

Pos. B403 Stahlbetonstütze nach DIN 1045-1

System Pendelstütze
 Stablänge $l = 5.57$ m
 Knicklängen $l_{ky}, l_{kz} = 5.57$ m
 System ist unverschieblich in z- und y-Richtung

Einwirkungen

Ständig ständige Einwirkung
 NutzA Nutzlast, Kategorie A
 Wind windlasten ±
 Anprall außergew. Einwirkung

Belastung Das Eigengewicht der Stütze wird berücksichtigt

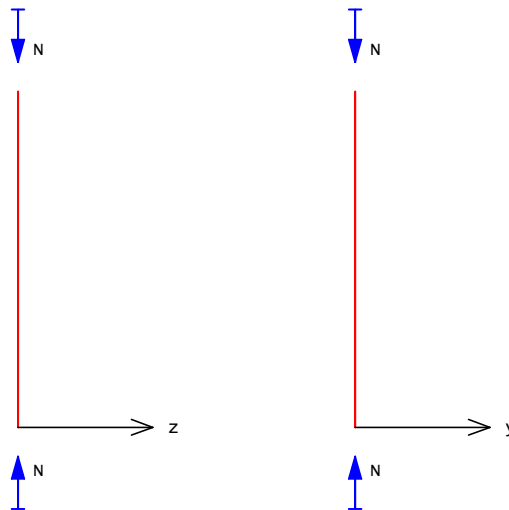
Vertikallasten	Einwirkung	N [kN]
	Ständig	928.00
	NutzA	811.00

Einzellasten	Einwirkung	a [m]	Qz [kN]	Qy [kN]
	Anprall	1.00	0.00	100.00

Gleichlasten	Einwirkung	qz [kN/m]	qy [kN/m]
	Wind	2.50	0.00

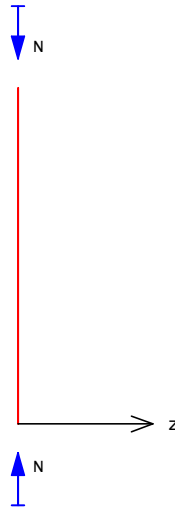
EW Ständig
M 1:125

in z-Richtung in y-Richtung

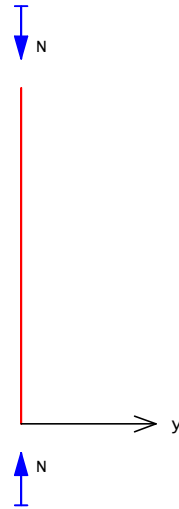


EW Nutza
M 1:125

in z-Richtung

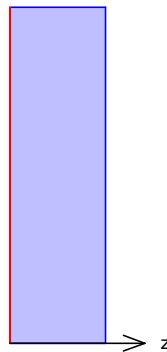


in y-Richtung

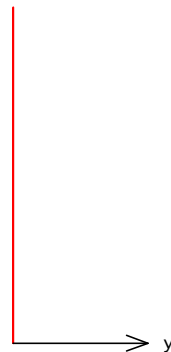


EW Wind
M 1:125

in z-Richtung



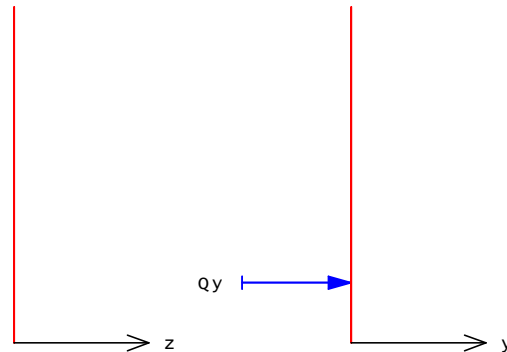
in y-Richtung



EW Anprall
 M 1:125

in z-Richtung

in y-Richtung


Kombinationen
 Grundkombinationen

maßgebende Kombinationen

Nr.	Faktor	* Einwirkung
2	+1.35*Ständig	+1.50*NutzA
12	+1.35*Ständig	+1.50*NutzA -0.90*wind

Nr.	x [m]	NEd [kN]	MEdy [kNm]	VEDz [kN]	MEdz [kNm]	VEDy [kN]
2	2.8	2495.62	0.00	0.00	0.00	0.00
12	2.8	2495.62	-8.73	0.00	0.00	0.00

Außergew. Komb.

