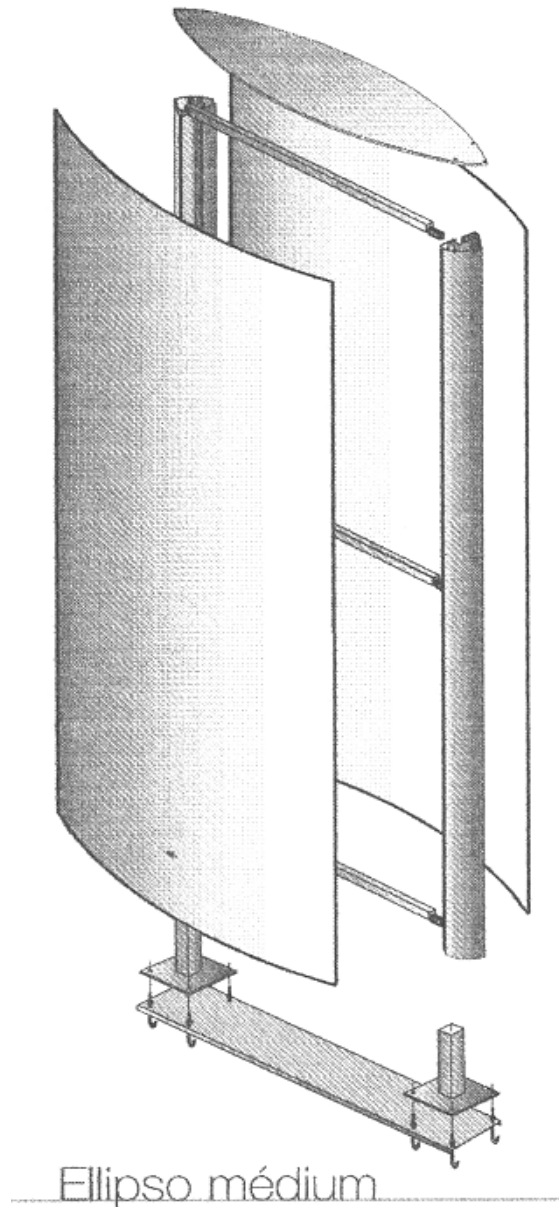


Bauvorhaben: MUSTER

KEINE Statische Berechnung



Stempel:

Datum:

Unterschrift: _____

(Die Gründung/Fundament ist nicht Gegenstand dieser Berechnung)

Vorbemerkung

Die nachfolgende statische Berechnung führt den Nachweis für die Standsicherheit des Pylons "ELLIPSO MEDIUM".

Es werden 8 baugleiche Pylone an versch. Standorten errichtet. Der Pylon besteht aus zwei, in einem Abstand von ca. 1,10m vertikal angeordneten Aluminiumstrangprofilen. Untereinander werden die beiden Pfosten über biegesteif angeschlossene Aluminiumtraversen miteinander verbunden und gewährleisten somit die Aussteifung der Gesamtkonstruktion in Querrichtung. Der Pylon wird auf eine, in ein Stahlbetonfundament eingespannte Konstruktion aus Stahl gesteckt. Die hauptsächlich aus Wind resultierenden Kräfte werden über auf eine stählerne Grundplatte aufgeschweißtes Stahlhohlprofil und 2 x 4 in den Fundamentbeton eingelassene Ankerschrauben in den Baugrund eingeleitet. Das Fundament wird in einer gesonderten statischen Berechnung nachgewiesen.

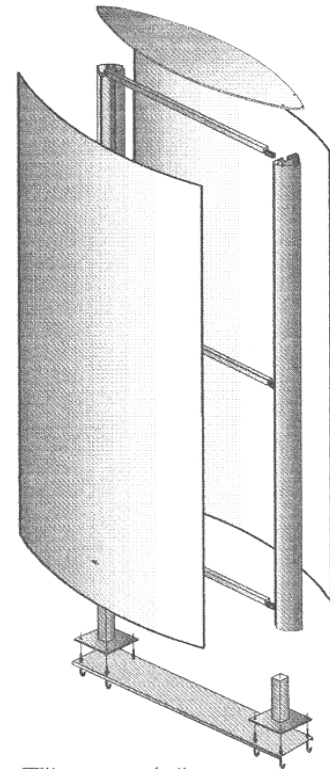
Sowohl die Grundplatte als auch das Standrohr ist in der Stahlsorte S355 (St 52) auszuführen. Beide Teile sind mit einer auf der Ober- und Unterseite der Grundplatte umlaufenden Schweißnaht miteinander zu verbinden.

