



# Anwenderstatik / *users manual*

**Objekt :** Traversensystem HOFKon 520-4K  
*/ truss system HOFKon 520-4K*

**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 Dezember 2009

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 4-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  $48^\circ$  ausgeführt werden. Die einzelnen Traversenstücke können über sogen. konische Verbinder zu größeren Längen miteinander verbunden werden.

*/ This structural report is for a four-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 3,0m. It is possible to produce individual lengths provided the angle of the braces is not smaller than  $48^\circ$ . Several pieces of truss can be connected to one beam by so called conical connectors.*

## 2 Berechnungsgrundlagen / foundation of calculation

DIN – Normen:

DIN 18800	Stahlbauten	
DIN 4113-1	Aluminiumkonstruktionen unter vorwiegend ruhender Belastung	05/80
DIN 4113-1/A1	„	09/02
DIN 4113-2	„	09/02

Baustoffe:

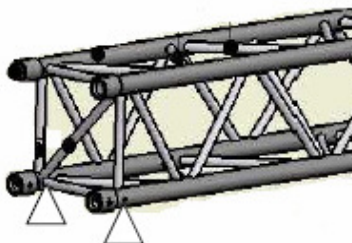
Rohre:	EN – AW 6082 T6 ( Al Mg Si 1,0 F28)
Verbinderbauteile:	EN – AW 2030 (Al Cu Mg Pb F37)
	EN 10027-2 – 1.0715 ( 11 S Mn 30)
	EN – AW 6082 T6 ( Al Mg Si 1,0 F28)

## 3 Belastungsannahmen / Loadings:

Lage des Trägers / *position of truss*

Waagrecht / horizontal

Auflagersituation / *situation of support:*



Mindestens die beiden Untergurte an den Enden der Träger dienen als Auflager  
Niemals ein Gurt alleine. / *At least both bottom main tubes serves to support.  
Never only one main tube.*

Eigengewicht / *dead weight of truss:*

ca. 13,3kg/lfm ( je nach Elementlänge )

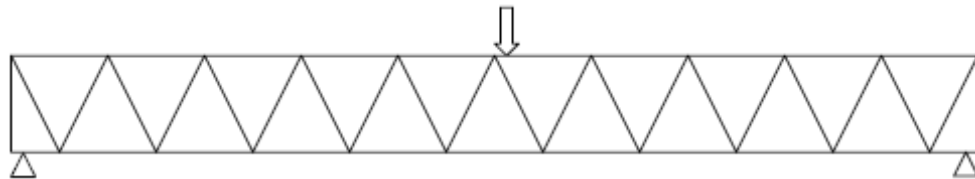
Einleitung der Lasten / *introduction of forces*

Für die Anwendung ist darauf zu achten, dass große Stützweiten auch mit angemessenen Segmentlängen zu überspannen sind, und nicht viele kurze Segmente hintereinander eingesetzt werden. 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. Die vorliegende Ermittlung der zulässigen Belastungen bezieht sich auf eine symmetrische Lasteinleitung in beide Untergurte, d. h. es werden keine Torsionseinflüsse berücksichtigt. Darüber hinaus ist nur für eine vertikale Belastung gerechnet. Bei größeren horizontalen Belastungen ist eine Überprüfung im Einzelfall erforderlich.

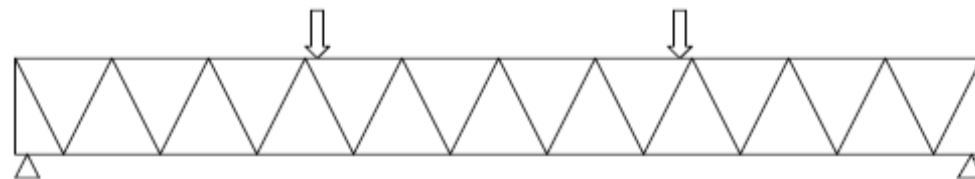
*The introduction of the force is only allowed in the nodes where vertical diagonals ends. This calculation concerns a symmetric introduction of the loadings in both bottom main tubes. Further it is calculated only for vertical loadings. For horizontal loadings it has to be tested for every separate case.*

Betrachtung unterschiedlicher Lastfälle / *Loading figures:*

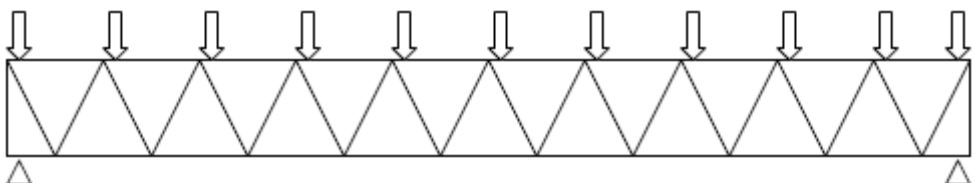
LF 1: Einzellast in Trägermitte, symmetrisch angeordnet in den mittleren Knoten des Untergurtes oder des Obergurtes.



