

KRASENBRINK + BASTIANS

FLIEGENDE BAUTEN
TRAVERSENBERECHNUNGEN
BÜHNENKONSTRUKTIONEN
MESSEBAUTEN
SONDERKONSTRUKTIONEN

INGENIEURE

GMBH & Co. KG

SUMMARY ZUSAMMENFASSUNG

LOTHRINGERSTR. 37
52062 AACHEN
GERMANY
FON: +49 (0)241 98096-250
FAX: +49 (0)241 98096-251
INFO@KRASENBRINK-BASTIANS.DE
WWW.KRASENBRINK-BASTIANS.DE

| | |
|---|--|
| TRUSSYSTEM/TRAVERSENSYSTEM FOCON EXPOTRUSS X4K30 | |
|---|--|

COMMISSION AUTHORITY/ AUFTRAGGEBER:

FOCON SHOWTECHNIC
Teichweg 4 + 6
49504 Lotte / Osnabrück

ATTENTION / ACHTUNG:

The material of the truss pins has been changed from 11SMn30 to 42CrMo4.

This structural report is only valid for truss pins made of 42CrMo4

Das Material der Bolzen wurde von 11SMn30 geändert zu 42CrMo4.

Diese statische Berechnung ist nur gültig für Bolzen aus 42CrMo4

EXPOTRUSS X4K30

DEADWEIGHT TRUSS / EIGENGEWICHT TRAVERSE

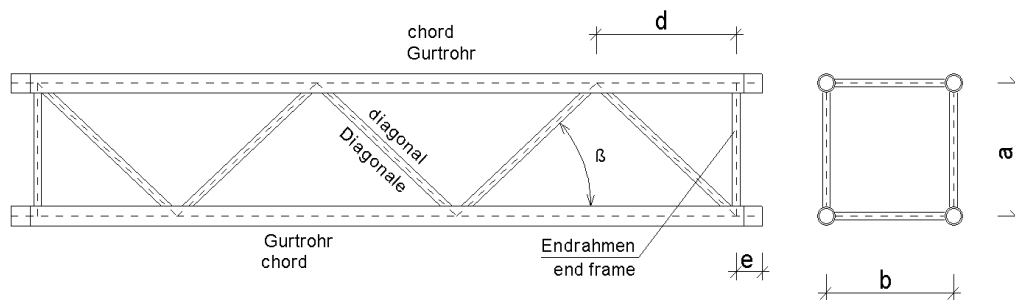
6,0 kg/m

CROSS SECTION TUBES / QUERSCHNITTSWERTE ROHRE

| | D [mm] | t [mm] | A [cm²] | W [cm³] | I [cm⁴] | I _T [cm⁴] | i [cm] |
|---|--------|--------|---------|---------|---------|----------------------|--------|
| chords/ Gurte | 50,000 | 2,000 | 3,016 | 3,480 | 8,701 | 17,402 | 1,699 |
| diagonals vertical/ Diagonale vertikal | 20,000 | 2,000 | 1,131 | 0,464 | 0,464 | 0,927 | 0,640 |
| diagonals horizontal/ Diagonale horizontal | 20,000 | 2,000 | 1,131 | 0,464 | 0,464 | 0,927 | 0,640 |
| end frame/ Endrahmen | 20,000 | 2,000 | 1,131 | 0,464 | 0,464 | 0,927 | 0,640 |

TRUSS GEOMETRY/ TRAVERSENGEOMETRIE

| | | |
|--|----------------|-------|
| Height / Höhe | a [cm] | 23,90 |
| Width / Breite | b [cm] | 23,90 |
| Distance diagonals vertical / Abstand Diagonalen vertikal | d[cm] | 29,51 |
| Angle diagonals vertical / Winkel Diagonalen vertikal | β _v | 39,00 |
| Distance diagonals horizontal /Abstand Diagonalen horizontal | d[cm] | 29,51 |
| Angle diagonals horizontal / Winkel Diagonalen horizontal | β _h | 39,00 |
| | e[cm] | 7,00 |



