



Anwenderstatik / *users manual*

Objekt : Traversensystem HOFKon 400-2
/ truss system HOFKon 400-2

Hersteller : H.O.F.-Alutec GmbH & Co. KG
Brookstr. 8
49497 Mettingen
Germany

Aufsteller : Dipl.- Ing. T. Brandt
Brookstr. 8
49497 Mettingen
Tel. 05452/ 935082 Fax. - / 935083

Die statische Berechnung ist ausschließlich für die Firma H.O.F.-Alutec erstellt worden. Eine Weitergabe an Dritte, auch Auszugsweise ist nur mit vorheriger Genehmigung des Aufstellers bzw. der Firma H.O.F.-Alutec erlaubt.
This calculation is only for internal use at H.O.F.-Alutec. It is forbidden to give this calculation or parts of it to other companies or customers.

Aufgestellt: Mettingen im Januar 2010

Statik-Baukonstruktion
Dipl. Ing. Thomas Brandt
Brookstr. 8 49497 Mettingen
Tel. 05452/935082 Fax 935083





1 Vorbemerkungen / preliminary remark

Gegenstand der vorliegenden statischen Berechnung ist ein 2-gurtiger Fachwerkträger (Traverse) aus Aluminium-Rundrohren. Dieser soll vorwiegend als Lastaufnahmemittel für Licht- und Tontechnik, als tragendes Konstruktionselement für Bühnenüberdachungen oder ähnliche Anwendungszwecke eingesetzt werden. Standardgemäß werden die Traversen in 2,0 und 3,0 m langen Stücken gefertigt. Grundsätzlich können auch längere oder kürzere Elemente gefertigt und eingesetzt werden, sofern die Neigung der Diagonalen nicht flacher als 45° ausgeführt werden. Die einzelnen Traversenstücke können über sogen. konische Verbinder zu größeren Längen miteinander verbunden werden. /

This structural report is for a two-chord lattice structure (truss), made of aluminium tubes. It should be used for bearing constructions of light and sound technics, as main component of stage roofs or comparable applications. Standard pieces have the length of 2,0 or 3,0 m. It is possible to produce individual lengths provided that the angle of the braces is not smaller than 45°. Several pieces of truss can be connected to one beam by so called conical connectors.

2 Berechnungsgrundlagen / foundation of calculation

DIN 18800 11/90	Stahlbauten, Bemessung und Konstruktion <i>steel structures, design and construction</i>
DIN 4112 02/83	Fliegende Bauten, Richtlinien für Bemessung und Ausführung <i>temporary structures, fair-ground amusements; directives for dimensioning and construction</i>
DIN 4113 02/58	Aluminium im Hochbau <i>aluminium constructions</i>
DIN 4113-1 05/80	Aluminiumkonstruktionen unter vorwiegend ruhender Belastung, Teil 1: Berechnung und bauliche Durchbildung <i>Aluminium constructions under predominantly static loadings, Part 1: Static analysis and structural design</i>
DIN 4113-1/A1 09/02	Änderung A1 zu DIN 4113-1 05/80 <i>Amendment A1 to DIN 4113-1 05/80</i>
DIN 4113-2 09/02	Aluminiumkonstruktionen unter vorwiegend ruhender Belastung, Teil 2: Berechnung geschweißter Aluminiumkonstruktionen <i>Aluminium constructions under predominantly static loadings, Part 2: static analysis, structural design and execution of welded constructions</i>

3 Baustoffe / materials

Aluminium / *aluminium*: EN AW-6082 (AlMgSi 1,0 F31)
EN 11SMn30
EN AW-2030 F37

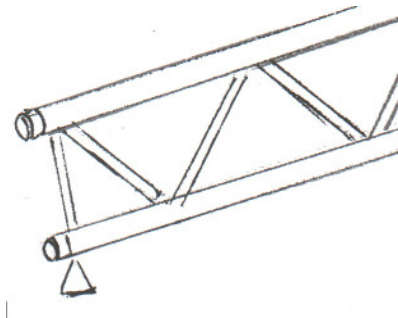
4 Belastungsannahmen / loadings

Lage des Trägers / *position of truss*:

Waagrecht, Diagonalbild in den Seiten / *horizontal, diagonals in the sides*

Auflagersituation / *position of supports*:

Beide Obergurte oder beide Untergurte an den Enden der Träger dienen als Auflager. Niemals ein Gurt alleine. / *Both top or bottom main tubes serves as support. Never only one main tube.*



