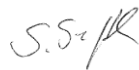


Statische Berechnung

Bauteil : Dreieckstütze LW
Artikel-Nr. 4911.300 - 600

Gerüstsystem : Layher Zubehör

Unterschrift : Statische Berechnung, Seite 1 – 6, erstellt:



Dipl.-Ing. Sabrina Senftleben

Verfasser : Wilhelm Layher GmbH & Co. KG
Ochsenbacher Straße 56
D-74363 Güglingen-Eibensbach
Telefon: 0 71 35 / 70 – 173
Fax: 0 71 35 / 70 - 70173
E-Mail: Sabrina.Senftleben@Layher.com

1. Vorbemerkungen

Folgende Berechnung liefert die Tragfähigkeiten der Dreiecksstütze.
Untersucht wird das Bauteil für den Einsatz als reine Druckstütze (Vertikale Lasten) und für den Einsatz als Biegeteil (horizontale Lasten).

Beschreibung :

System :	Dreiecksstütze
Längen :	3.0 m; 4.0 m; 5.0 m; 6.0 m
Gestoßene Längen:	7.0 m; 8.0 m; 10.0 m

2. Grundlagen

Normen

DIN EN 1993-1-1:	Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten; Teil 1-1 Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1993-1-8:	Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten; Teil 1-8 Bemessung von Anschlüssen
DIBT	Newsletter 2/2014

4. Berechnung

4.1 System

Die Bleche werden mit einer unterbrochenen Schweißnaht an die RuRo angeschweißt.
An jedem Rohr sind zwei Bleche angeschweißt.

Obergurt und Untergurt: $A = 3.87 \text{ cm}^2$ $I = 10.09 \text{ cm}^4$
RuRo 48.3 * 2.7 S460MH $f_{yk} = 46 \text{ kN/cm}^2$

Blech $A = 4.8 \text{ cm}^2$
80/6 S235

Schweißnaht: beidseitig, unterbrochen

$$a = 2 * 2.7 = 5.4 \quad I = 2 * 25 (30)$$
$$W_{el} = 0.54 * 8^2 / 6 - 0.54 * 3^2 / 6 = 4.95$$
$$M_{R,d} = 4.95 * 36.0 * 0.80 / 1.25 = 114 \text{ kNcm}$$

4.2 Belastung

Die Berechnung erfolgt auf dem Niveau der Bemessungslasten für die Lastfälle Verkehrslast horizontal mit einer Gleichstreckenlast q über die gesamte Länge der Stütze oder Verkehrslast vertikal mit Knotenlasten F je Gurt und einer Vorkrümmung der Gurte mit $l/250$.

Das Eigengewicht wurde **nicht** berücksichtigt. Maßgebenden Einfluss hat das Eigengewicht bei Verwendung als Biegeträger liegend.

Für diesen Lastfall muss das Eigengewicht von der zulässigen Last abgezogen werden.

Die Verkehrslasten q und F wurden iterativ verbessert, dass der maximale Ausnutzungsgrad des maßgebenden Nachweises Eins wurde.

LK1 = $1.5 * q + 1.0$ Vorkrümmung (horizontale Belastung)

LK2 = $1.5 * F + 1.0$ Vorkrümmung (vertikale Belastung)

Die zulässige Lasten bei Verwendung als Druckstab ergeben sich aus $3 * F$.

5. Nachweise

Die Ermittlung der Schnittgrößen erfolgt mit dem Stabwerksprogramm R-STAB.

5.1 Gurte

Querschnitttragfähigkeiten des Obergurtes:

$$N_{pl,d} = A * f_{y,k} / \gamma_M = 3.87 * 46 / 1.1 = 161.8 \text{ kN}$$

$$M_{pl,d} = W_{pl} * 46 / 1.1 = 5.225 * 46 / 1.1 = 218.5 \text{ kNcm}$$

$$V_{pl,d} = (2 * A / \pi) * (f_{y,k} / \gamma_M * \sqrt{3}) = (2 * 3.87 / \pi) * (46 / 1.1 * \sqrt{3}) = 59.4 \text{ kN}$$

Nachweis Rundrohr für $V_d/V_{pl,d} \leq 1/3$:

$$\eta = \frac{M_d}{M_{pl,d}} * \frac{1}{\cos \frac{\pi * N_d}{2 * N_{pl,d}}} \leq 1.0$$

5.2 Bleche

An jedem Stiel sind zwei Bleche angeschlossen. Die Schubtragfähigkeit der Bleche kann daher mit dem Faktor 2 multipliziert werden.

$$V_{pl,d} = 2 * A * (f_{y,k} / \gamma_M * \sqrt{3}) = 2 * 4.8 * (24 / 1.1 * \sqrt{3}) = 120.9 \text{ kN}$$

5.3 Anschluss Bleche an Gurte

$$a = 2 * 2.7 = 5.4 \quad l = 2 * 25 (30)$$

$$W_{el} = 0.54 * 8^2 / 6 - 0.54 * 3^2 / 6 = 4.95$$

$$M_{R,d} = 4.95 * 36.0 * 0.80 / 1.25 = 114 \text{ kNcm}$$

Zwei Bleche je Gurt → Übertragbares Moment am Anschluss:

$$M_{R,d} = 2 * 114 = 228 \text{ kNcm}$$

5.4 Stoß bei L > 6.0 m

Zulässige Lasten siehe Statik Art.NR 2605000

Gebrauchslasten

$$\text{Zugkraft } F_{zul} = 59.45 \text{ kN}$$

$$\text{Moment } M_{zul} = 56.3 \text{ kNcm}$$

6. Aufnehmbare Lasten

6.1 Verwendung als reiner Druckstab

ΣF = zulässige Gebrauchslast

Länge (m)	3	4	5	6	7	8	10
Zulässige Last F (kN)	171	141	123	109.2	98.7	88.5	74.1

6.2 Verwendung als Biegeträger (vertikale Verwendung)

q = zulässige horizontale Last

Länge (m)	3	4	5	6	7	8	10
Zulässige Last q (kN/m)	2.58	1.67	1.22	0.95	0.78	0.65	0.48

Zulässige Lasten gültig bei vertikaler Benutzung der Dreiecksstütze. Bei horizontaler Verwendung muss die zulässigen Verkehrslast um das Eigengewicht abgemindert werden.

6.3 Verwendung als Biegeträger (horizontale Verwendung)

Eigengewicht Dreiecksstütze:

g = 0.12 kN/m

q = zulässige horizontale Last

Länge (m)	3	4	5	6	7	8	10
Zulässige Last q (kN/m)	2.46	1.55	1.10	0.83	0.66	0.53	0.36