Nr.	Faktor	* Einwirkung
1	+1.00*Ständig	+1.00*Anprall
3	+1.00*Ständig	+0.50*wind +1.00*Anprall

Nr.	x [m]	NEd [kN]	MEdy [kNm]	VEDz [kN]	MEdz [kNm]	VEDy [kN]
1	2.8	947.50	0.00	0.00	-50.00	-17.95
3	2.8	947.50	4.85	0.00	-50.00	-17.95

Bemessung

gemäß DIN 1045-1

Beton C 35/45

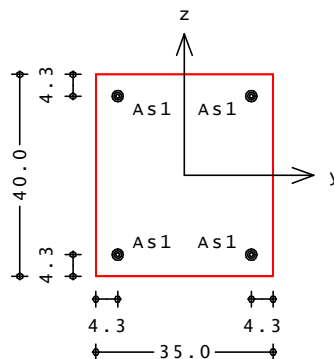
 maximaler Bewehrungsgrad
 Kriechzahl

Betonstahl BSt 500SA

 rho+ = 4.50 %
 phi = 2.50 -

Rechteckquerschnitt

 Breite b = 35.00 cm
 Höhe h = 40.00 cm
 Bewehrungsabstände d'y, d'z = 4.30 cm

**Querschnitt
M 1:15**


Schlankheit $\lambda_{y} / \lambda_{z} = 48.24 / 55.13$ -
 Knicknachweis Knicksicherheitsnachweis gemäß DIN 1045-1, 8.6
 Modellstützenverfahren getrennt für y- u. z-Richt.

maßgebende Komb.

x [m]	NEd [kN]	MEdy [kNm]	MEDz [kNm]
2.79	2495.62	-8.73	0.00

Grundkombination 12 :

Faktor * Einwirkung

+1.35*Ständig +1.50*Nutza -0.90*wind

Ausmitten [cm]

Richtung	e0	ea	e2	ec	e tot
z-Achse	0.35	1.18	1.27	0.28	3.08
y-Achse	0.00	1.18	1.48	0.39	3.04

Bemessungswerte

NEd [kN]	MEdy [kNm]	MEDz [kNm]
2495.62	76.74	0.00
2495.62	0.00	75.95

Längsbewehrung Stahlfläche je Ecke As1 = 2.15 cm²
 gesamte Stahlfläche AS = 8.61 cm²
 minimaler Bewehrungsgrad rho- = 0.61 %
 Mindestbewehrung für Stütze wird berücksichtigt.
 Für die Ermittlung der Mindestbewehrung ist die Grundkombination 2 maßgebend.

Querkraftbewehrung

y/z	x [m]	VEd [kN]	VRd,ct [kN]	VRd,max [kN]	Nx [kN]	θ [°]	z [cm]	erf asw [cm ² /m]	K [-]
y	0.00	82.05	157.79	569.07	947.50	18.4	27.6	0.00	3A
z		3.48	158.31	579.04	947.50	18.4	32.1		
y	0.70	82.05	157.53	569.07	945.06	18.4	27.6	0.00	3A
z		2.61	158.04	579.04	945.06	18.4	32.1		
y	1.00	82.05	157.42	445.39	944.00	18.4	21.6	0.00	3A
z		2.23	157.93	579.04	944.00	18.4	32.1		
y	1.00	17.95	157.42	445.46	943.99	18.4	21.6	0.00	3A
z		2.23	157.93	579.04	943.99	18.4	32.1		
y	1.00	17.95	157.42	445.46	943.99	18.4	21.6	0.00	3A

y/z	x [m]	VEd [kN]	VRd,ct [kN]	VRd,max [kN]	Nx [kN]	θ [°]	z [cm]	erf asw [cm ² /m]	K [-]
z		2.23	157.93	579.04	943.99	18.4	32.1		
y	1.39	17.95	157.28	433.78	942.62	18.4	21.1	0.00	3A
z		1.74	157.78	579.04	942.62	18.4	32.1		
y	2.09	17.95	157.02	569.07	940.18	18.4	27.6	0.00	3A
z		0.87	157.52	579.04	940.18	18.4	32.1		
y	2.79	17.95	156.76	569.07	937.75	18.4	27.6	0.00	1A
y	3.48	17.95	156.51	569.07	935.31	18.4	27.6	0.00	3A
z		0.87	157.00	579.04	935.31	18.4	32.1		
y	4.18	17.95	156.25	569.07	932.87	18.4	27.6	0.00	3A
z		1.74	156.74	579.04	932.87	18.4	32.1		
y	4.87	17.95	155.99	569.07	930.44	18.4	27.6	0.00	3A
z		2.61	156.48	579.04	930.44	18.4	32.1		
y	5.57	17.95	155.74	569.07	928.00	18.4	27.6	0.00	3A
z		3.48	156.22	579.04	928.00	18.4	32.1		