Eigengewicht / *dead weight*:

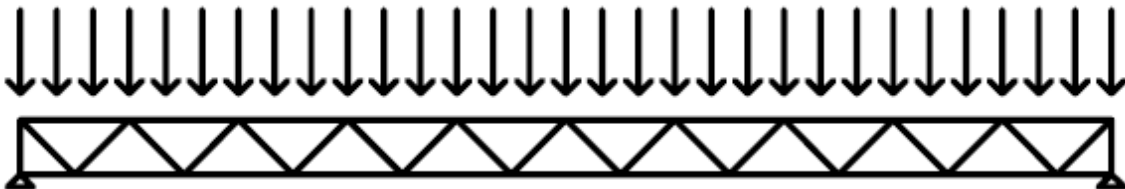
ca. 3,0 kg/lfd m (je nach Elementlänge) / *about 3,0 kg/m (depending on the length of element)*

Einleitung der Lasten / *introduction of force*:

Die Lasteinleitung darf nur an den Stellen erfolgen, in denen seitliche Diagonalen enden. Nicht an Knoten in denen nur horizontale Stäbe enden, nie am freien Gurt. / *The introduction of the force is only allowed in the nodes where vertical diagonals ends.*

Betrachtung unterschiedlicher Lastfälle / *loading figures*:

LF1: Gleichstreckenlast / *uniformly divided load (UDL)*





6 Querschnittswerte der Gesamttraverse

$$A = 2 \times A_{\text{Gurtrohr / main tube}}$$

$$I = 2 \times [I_{\text{Gurtrohr / main tube}} + A_{\text{Gurtrohr / main tube}} \times (h / 2)^2]$$

A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	i _y [cm]	i _z [cm]
6,04	1763,0	17,40	17,08	1,70

10 zulässige Belastbarkeiten einer Traversenstrecke aus mind. zwei Elementen permissible internal forces of truss consisting of at least two pieces

zulässige Normalkraft im Gurtrohr / *permissible normal force in the main tube:*
zul N = 21,11 kN

zulässiges Biegemoment / *permissible bending moment:*
zul M = 7,177 kNm

zulässige Querkraft / *permissible shear force:*
zul V = 11,56 x sin 45° = 8,17 kN



12 Auswertung der zulässigen Belastungen und den resultierenden Durchbiegungen / Calculation of permissible loadings and resulting deflections

Alle 1,0m am Druckquert gehalten / every 1,0m at compression bar supported

zulässige Belastungen mit Durchbiegungsbeschränkung auf L/100
permissible loadings limited by deflection of L/100

Spannweite	Spannweite	mittige Einzellast / central single load	mittige Einzellast / central single load	Durchbiegung / deflection	Einzellast in den Drittelpunkten / single load in third points	Einzellast in den Drittelpunkten / single load in third points	Durchbiegung / deflection	Gleichstreckenlast total / divided load total	Gleichstreckenlast total / divided load total	Gleichstreckenlast / divided load	Gleichstreckenlast / divided load	Durchbiegung / deflection
[m]	[ft]	[kg]	[lbs]	[cm]	[kg]	[lbs]	[cm]	[kg]	[lbs]	[kg/m]	[lbs/ft]	[cm]
3	9,8	971,0	2143,0	0,4	728,3	1607,3	0,6	1660,5	3664,7	535,5	360,4	0,5
4	13,1	725,6	1601,4	0,8	544,2	1201,0	1,0	1451,3	3203,0	362,8	244,2	1,0
5	16,4	577,8	1275,2	1,2	433,3	956,3	1,6	1155,6	2550,4	231,1	155,5	1,5
6	19,7	478,7	1056,5	1,8	359,1	792,5	2,3	957,5	2113,2	159,6	107,4	2,2
7	23,0	407,6	899,6	2,4	305,7	674,7	3,1	815,2	1799,1	116,5	78,4	3,0
8	26,2	353,8	780,8	3,2	265,4	585,7	4,0	707,6	1561,7	88,5	59,6	4,0
9	29,5	311,7	687,9	4,0	233,3	514,9	5,1	623,3	1375,6	69,3	46,6	5,0
10	32,8	277,7	612,9	5,0	208,2	459,5	6,3	555,3	1225,5	55,5	37,4	6,2
11	36,1	249,6	550,9	6,1	187,2	413,1	7,6	499,1	1101,5	45,4	30,6	7,5
12	39,4	225,9	498,5	7,2	169,4	373,9	9,1	451,8	997,1	37,6	25,3	8,9
13	42,6	205,6	453,8	8,3	154,2	340,3	10,6	411,3	907,7	31,6	21,3	10,4
14	45,9	188,0	414,9	9,9	141,0	311,9	12,3	376,1	830,0	26,9	18,1	12,1
15	49,2	172,6	380,9	11,4	129,5	285,8	14,2	345,2	761,8	23,0	15,5	13,9
16	52,5	158,9	350,7	13,1	118,2	260,9	16,0	317,8	701,4	19,9	13,4	15,8
17	55,8	146,7	323,8	14,8	101,6	224,2	17,0	276,9	611,1	16,3	11,0	17,0
18	59,0	135,6	299,3	16,7	87,5	193,1	18,0	238,5	526,4	13,2	8,9	18,0