LF 2: Last in den 1/3 Punkten der Untergurte, alternativ der Obergurte s.o. ( die 1/3 Punkte werden immer rechnerisch angenommen. In der Praxis ergeben sich aus den Segmentlängen und der Tatsache, dass Lasten nur am Knotenpunkt der seitlichen Diagonalen eingeleitet werden dürfen, Abweichungen, die evtl. über Abminderungen berücksichtigt werden müssen.)



LF 3: „Streckenlast“ d. h. die verteilte Last wird in jedem Knoten des Ober- bzw. des Untergurtes zusammengezogen.



Windlasten / wind forces:

Es wurden keine Windlasten berücksichtigt, da unbekannt ist, welche Windangriffsflächen die angehängten Lasten bieten. Unter Windeinfluß sind die zulässigen Lasten zu reduzieren, in welchem Umfang ist im Einzelfall zu klären.  
*This calculation is without any influences of wind forces.*

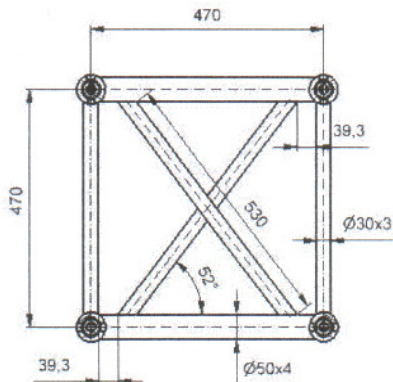
Dynamische Lasten / dynamic forces:

Alle Berechnungen beziehen sich auf statische Lastfälle, ohne jeden dynamischen Einfluss. *This calculation is without any influences of dynamic forces.*

#### 4 Querschnittswerte der Einzelrohre / cross section of single tubes

	D [mm]	t [mm]	A [cm <sup>2</sup> ]	W [cm <sup>3</sup> ]	I [cm <sup>4</sup> ]	i [cm]
Gurtrohre / main tubes	50,0	4,0	5,78	6,16	15,4	1,63
alle anderen Querschnitte <i>all other cross sections</i>	30,0	3,0	2,54	1,56	2,35	0,96

#### 5 Traversengeometrie / geometry of truss



Alle Maße beziehen sich auf die Systemlinien der Bauteile

Höhe / height	$h = 470$ [mm]
Breite / width	$b = 470$ [mm]
Abmessung des Diagonalbildes/ length of diagonal section	$a = 800$ [mm]
Winkel der Diagonalen / Angle of diagonals	$\alpha = 44 - 52$ [°]

( der Diagonalwinkel darf für andere Streckenlängen nicht kleiner gewählt werden. / It's not allowed to choose a smaller angle for other truss-lengthes )

#### 6 Querschnittswerte der Gesamttraverse / cross section complete truss

$A = 4 \times A$  Gurtrohr / main tube

$I = 4 \times I$  Gurtrorh / main tube +  $4 \times A$  Gurtrohr / main tube  $\times (h / 2)^2$

$i = \sqrt{I / A}$



A [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [cm <sup>4</sup> ]	i <sub>y</sub> [cm]	i <sub>z</sub> [cm]
23,12	12188	12188	22,35	22,35

Das Flächenträgheitsmoment der Traverse ist um 5% abgemindert worden, um die „weiche“ Verbindung der Diagonalen an die Gurtrohre zu berücksichtigen. / *The inertia moment of the trusses is reduced about 5% to consider the „soft“ connection of the diagonals to the main tubes.*

**10 zulässige Belastbarkeiten einer Traversenstrecke aus mind. zwei Elementen / permissible internal forces of truss consist of two pieces**

zulässige Normalkraft im Gurtrohr / *permissible normal force in main tube:*  
**zul N = 46,24 kN**

zulässiges Biegemoment / *permissible bending momentum:*  
**zul M = 43,46 kNm**

zulässige Querkraft / *permissible shear force:*  
**zul V = 20,32 x 2 x sin 44° = 28,23 kN**