Begrenzung der Betondruckspannungen gemäß DIN 1045-1, 11.1.2

seltene Komb.

x[m]	NEd[kN]	MEdy[kNm]	MEdz[kNm]
2.79	1748.75	5.82	0.00

Faktor * Einwirkung

+1.00*Ständig +1.00*Nutza +0.60*Wind

$$\sigma_c / 0.60f_{ck} = 12.2 / 21.0 = 0.583 \leq 1$$

quasi-ständige Komb.

x[m]	NEd[kN]	MEdy[kNm]	MEdz[kNm]
2.79	1181.05	0.00	0.00

Faktor * Einwirkung

+1.00*Ständig +0.30*Nutza

$$\sigma_c / 0.45f_{ck} = 7.9 / 15.8 = 0.503 \leq 1$$

Begrenzung der Stahlzugspannungen gemäß DIN 1045-1, 11.1.3

Keine Zugspannung im Stahl vorhanden

Brandschutznachweis gemäß DIN 4102-22, DIN 4102-4/A1

Voraussetzungen für die Anwendbarkeit der Brandschutznachweise für Stahlbetonstützen nach DIN 4102-22 und DIN 4102-4/A1 sind:
 1. Stütze innerhalb eines ausgesteiften Gebäudes
 2. rotationsbehinderte Lagerung an d. Stützenenden

Maßgebende Kombi.

Nr.	Faktor * Einwirkung
2	+1.00*Ständig +0.50*Nutza

Ermittlung des Ausnutzungsfaktors

NEd,fi [kN]	MEdy,fi [kNm]	MEdz,fi [kNm]	NRd [kN]	ρ_{tot} [%]	α^* [-]
1352.99	0.00	41.18	2682.28	--	--

x [m]	FWK [-]	FTyp [-]	α_1 [-]	d_min [cm]	d_vorh [cm]	u_min [cm]	u_vorh [cm]	K [-]
2.8	R 30	0	0.50	12.0	35.0	3.4	4.3	2

Anmerkung: Berechnung erfolgt mit Interpolation der Geschosshöhe.

Konstruktionsmerkmal FTyp nach DIN 4102-4, Tab. 31
 0: Unbekleidete Stütze, mehrseitige Brandbeanspr.
 1: Unbekleidete Stütze, einseitige Brandbeanspr.
 2: Stahlbetonstütze mit einer Putzbekleidung

Die Mindestabmessungen/-abstände sind eingehalten.
 Die Stütze kann nach DIN 1045-1 in Verbindung mit
 der Anwendungsnorm DIN 4102-22 in die Feuerwider-
 standsklasse(FWK) R 30 eingestuft werden.

Bewehrungswahl

Längsstäbe je Ecke **1 * 20 (3.14 cm²)**
 Bügel **8 - 24 mm-cm**
 =====
 vorh. Stahlfläche As = 12.57 cm²
 vorh. Bewehrungsgrad rho = 0.90 %

Auflagerkräfte

charakteristische Werte

**Auflagerkräfte
am Stützenfuß**

Einwirkung	Ak [kN]	Myk [kNm]	Hzk [kN]	Mzk [kNm]	Hyk [kN]
Eigengew	19.50	0.00	0.00	0.00	0.00
Ständig	928.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nutza	811.00	0.00	0.00	0.00	0.00
wind	0.00	0.00	6.96	0.00	0.00
Anprall	0.00	0.00	0.00	0.00	82.05

**Auflagerkräfte
am Stützenkopf**

Einwirkung	Ak [kN]	Myk [kNm]	Hzk [kN]	Mzk [kNm]	Hyk [kN]
Eigengew	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ständig	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
Nutza	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
wind	0.00	0.00	6.96	0.00	-0.00
Anprall	0.00	0.00	-0.00	0.00	17.95