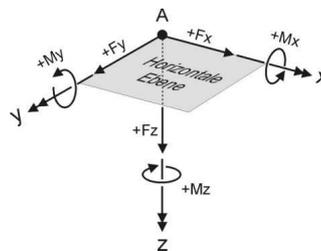
Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
3.00 m	5	6.19	Biegung und Druck $(1.10/16.15)^2 + 1.41/18.46 + 0.70 \times (0.20/18.46)$ um die y-Achse	0.088
3.00 m		6.20	$(1.10/16.15)^2 + 0.70 \times (1.41/18.46) + 0.20/18.46$ um die z-Achse	0.069

## Nachweise

Ort	KNr.	Gleichung	Zwischenwerte und Details	Ausnutzung
3.00 m	5	NA.54	Schub zweiachsig $(0.04 / 3.08)^2 + (0.31 / 3.08)^2$	0.010
0.00 m	5	NA.58	Biege- und Biegedrillknicken zweiachsig $1.10/(0.89 \times 16.15) + 1.41/(1.00 \times 18.46) + (0.20/18.46)^2$ Hauptrichtung: y-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.153
0.00 m		NA.58	$1.10/(0.89 \times 16.15) + 1.41/18.46 + (0.20/(1.00 \times 18.46))^2$ Hauptrichtung: y-Achse, Ausweichen in z-Richtung	0.153
0.00 m		NA.59	$1.10/(0.86 \times 16.15) + (1.41/(1.00 \times 18.46))^2 + 0.20/18.46$ Hauptrichtung: z-Achse, Ausweichen in y-Richtung	0.096
0.00 m		NA.59	$1.10/(0.86 \times 16.15) + (1.41/18.46)^2 + 0.20/(1.00 \times 18.46)$ Hauptrichtung: z-Achse, Ausweichen in z-Richtung	0.096
Lager 1	1	6.3	Querdruck $1.11 / (1.00 \times 1.15)$	0.962

**Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.)**

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



Lager	Kraftart	LF	G	Q,W	Summe, k
1	FX	1	-0.12	-	-0.12
		2	-0.12	2.27	2.15
	FY	1	-0.13	-	-0.13
		2	-0.13	-	-0.13
	FZ	1	51.32	-	51.32
		2	51.32	-	51.32
2	FX	1	0.25	-	0.25
		2	0.25	7.46	7.70
	FY	1	0.25	-	0.25



Lager	Kraftart	LF	G	Q,W	Summe, k
		2	0.25	-	0.25
3	FX	1	-0.12	-	-0.12
		2	-0.12	2.27	2.15
	FY	1	-0.12	-	-0.12
		2	-0.12	-	-0.12