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

**zulässige Belastungen mit Durchbiegungsbeschränkungen auf L/150**

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]
6	19,7	1121,3	2476	1,3	841,5	1858	1,7	4812	2179,3	802	539,6	1,6
7	23,0	956,5	2112	1,8	730,0	1612	2,3	4225	1913,5	604	406,4	2,3
8	26,2	832,4	1838	2,4	624,1	1378	3,0	3676	1664,8	459	308,8	3,0
9	29,5	735,0	1623	3,0	551,1	1217	3,8	3246	1470,1	361	242,9	3,7
10	32,8	656,7	1450	3,7	492,3	1087	4,7	2900	1313,4	290	195,1	4,6
11	36,1	591,9	1307	4,5	443,8	980	5,7	2615	1184,3	238	160,1	5,6
12	39,4	538,0	1188	5,4	403,5	891	6,8	2375	1075,6	198	133,2	6,7
13	42,6	491,4	1085	6,4	368,6	814	8,0	2171	983,2	167	112,3	7,9
14	45,9	451,5	997	7,5	338,7	748	9,3	1994	903,1	142	95,5	9,1
15	49,2	416,2	919	8,6	289,4	639	10,0	1742	788,9	116	78,0	10,0
16	52,5	385,4	851	9,8	248,2	548	10,7	1494	676,6	93	62,5	10,7
17	55,8	358,2	791	11,2	213,3	471	11,3	1285	582,0	75,5	50,5	11,3
18	59,0	313,8	693	12,0	184,3	407	12,0	1109	502,2	61,5	41,5	12,0
19	62,3	270,8	598	12,7	159,0	351	12,7	958	433,9	50,5	34,0	12,7
20	65,6	233,7	516	13,3	137,2	303	13,3	825	373,6	41	27,5	13,3
21	68,9	201,1	444	14,0	118,2	261	14,0	710	321,6	33,5	22,5	14,0
22	72,2	172,5	381	14,7	101,4	224	14,7	610	276,2	27,5	18,5	14,7
23	75,4	147,2	325	15,3	86,5	191	15,3	519	235,0	22,5	15,0	15,3
24	78,7	124,1	274	16,0	72,9	161	16,0	439	198,8	18	12,0	16,0
25	82,0	103,7	229	16,7	60,7	134	16,7	366	165,7	14,5	9,5	16,7
26	85,3	85,1	188	17,3	49,8	110	17,3	300	135,9	11,5	7,5	17,3
27	88,5	67,9	150	18,0	39,9	88	18,0	240	108,7	8,5	5,7	18,0
28	91,8	52,5	116	18,7	30,8	68	18,7	184	83,3	6,5	4,4	18,7
29	95,1	37,8	83,5	19,3	22,2	49	19,3	133	60,2	4,5	3,0	19,3
30	98,4	24,4	54	20,0	14,2	31,5	20,0	90	40,8	3	2,0	20,0

Die zulässigen Belastungen sind begrenzt um eine resultierende Durchbiegung von l/150 zu erhalten. / *The permissible loadings are limited to get a maximum deflection of l/150.* Das Eigengewicht ist bereits berücksichtigt. / *Dead weight of truss is included.*



**zulässige Belastungen ohne Durchbiegungsbeschränkungen**  
**permissible loadings without limits of deflection**

Spannweite		mittige Einzellast / central single load		Durchbiegung / deflection		Einzellast in den Drittelspannen / single load in third points		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]	
6	19,7	1121,3	2476	1,3	841,5	1858	1,7	4812	2179,3	802	539,6	1,6	
7	23,0	956,5	2112	1,8	730,0	1612	2,3	4225	1913,5	604	406,4	2,3	
8	26,2	832,4	1838	2,4	624,1	1378	3,0	3676	1664,8	459	308,8	3,0	
9	29,5	735,0	1623	3,0	551,1	1217	3,8	3246	1470,1	361	242,9	3,7	
10	32,8	656,7	1450	3,7	492,3	1087	4,7	2900	1313,4	290	195,1	4,6	
11	36,1	591,9	1307	4,5	443,8	980	5,7	2615	1184,3	238	160,1	5,6	
12	39,4	538,0	1188	5,4	403,5	891	6,8	2375	1075,6	198	133,2	6,7	
13	42,6	491,4	1085	6,4	368,6	814	8,0	2171	983,2	167	112,3	7,9	
14	45,9	451,5	997	7,5	338,7	748	9,3	1994	903,1	142	95,5	9,1	
15	49,2	416,2	919	8,6	312,5	690	10,7	1839	832,9	123	82,7	10,5	
16	52,5	385,4	851	9,8	288,9	638	12,2	1702	770,8	106	71,3	11,9	
17	55,8	358,2	791	11,2	268,1	592	13,8	1580	715,5	93	62,5	13,6	
18	59,0	332,9	735	12,6	249,5	551	15,5	1470	665,7	82	55,5	15,3	
19	62,3	310,2	685	14,1	232,8	514	17,3	1371	620,9	72	48,4	17,0	
20	65,6	290,3	641	15,8	217,4	480	19,2	1280	579,7	64	43,0	18,9	
21	68,9	270,8	598	17,5	203,3	449	21,2	1197	542,1	57	38,3	20,9	
22	72,2	253,6	560	19,3	190,2	420	23,4	1121	507,7	51	34,3	23,0	
23	75,4	237,8	525	21,3	178,0	393	25,6	1050	475,5	45,5	30,6	25,1	
24	78,7	227,3	502	23,7	167,1	369	28,0	984	445,6	41	27,5	27,5	
25	82,0	208,8	461	25,5	156,7	346	30,4	922	417,5	37	24,9	30,0	
26	85,3	195,6	432	27,8	146,7	324	33,0	865	391,7	33	22,2	32,3	
27	88,5	183,4	405	30,3	137,7	304	35,7	811	367,3	30	20,1	35,1	
28	91,8	171,6	379	32,8	129,5	285	38,5	759	343,7	27	18,1	37,8	
29	95,1	160,8	355	35,5	120,5	266	41,3	711	322,0	24,5	16,5	40,8	
30	98,4	150,3	332	38,3	112,7	249	44,4	665	301,1	22	14,8	43,6	