Die zulässigen Belastungen sind begrenzt um eine resultierende Durchbiegung von L/100 zu erhalten.
/ The permissible loadings are limited to get a maximum deflection of L/100

Sofern Einzellasten in unmittelbarer Nähe der Traversenverbinder eingebracht werden, sind die hier angegebenen Werte um mind. 5% abzumindern, um die internen Momente im Fachwerk zu berücksichtigen. / If single loads are placed in immediate vicinity to the connectors the declared values must be reduced about 5% to consider internal moments in the framework.

Das Eigengewicht der Traversen ist bereits berücksichtigt. / The dead weight of the truss is already included.



**13 Berechnung der zulässigen Lasten / calculation of permissible loadings
nicht gehalten / not supported**

Spannungen im Gurtrohr / stress of main tube

$$\sigma = \omega \times F / A \qquad F = M / h$$

mit $M = q \times l^2 / 8$ und $h = 0,34\text{m}$
 $F = (q \times l^2 / 8) / 0,34$
 $A_{\text{Gurt}} = 3,02 \text{ cm}^2$
 zul $\sigma = 14,5 \text{ KN/cm}^2$

$$14,5 = (\omega \times (q \times l^2 / 8) / 0,34) / 3,02$$

$$119,109 = \omega \times q \times l^2$$

Knickbeiwerte / buckling: (nach DIN 4113)

$$\lambda = 200 / 1,70 = 117,65 \rightarrow \omega = 6,12$$

$$\lambda = 300 / 1,70 = 176,47 \rightarrow \omega = 13,71$$

$$\lambda = 400 / 1,70 = 235,29 \rightarrow \omega = 22,30$$

Ergebnisse ohne Berücksichtigung der Eigenlast / results without dead loads

$$q_{2,0} = 119,109 / (6,12 \times 2,0^2) = 4,86 \text{ KN/m}$$

$$q_{3,0} = 119,109 / (13,71 \times 3,0^2) = 0,965 \text{ KN/m}$$

$$q_{4,0} = 119,109 / (22,30 \times 4,0^2) = 0,33 \text{ KN/m}$$

**zulässige Belastungen mit Durchbiegungsbeschränkung auf L/100
permissible loadings limited by deflection of L/100**

nicht gehalten / not supported

Spannweite		mittige Einzellast / central single load		Durchbiegung / deflection	Einzellast in den Drittelpunkten / single load in third points		Durchbiegung / deflection	Gleichstreckenlast total / divided load total		Gleichstreckenlast / divided load		Durchbiegung / deflection
[m]	[ft]	[kg]	[lbs]	[cm]	[kg]	[lbs]	[cm]	[kg]	[lbs]	[kg/m]	[lbs/ft]	[cm]
2	6,6	486,5	1073,7	0,1	364,9	805,3	0,1	972,0	2145,2	486,0	327,1	0,1
3	9,8	144,8	319,6	0,1	108,6	239,7	0,1	289,5	638,9	96,5	64,9	0,1
4	13,1	66,7	147,2	0,1	50,1	110,6	0,1	132,0	88,8	33,0	22,2	0,1

Die zulässigen Belastungen sind begrenzt um eine resultierende Durchbiegung von L/100 zu erhalten.
/The permissible loadings are limited to get a maximum deflection of L/100

Sofern Einzellasten in unmittelbarer Nähe der Traversenverbinder eingebracht werden, sind die hier angegebenen Werte um mind. 5% abzumindern, um die internen Momente im Fachwerk zu berücksichtigen. / If single loads are placed in immediate vicinity to the connectors the declared values must be reduced about 5% to consider internal moments in the framework.