Pylon mit einer Höhe von $\leq 2,50$:

Grundplatte 300/300/10mm

Standrohr 40/40/3 mit einer Länge von $>0,50$ m

Schweißnaht oben und unten umlaufend $a=3$ mm



Ellipso médium

Für die beiden Alu-Pfosten wird die Legierung AlMgSi0,5 nach DIN 1725 Teil1 vorausgesetzt.

Die beiden Beschriftungstafeln sind mit den Standpfosten so zu verbinden, dass durch auftretende Windsoglasten ein Herausziehen der Aluminiumplatte aus den Nuten der Strangprofile verhindert wird.

Die Fußplatten werden im Stahlbetonfundament mit einem gerippten Betonstahl mit Haken verankert.

Verwendete Normen


DIN 1055 Lastannahmen für Bauten

DIN 4113 Aluminiumkonstruktionen

DIN 18800 Stahlbauten

Pylon "ELLIPSO MEDIUM"

Standardmaße

	Höhe L [mm]	Breite d [mm]	Gesamtbreite D [mm]	
	1000	x 400	500	
	1500	x 500	600	
	1800	x 600	700	
	2000	x 500	600	
		x 750	850	
		x 1000	1100	
	3000	x 1080	1100	

Lastannahmen

Eigengewicht des Aluminiumprofils		0,0155 kN/m
Eigengewicht des Beschriftungsträgers (Aluminiumtafel t=1,0mm)		
	27 kN/m ³ * 0,001 m =	0,027 kN/m ²
Breite des Beschriftungsfeldes =	0,97 m	
	0,027 kN/m ² * 0,97 m =	0,0262 kN/m
Eigengewicht des Pylons pro lfm Höhe g₁ =		0,0417 kN/m

Windlast (für eine Windgeschwindigkeit von 28,3m/s)
gemäß DIN 1055, Teil 4, Abschnitt 6.2.4, Tabelle 6

Bezugsfläche	$A = D * L = 1,1 * 3 =$	A =	0,00 m ²
Staudruck	q =	q =	0,50 kN/m ²

effektive Streckung nach Tabelle 16
 $\lambda = 2 * L / D \leq 70$ für $L \leq 15m$; L hier 2,5m $\lambda = 5,45$

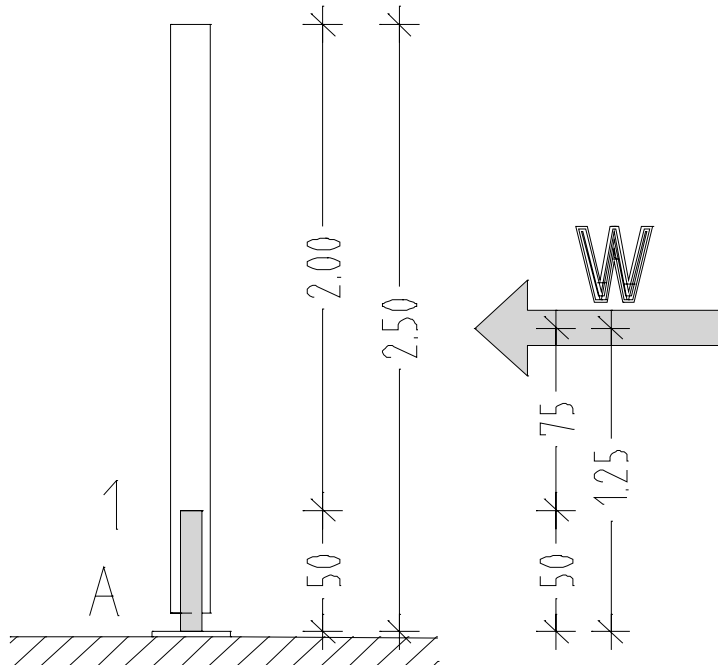
mit einem Völligkeitsgrad von $\varphi=1,0$ folgt nach
 Bild 14 ein $\psi =$ $\psi = 0,67$

aerodynamischer Beiwert nach Tabelle 6
 $c_f = 2,0 * \psi =$ $c_f = 1,34$

resultierende Windlast
 $W_{6m} = c_f * q * A =$ **W = 0,00 kN**

System und Belastung

Prinzipskizze:



