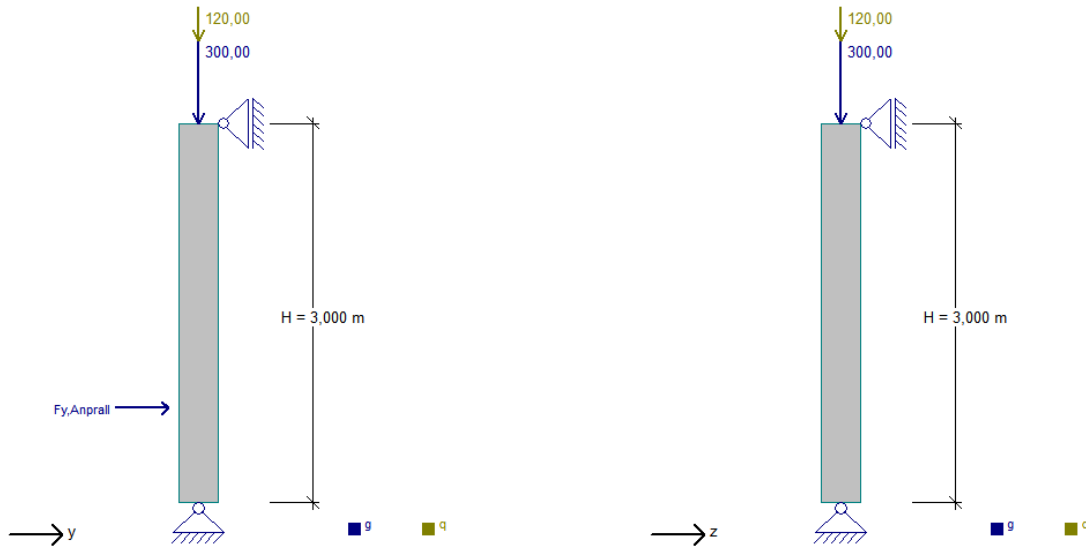


**Position: 1 Pendelstütze mit Anprall**  
**Stahlbetonstütze nach DIN 1045-1 (2008)**

Anmerkung: Langer Ausdruck mit ausführlichen Auflagerreaktionen.



Rundstütze als Pendelstütze

beta,y = 1,00

beta,z = 1,00

Stütze in y - und z - Richtung frei

Berechnung als Stütze (Mindest- und Höchstbewehrung)

Stützhöhe H = 3,000 m

Durchmesser D = 30,0 cm

d1 = 4,50 cm (Randabstand Bewehrung)

Beton : C20/25 (Kriechzahl Phi = 3,39)

Betonstahl : Bst 500 (A,B)

**Belastungen**

Eigengewicht Stütze wird mit 25,0 kN/m<sup>3</sup> berücksichtigt

Kategorie für Nutzlasten = C, D: Versammlungsräume, Verkaufsräume

Kategorie für Schneelasten = Schnee für Orte bis NN + 1000

Knotenlasten: Einwirkungsarten (EW) --> 1 = ständig g 2 = Wind w 3 = Schnee s 4 = Nutzlast q

Lastart	Richtung	EW	F / M [kN / kNm]	ey [cm]	ez [cm]	Bemerkung
Einzellast	vertikal	1	300,000	0,0	0,0	
Einzellast	vertikal	4	120,000	0,0	0,0	

Anpralllasten:

Fy,Anprall = 160,000 kN in einer Höhe von = 0,750 m

**Auflagerreaktionen (ohne Sicherheitsbeiwerte):**

**Stützenkopf:**

Lastfall	V [kN]	Hy [kN]	H <sub>z</sub> [kN]
ständige L. G	0,00	0,00	0,00
Wind W	0,00	0,00	0,00
Schnee S	0,00	0,00	0,00
Nutzlast Q	0,00	0,00	0,00
Fy,Anprall	0,00	40,00	0,00

**Stützenfuß: (Eigengewicht Stütze = 5,301 kN)**

Lastfall	V [kN]	Hy [kN]	H <sub>z</sub> [kN]
ständige L. G	305,30	0,00	0,00
Wind W	0,00	0,00	0,00
Schnee S	0,00	0,00	0,00
Nutzlast Q	120,00	0,00	0,00
Fy,Anprall	0,00	120,00	0,00