CROSS SECTION TRUSS/ QUERSCHNITTSWERTE GESAMTTTRAVERSE

$$A = 4 \times A_{\text{single tube/Einzelrohr}}$$

$$I = 0,85 \times (4 \times I_{\text{single tube/Einzelrohr}} + 4 \times A_{\text{single tube/Einzelrohr}} \times (a/2)^2)$$

$$i = (I / A)^{1/2}$$

The moments of inertia are reduced for 15% due to the resilient connection between chords and diagonals./
Die Trägheitsmomente werden aufgrund der nachgiebigen Verbindung Gurte-Diagonalen um 15 % abgemindert.

| | | | | | |
|---------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| A [cm²] | I _y [cm⁴] | I _z [cm⁴] | i _y [cm] | i _z [cm] | I _T [cm⁴] |
| 12,06 | 1493,90 | 1493,90 | 11,13 | 11,13 | 400 |

MATERIAL

Characteristic values of 0,2% proof strength f_o , and ultimate tensile strength f_u according to EC9/ charakteristische Werte für Streckgrenze f_o und Zugfestigkeit f_u gemäß EC9 (see tab. 3.2b; 8.8⁽¹⁾ / siehe Tabelle 3.2b; 8.8⁽¹⁾)

| EN AW 6082 T6 | [N/mm ²] | normal stress/ Normalspannung | shear stress/ Schubspannung |
|-----------------|----------------------|---------------------------------------|---|
| | | $\sigma_{R,d} = f / \gamma_{(M1,M2)}$ | $\tau_{R,d} = f / (\gamma_{(M1,M2)} \times \sqrt{3})$ |
| f_o ; t > 5mm | 260,0 | 236,4 | 136,5 |
| f_u ; t > 5mm | 310,0 | 248,0 | |
| f_o ; t < 5mm | 250,0 | 227,3 | 131,2 |
| f_u ; t < 5mm | 290,0 | 232,0 | |
| $f_{o,haz}$ | 125,0 | 113,6 | 65,6 |
| $f_{u,haz}$ | 185,0 | 148,0 | |
| $f_w^{(1)}$ | 190,0 | 152,0 | 87,8 |

All welding seams are done in TIG, according to tab. 3.2b, note 4 $\rho_{i,haz}$ has to be multiplied by 0,8 / Alle Schweißnähte sind WIG geschweißt, entsprechend Fußnote 4 der Tabelle 3.2b ist $\rho_{i,haz}$ mit dem Faktor 0,8 zu multiplizieren.

Partial safety factors for ultimate limit states/ Teilsicherheitsbeiwerte für Grenzzustände der Tragfähigkeit

| | |
|---------------|------|
| γ_{M1} | 1,10 |
| γ_{M2} | 1,25 |
| γ_{MW} | 1,25 |

(see tab. 6.1/ siehe Tabelle 6.1)

SUMMARY / ZUSAMMENFASSUNG

| | | |
|--|----------------------|-----------------|
| normal force chord / Normalkraft Gurte: | $N_{R,d} = +- 35,71$ | 35,71 kN |
| normal force in the fittings / Normalkraft Verbinder: | $N_{R,d} = +- 45,84$ | 45,84 kN |
| normal force diagonal vertical / Normalkraft Diagonale vertikal: | $N_{R,d} = +- 13,39$ | 13,39 kN |
| normal force diagonal horizontal / Normalkraft Diagonale horizontal: | $N_{R,d} = +- 13,39$ | 13,39 kN |

DESIGN RESISTANCES COMPLETE TRUSS / BEMESSUNGSWERTE DER BEANSPRUCHBARKEIT GESAMTTRAVERSE

| | | |
|-----------------------------|---|------------------|
| bending moment/Biegemoment: | $M_{y,R,d} = 2 \times N_{R,d, \text{chord tube/Gurtrohr}} \times 0,239 =$ | 17,07 kNm |
| bending moment/Biegemoment: | $M_{z,R,d} = 2 \times N_{R,d, \text{chord tube/Gurtrohr}} \times 0,239 =$ | 17,07 kNm |
| normal force/Normalkraft: | $N_{R,d} = 4 \times N_{R,d, \text{chord tube/Gurtrohr}} =$ | 142,83 kN |
| transversal force/Querkraft | $V_{z,R,d} = 2 \times N_{R,d, \text{diagonal}} \times \sin 39,00^\circ =$ | 16,86 kN |
| transversal force/Querkraft | $V_{y,R,d} = 2 \times N_{R,d, \text{diagonal}} \times \sin 39,00^\circ =$ | 16,86 kN |

The values shown above are design values. "Permissible loads" or "Working loads" are obtained by dividing the stress capacity by 1.5. / Die oben angegebenen Werte sind Design-Werte. "Zulässige Lasten" bzw. "Gebrauchslasten" erhält man durch Division der Beanspruchbarkeit durch 1,5.