Schnittkräfte

Vertikalkraft pro Pfosten

$$A_{V,k} = 0,5 * g_1 * L =$$

$$A_{V,k} = N = 0,063 \text{ kN}$$

Horizontalkraft pro Pfosten

$$A_{H,k} = 0,5 * W =$$

$$A_{H,k} = V-2 = 0,000 \text{ kN}$$

Einspannmoment pro Pfosten

$$M_{A,k} = 0,5 * W * L/2 =$$

$$M_{A,k} = M-3 = 0,000 \text{ kNm}$$

Einspannmoment in 0,25m Höhe

$$M_{1,k} = 0,5 * W * (L/2 - 0,25) =$$

$$M_{1,k} = 0,000 \text{ kNm}$$

unterhalb von 0,25m wirken Standrohr und Aluprofil zusammen
oberhalb von 0,25m übernimmt das Aluprofil die Biegebeanspruchung alleine

Bemessung

Bemessung des Aluminiumprofils nach DIN 4113 (05/1980)

Legierung: AlMgSi0.5	zul $\sigma =$	10,5 kN/cm ²
Querschnittsfläche	A =	5,8 cm ²
Widerstandsmoment	W _Z =	35,4 cm ³
Trägheitsmoment	I _Z =	cm ⁴



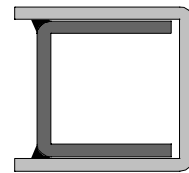
$$\text{vorh } \sigma = A_{V,k} / A + M_{1,k} / W_Z =$$

$$\text{vorh } \sigma = 0,01 \text{ kN/cm}^2$$

Bemessung der Fussplatte und des Standrohres nach DIN 18800

Standrohr

S355 (St 52)	$\sigma_{R,d} = f_{y,k} / \gamma_M =$	32,7 kN/cm ²
Querschnittsfläche	A =	40/40/3 5,9 cm ²
Widerstandsmoment	W _Z =	6,6 cm ³
Trägheitsmoment	I _Z =	8,6 cm ⁴



S355 (St 52)

$$\text{vorh } \sigma = (1,5 \cdot M_{A,k}) / W_Z = 0,00 \text{ kN/cm}^2$$

Beim Nachweis werden plastische Reserven aktiviert!

Evtl. treten nach ungünstigen Wetterereignissen (Windböen) bleibende Verformungen auf.

gew: Quadratrohr 40/40/3 S355 (St 52)

Länge=0,5m

$$\text{vorh } \sigma / \sigma_{R,d} = 0,00 < 1,20$$

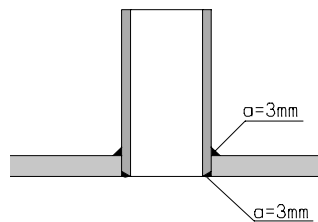
Nachweis E-P

Sind bleibende Verformungen unerwünscht ist das Rohrprofil zu verstärken.

Schweissnaht

$$\sigma_{w,r,d} = \alpha_w * f_{y,k} / \gamma_M = 26,18 \text{ kN/cm}^2$$

Schweissnahtdicke a =	3	mm
$A_w =$	3	cm ²
$W_w =$	6	cm ³
$I_w =$	14	cm ⁴



$$\text{vorh. } \sigma = (1,5 * M_A) / (2 * W_w) = 0,00 \text{ kN/cm}^2 < \text{zul } \sigma = 26,18 \text{ kN/cm}^2$$

gew: Schweißnaht a=3mm (40/40/3)
oben und unten umlaufend

$$\text{vorh } \sigma / \sigma_{R,d} = 0,00 < 1,0$$

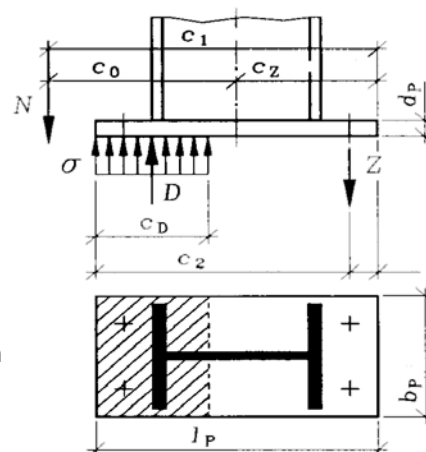
Verankerungskräfte

$c_0 = M_{A,d} / N_d =$	0,0 cm
$c_1 = c_0 + l_p/2 =$	15,0 cm
$c_2 = l_p - 0,03 =$	27,0 cm

$l_p =$	30,0 cm
$b_p =$	30,0 cm
$\sigma =$	1,35 kN/cm ² für B25

$$c_D = c_2 * [1 - \sqrt{1 - (2 * N_d * c_1) / (\sigma * b_p * c_2^2)}] = 0,00 \text{ cm}$$

Prinzipskizze:



