

## Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkung	3
Lastannahme	4
Betrachtung zur Lagesicherheit der Konstruktion	5
1. Gleitsicherheit	5
2. Kippsicherheit	6

## Vorbemerkung

### Allgemeines

Die vorliegende statische Berechnung beinhaltet eine Abschätzung zur Lagesicherheit eines im innerstädtischen Bereich im Freien aufzustellenden Objektes. Betrachtet wird eine stählerne Konstruktion in der Form eines aufrecht stehenden Zylinders.

Eine Bemessung der Konstruktionen findet nicht statt. Es wird eingeschätzt, dass die Konstruktion für die geplante Nutzung ausreichend tragfähig ist.

### Geometrie und Konstruktion

Durchmesser Zylinder: 0,668 m

Höhe Zylinder: 2,200 m

Das zylindrische Objekt besteht aus drei kraftschlüssig miteinander verbundenen aufeinander stehenden Teilen mit annähernd gleichem Durchmesser. Zwischen dem oberen und unteren Zylinderteil (Stahl  $t = 5$  mm) ist ein Acrylkörper gefasst. Die Verbindung zwischen der stählernen Fußplatte (1000 x 1000 x 10 mm) und dem oberen Abschluss der Konstruktion wird durch ein im Inneren senkrecht stehendes Stahlrohr gebildet, welches die stählernen Zylinderteile zusammenspannt. Der Anschluss der Rohrflansche ( $t = 10$  mm) an die Fußplatte und untereinander erfolgt mittels Schrauben M 10, 8.8.

Die stählerne Grundplatte des Objektes bindet ca. 10 cm ein und wird auf eine ca. 10...20 cm dicke frostunempfindliche Kiesschüttung gestellt. Zusätzlich wird um den Fuß des Rohres herum eine mindestens 10 cm starke konstruktiv armierte Betonplatte gegossen. Das Eindringen von Wasser in die Kiesschüttung ist zu verhindern.

### Lastannahme

Für die Ermittlung der auf das Objekt einwirkenden Windlast wird folgende Annahme getroffen:

Maximale Aufstelldauer über 24 Monate ohne Sicherungsmaßnahmen.

Die Stabilitätsnachweise werden für die Windzone 2 geführt.

### Hilfsmittel

mb AEC - Software Baustatik 2019

### Literatur

Schneider Bautabellen, Werner Verlag

### Normen

DIN EN 1990 Grundlagen

DIN EN 1991 Einwirkungen auf Tragwerke

---

## Lastannahmen

### Eigenlast

Stahlkonstruktion G = 3,00 kN

Acrylobjekt G = 1,50 kN

### Windlast

Windzone 2, Mischprofil der Geländekategorien II und III

Basiswindgeschwindigkeit  $v_{b,0}$  = 25,00 m/s

Überschlägliche Ermittlung der Windkraft  $W \approx 0,63 \times c_w \times A \times v^2$  [N]

$c_w$  = 0,8

$A$  =  $0,668 \times 2,20 = 1,47$  m<sup>2</sup>

Faktor  $z \leq 7,00$  m 1,5

$W$  =  $1,5 \times 0,63 \times 0,8 \times 1,47 \times 25,00^2 = 695$  N

## Betrachtung zur Lagesicherheit der Konstruktion

### 1. Gleitsicherheit

#### Eigenlast

Stahlkonstruktion	G	=	3,00 kN
Acrylobjekt	G	=	1,50 kN
Gesamteigenlast	G <sub>g</sub>	=	3,00 + 1,50 = 4,50 kN

#### Windlast

Windkraft	W	=	0,695 kN
-----------	---	---	----------

#### Nachweis

Bei Annahme einer Haftreibungszahl zwischen Stahl und Untergrund von  $\mu_H \approx 0,30$  ergibt sich eine Gleitsicherheit von

$$(0,9 \times 4,50 \times 0,30) / (1,5 \times 0,695) = 1,16 > 1,0$$

**Bei sehr glattem Untergrund ist ggf. eine reibungserhöhende Maßnahme erforderlich.**

Hinweis: Die Sicherheit gegen das Gleiten wird zusätzlich durch die geplante Überdeckung der Fußplatte von ca. 0,10 m gewährleistet.

## 2. Kippsicherheit

### Eigenlast

Stahlkonstruktion	G	=	3,00 kN
Acrylobjekt	G	=	1,50 kN
Gesamteigenlast	G <sub>g</sub>	=	3,00 + 1,50 = 4,50 kN

### Windlast

Windkraft	W	=	0,695 kN
Angriffspunkt	e	=	2,20/2 = 1,1 m über OKG

### Nachweis

Drehachse: Außenkante Fußplatte

Um die Drehachse des Objektes gedreht ergibt sich ein destabilisierendes Moment:

$$M_{d,dst} = 0,695 \times 1,1 \times \mathbf{1,5} = 1,15 \text{ kNm}$$

Die Größe des stabilisierenden Momentes beträgt:

Größe Fußplatte	b	=	1,00 m
Abstand der Drehachse zum Schwerpunkt	e	=	1,00/2 = 0,50 m
	M <sub>d,stb</sub>	=	- 4,5 x 0,5 x <b>0,9</b> = - 2,025 kNm

Die Kippsicherheit beträgt:  $M_{d,stb} / M_{d,dst} = \mathbf{2,025 / 1,15 = 1,76 > 1,0}$

**Eine zusätzliche Ballastierung ist nicht erforderlich.**