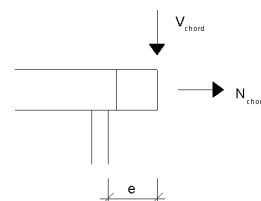
INTERACTION MOMENT-TRANSVERSAL FORCE / MOMENTEN-QUERKRAFT-INTERAKTION

In case of occurrence of bending moment and transversal force the following term has to be analysed: Bei Auftreten von Moment und Querkraft, ist folgende Bedingung einzuhalten:

$$V_{d, \text{chor-/Gurt}} = 0,25 \times V_{d, \text{total/gesamt}}$$

$$M_{d, \text{chord/Gurt}} = V_{d, \text{chord/Gurt}} \times e \quad e^* = 7,00$$

$$\sigma_{x,Ed} = M_{d, \text{chord/Gurt}} / W + N_{d, \text{chord/Gurt}} / A < 0,8 \times f_{u, \text{haz}} / \gamma_{M2} = 118,4 \text{ N/mm}^2$$



**permissible loads single-span-girder /
zulässige Belastung eines Einfeldträgers**

deadweight truss is already taken into account / Das Eigengewicht der Traverse ist bereits berücksichtigt

| Spannweite / span | Spannweite / span | gleichmäßig verteilte Last / distributed load | gleichmäßig verteilte Last / distributed load | Durchbiegung / deflection | mittige Einzelast / central single load | mittige Einzelast / central single load | Durchbiegung / deflection | Einzelast in den Drittelpunkten / single load third points | Einzelast in den Drittelpunkten / single load third points | Durchbiegung / deflection | Einzelast in den Viertelpunkten / single load fourth points | Einzelast in den Viertelpunkten / single load fourth points | Durchbiegung / deflection | Einzelast in den Fünftelpunkten / single load fifth points | Einzelast in den Fünftelpunkten / single load fifth points | Durchbiegung / deflection |
|-------------------|-------------------|---|---|---------------------------|---|---|---------------------------|--|--|---------------------------|---|---|---------------------------|--|--|---------------------------|
| m | ft | kg/m | lbs/ft | cm | kg | lbs | cm | kg | lbs | cm | kg | lbs | cm | kg | lbs | cm |
| 3 | 9,8 | 743,7 | 500,4 | 1,0 | 1017,4 | 2245,5 | 0,8 | 655,4 | 1446,6 | 1,0 | 511,0 | 1127,7 | 1,0 | 426,6 | 941,6 | 1,0 |
| 4 | 13,1 | 497,5 | 334,7 | 1,8 | 827,3 | 1825,8 | 1,5 | 546,9 | 1207,1 | 1,9 | 435,2 | 960,4 | 1,7 | 360,3 | 795,2 | 1,9 |
| 5 | 16,4 | 330,5 | 222,4 | 2,8 | 695,2 | 1534,4 | 2,3 | 468,2 | 1033,3 | 2,9 | 378,2 | 834,7 | 2,7 | 300,6 | 663,5 | 2,9 |
| 6 | 19,7 | 233,5 | 157,1 | 4,1 | 597,9 | 1319,6 | 3,3 | 408,2 | 901,0 | 4,2 | 331,2 | 730,9 | 3,9 | 257,2 | 567,6 | 4,2 |
| 7 | 23,0 | 172,7 | 116,2 | 5,6 | 523,0 | 1154,3 | 4,4 | 361,0 | 796,7 | 5,7 | 286,0 | 631,3 | 5,3 | 224,1 | 494,5 | 5,7 |
| 8 | 26,2 | 132,3 | 89,0 | 7,3 | 463,4 | 1022,7 | 5,8 | 322,7 | 712,1 | 7,4 | 250,9 | 553,8 | 6,9 | 197,9 | 436,7 | 7,4 |