Berechnung der resultierenden Kräfte

$$D_d = \sigma * b_p * c_D = 0,05 \text{ kN}$$

$$Z_d = D_d - N_d = -0,04 \text{ kN}$$

Kraft pro Ankerschraube

$$F_d = Z_d / 2_{\text{Schrauben}} = -0,02 \text{ kN}$$

zul. $Z_{R,d}$ für M12-4.6

$$Z_{R,d,M12} = A_{Sp} * f_{u,b,k} / (1,25 * \gamma_M) = 24,52 \text{ kN} \quad \text{mit } A_{Sp}=0,843$$

$$f_{u,b,k} = 40$$

$$\gamma_M = 1,1$$

gew: Ankerschraube M12-4.6 $F_d / Z_{R,d,M26} = 0,00 < 1,0$

Alternativ dazu kann gerippter Betonstahl BSt 500 S mit aufgeschnittenem Gewinde

Kraft pro Ankerschraube

$$F_k = Z_d / 1,5 / 2_{\text{Schrauben}} = -0,01 \text{ kN}$$

zul. Z für $\varnothing 12$ BSt 500 S

$$\text{zul. } Z_{\varnothing 12} = A * \beta_S = 32,32 \text{ kN/cm}^2$$

Verankerungstiefe für $\varnothing 12$ ab Oberkante Fundament

$$\alpha_1 = 0,7 \quad \text{erf}A_s = 0,00 \text{ cm}^2$$

$$l_0 = 95,0 \text{ cm} \quad \text{vorh}A_s = 2,01 \text{ cm}^2$$

$$l_1 = \alpha_1 * \text{erf}A_s / \text{vorh}A_s * l_0 = -0,02 \text{ cm}$$

gew: Betonstahl BSt 500 S $\varnothing 12$ $F_k / \text{zul. } Z_{\varnothing 12} = 0,00 < 1$

Fussplatte

S355 (St 52)

$$\sigma_{R,d} = f_{y,k} / \gamma_M = 32,7 \text{ kN/cm}^2$$

Biegemoment an der Stelle x

$$M_{d,x} = D_d * (0,11 - c_D / 2) = 0,01 \text{ kNm}$$

Abmessungen der Fussplatte für Pylon

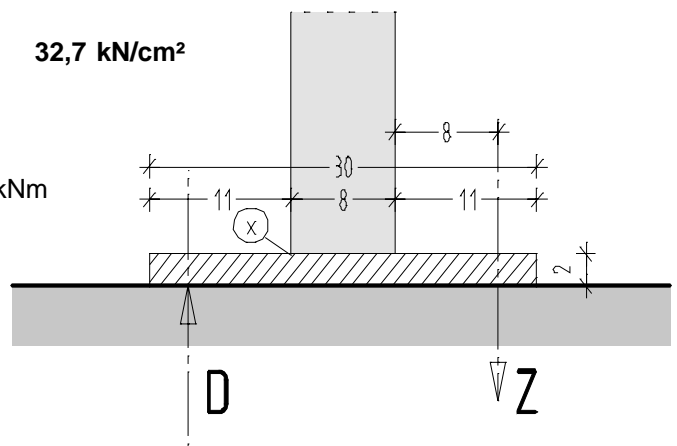
$$l / b / t = 300 / 300 / 10 \text{ mm}$$

$$W_{y,t=10} = 5,0 \text{ cm}^3$$

$$\text{vorh. } \sigma = M_d / W_y = 0,11 \text{ kN/cm}^2 < \text{zul } \sigma = 32,7 \text{ kN/cm}^2$$

gew:

Fussplatte 300/300/10 mm, S355 (St 52) $\text{vorh } \sigma / \sigma_{R,d} = 0,00 < 1,0$



Das Urheberrecht liegt beim Verfasser der Statischen Berechnung.

Diese Unterlage darf ohne Genehmigung des Verfassers nicht veröffentlicht, vervielfältigt oder geändert, noch für ein anderes Bauvorhaben genutzt werden.

Alternative Verankungen auf Anfrage

Seite 8

**Stahlteile in S235 / St 37 oder Edelstahl
Befestigung mit Dübeln (Hilti / Fischer / Upat usw.)
Fußkonstruktion aus Aluminium**

Kontakt:

Ingenieurbüro Reiner Hühn

Mühlstraße 9 - 91452 Wilhermsdorf

fon: 09102 / 96416 - fax: 09102 / 96418

email: statik@metallbauhuehn.de (ab Sep. 2005)

Internet: www.metallbauhuehn.de

Das Urheberrecht liegt beim Verfasser der Statischen Berechnung.

Diese Unterlage darf ohne Genehmigung des Verfassers nicht veröffentlicht, vervielfältigt oder