**Auflagerreaktionen aus Lastfallkollektiven (gamma - fach):**

**Stützenkopf: alle Lagerreaktionen gleich Null!**

**Stützenfuß: (gedruckt werden nur Kombinationen mit Werten ungleich Null!)**

LFK	V <sub>d</sub> [kN]	Hy <sub>d</sub> [kN]	H <sub>z</sub> <sub>d</sub> [kN]	LFK - Bildungsvorschrift
1	274,77	0,00	0,00	0,90*G
2	412,16	0,00	0,00	1,35*G
3	274,77	0,00	0,00	0,90*G + 1,50*W
4	412,16	0,00	0,00	1,35*G + 1,50*W
5	274,77	0,00	0,00	0,90*G + 1,50*S
6	412,16	0,00	0,00	1,35*G + 1,50*S
7	454,77	0,00	0,00	0,90*G + 1,50*Q
8	592,16	0,00	0,00	1,35*G + 1,50*Q
9	274,77	0,00	0,00	0,90*G + 1,50*W + 1,50*0,50*S
10	412,16	0,00	0,00	1,35*G + 1,50*W + 1,50*0,50*S
11	274,77	0,00	0,00	0,90*G + 1,50*0,60*W + 1,50*S
12	412,16	0,00	0,00	1,35*G + 1,50*0,60*W + 1,50*S
13	400,77	0,00	0,00	0,90*G + 1,50*W + 1,50*0,70*Q
14	538,16	0,00	0,00	1,35*G + 1,50*W + 1,50*0,70*Q
15	454,77	0,00	0,00	0,90*G + 1,50*0,60*W + 1,50*Q
16	592,16	0,00	0,00	1,35*G + 1,50*0,60*W + 1,50*Q
17	400,77	0,00	0,00	0,90*G + 1,50*S + 1,50*0,70*Q
18	538,16	0,00	0,00	1,35*G + 1,50*S + 1,50*0,70*Q
19	454,77	0,00	0,00	0,90*G + 1,50*0,50*S + 1,50*Q
20	592,16	0,00	0,00	1,35*G + 1,50*0,50*S + 1,50*Q
21	400,77	0,00	0,00	0,90*G + 1,50*W + 1,50*0,50*S + 1,50*0,70*Q
22	538,16	0,00	0,00	1,35*G + 1,50*W + 1,50*0,50*S + 1,50*0,70*Q
23	400,77	0,00	0,00	0,90*G + 1,50*0,60*W + 1,50*S + 1,50*0,70*Q
24	538,16	0,00	0,00	1,35*G + 1,50*0,60*W + 1,50*S + 1,50*0,70*Q
25	454,77	0,00	0,00	0,90*G + 1,50*0,60*W + 1,50*0,50*S + 1,50*Q
26	592,16	0,00	0,00	1,35*G + 1,50*0,60*W + 1,50*0,50*S + 1,50*Q

Bemessung - Knicken in:	y - Richtung	z - Richtung
Knicklänge:	3,000 m	3,000 m
Trägheitsradius $i_z / i_y$ :	7,50 cm	7,50 cm
Schlankheit Lambda:	40,00	40,00
Normalkraft $N_d$ :	-387,976 kN	-387,976 kN
bezogene Normalkraft $N_{ue}$ :	-0,420	-0,420
Schnittmoment $M_d$ :	90,000 kNm	0,000 kNm
Ausmitte $e_0 = M_d/N_d$ :	23,197 cm	0,000 cm
ungewollte Ausmitte $e_a$ :	0,750 cm	0,750 cm
Kriechausmitte $e_k$ :	0,186 cm	0,186 cm
Beiwert $K_1$ :	1,000	1,000
max.zul.Lambda:	25,00	25,00
Beiwert $K_2$ (iteriert):	0,966	0,966
Ausmitte Th.II.O. $e_2$ :	1,648 cm	1,648 cm
Gesamtausmitte $e_{tot}$ :	25,595 cm	2,584 cm
Bemessungsmoment $M_{d,bem}$ :	99,303 kNm	10,027 kNm

Bemessung für LFK =  $1,00 \cdot G + 1,00 \cdot F_y, Anprall + \Psi_{1,1} \cdot Q + \Psi_{1,2} \cdot S + \Psi_{1,2} \cdot W$  (außergew. LFK)

**erf.As,tot: 30,70 cm<sup>2</sup>**

**(Brandschutznachweis beachten!)**

Bewehrungsgehalt  $M_{ue}$ : 4,3 %  $\leq$  9,0%

Mindestbewehrung min.As,tot: 2,12 cm<sup>2</sup> (EC2 wird berücksichtigt  $\rightarrow$  0,3%  $\cdot$   $A_c$ )

$\rightarrow$  bei außergewöhnlichen LFK  $\gamma_{c,c} = 1,30$  und  $\gamma_{c,s} = 1,00$  !

### **Nachweis Brandschutz: DIN 4102-22 (erw. Tabelle 31) und Rundschreiben LGA Nürnberg**

Es ist sicherzustellen, dass die Anforderungen für die Anwendung der Tabelle 31 erfüllt sind!

Feuerwiderstandsdauer: R90

$N_{Rd} = -592,16$  kN

$N_{Ed,fi} = -384,00$  kN

vorh. Ausnutzung  $\alpha_{1,1} = 0,65$  [-]

zul. Ausnutzung  $\alpha_{1,1} = 0,70$  [-]

**vorh. Ausnutzung  $\alpha_{1,1} \leq$  zul. Ausnutzung  $\alpha_{1,1} \rightarrow$  Bewehrung aus Normalbemessung ausreichend!**

erf.min.u = 37 mm (minimal erf. Achsabstand)

### **Anschlussbewehrung am Stützenfuß:**

Beton unter Stütze = C20/25

erf.As = 0,00 cm<sup>2</sup>

$M_{ue} = 0,00$  %

### **Bewerungswahl:**

Längsbewehrung:

gewählte Bewehrung	vorh.As [cm <sup>2</sup> ]
10Ø20	31,40

Bügel:

gewählte Bewehrung, e in [cm]
Ø8/10 = 10,06 cm <sup>2</sup> /m (zweischnittig)