| 9 | 29,5 | 104,1 | 70,1 | 9,2 | 414,6 | 915,1 | 7,3 | 290,9 | 641,9 | 9,4 | 222,8 | 491,7 | 8,7 | 176,6 | 389,8 | 9,4 |
| 10 | 32,8 | 83,8 | 56,4 | 11,3 | 374,0 | 825,3 | 9,1 | 264,0 | 582,7 | 11,6 | 199,6 | 440,5 | 10,8 | 159,0 | 350,9 | 11,6 |
| 11 | 36,1 | 68,5 | 46,1 | 13,7 | 339,4 | 749,0 | 11,0 | 240,9 | 531,8 | 14,0 | 180,2 | 397,6 | 13,0 | 144,1 | 317,9 | 14,0 |
| 12 | 39,4 | 56,9 | 38,3 | 16,3 | 309,5 | 683,1 | 13,1 | 220,9 | 487,5 | 16,7 | 163,6 | 361,0 | 15,5 | 131,2 | 289,6 | 16,7 |
| 13 | 42,6 | 47,8 | 32,2 | 19,2 | 283,4 | 625,5 | 15,3 | 203,2 | 448,6 | 19,6 | 149,2 | 329,3 | 18,2 | 120,0 | 264,9 | 19,6 |
| 14 | 45,9 | 40,6 | 27,3 | 22,2 | 260,4 | 574,6 | 17,8 | 187,5 | 413,9 | 22,7 | 136,6 | 301,4 | 21,1 | 110,2 | 243,2 | 22,7 |
| 15 | 49,2 | 34,7 | 23,3 | 25,5 | 239,8 | 529,2 | 20,4 | 173,5 | 382,9 | 26,1 | 125,4 | 276,8 | 24,2 | 101,4 | 223,8 | 26,1 |
| 16 | 52,5 | 29,9 | 20,1 | 29,0 | 221,2 | 488,3 | 23,2 | 160,8 | 354,8 | 29,7 | 115,4 | 254,7 | 27,6 | 93,5 | 206,4 | 29,7 |
| 17 | 55,8 | 25,9 | 17,4 | 32,8 | 204,4 | 451,1 | 26,2 | 149,2 | 329,2 | 33,5 | 106,4 | 234,8 | 31,1 | 86,4 | 190,7 | 33,5 |
| 18 | 59,0 | 22,5 | 15,1 | 36,7 | 189,0 | 417,2 | 29,4 | 138,6 | 305,8 | 37,5 | 98,2 | 216,7 | 34,9 | 79,9 | 176,4 | 37,5 |
| 19 | 62,3 | 19,7 | 13,2 | 40,9 | 174,9 | 386,0 | 32,7 | 128,8 | 284,2 | 41,8 | 90,7 | 200,1 | 38,9 | 73,9 | 163,2 | 41,8 |
| 20 | 65,6 | 17,2 | 11,6 | 45,3 | 161,9 | 357,2 | 36,3 | 119,7 | 264,2 | 46,3 | 83,8 | 184,8 | 43,1 | 68,4 | 151,0 | 46,3 |

=Querkraft maßgebend / shear is limiting

=Biegemoment maßgebend / bending moment is limiting

**WITHOUT DEFLECTION LIMIT /
OHNE DURCHBIEGUNGSBESCHRÄNKUNG**

Use instructions for the table / Benutzungshinweise zur Tabelle:

The values shown are only valid for a single span girder.
The length of the single truss elements can be chosen freely
All truss elements must have diagonals.

Die Tabellenwerte gelten nur beim System des Einfeldträgers.
Die Traversen dürfen willkürlich gestückelt werden.
Alle Traversenelemente müssen mit Diagonalen ausgebildet sein.

All loads, supports and suspensions must be located in the nodes of the trusses.
Alle Lasten, Unterstützungen und Abhängungen an der Traverse müssen im Knoten angeordnet werden.

The load data has been calculated using partial safety factors $\gamma_Q = 1,5$ (live load) and $\gamma_G = 1,35$ (dead load truss). The shown values are characteristic loads.

Die Belastungsdaten sind mit Teilsicherheitsbeiwerten $\gamma_Q = 1,5$ (Nutzlasten) und $\gamma_G = 1,35$ (Eigengewicht Traverse) ermittelt worden. Bei den angegebenen Werten handelt es sich um charakteristische Belastungswerte.