

Ingenieure für Ihre Visionen

- Zuverlässig
- Sicher
- Schnell

**EXPO**  
Engineering

# Statische Berechnung

## Static Analysis

Datum: 06.10.2017  
Lieferschein-Nr.: 2017100602  
Kunden-Nr.: 50401  
Sachbearbeiter/-in: Julian Zurstraßen

**Auftraggeber:** Eurotruss BV  
**Customer:** Castorweg 2  
8938 BE LEEUWARDEN  
NIEDERLANDE

**Betreiber:** Rentall Holding BV  
**User:** Nijverheidsstraat 75  
6681 LN BEMMEL  
NEDERLAND

**Projekt:** 2017-1137  
**Project:** RFID an FD44, HD44, TD44, XD,  
ST, XT, TT, PRT

Nur gültig und rechtsverbindlich als Original mit Stempel und Unterschrift - Kopien sind rechtswidrig!  
Only valid and binding as an original document with stamp and signature - copies are illegal!

<b>Aufgestellt:</b>	06.10.2017
<b>Bearbeiter:</b>	
<b>Leiter:</b>	
<b>EXPO Engineering</b>	Expo Engineering GmbH Suerkamp 14, D - 59302 Oelde Fon: 02520 - 912 921 1 Fax: 02520 - 912 921 3

Expo Engineering GmbH  
Suerkamp 14  
D-59302 Oelde  
Fon: +49 (0) 2520-93162-0  
Fax: +49 (0) 2520-93162-210  
www.expo-engineering.de

## Inhaltsverzeichnis / Table of contents

<b>1</b>	<b>Aufbau- und Betriebshinweise / Terms for safe use .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Objektbeschreibung / Description of the construction .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Berechnungsgrundlagen / Basics of calculations .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Verwendete Materialien / Used materials .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Position des RFID Chips / Position of the RFID Chip .....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>Berechnung des Bemessungswertes der Strebenbelastung / Calculation of design resistance .....</b>	<b>6</b>
6.1	Streben FD44, HD44, TD44 / Bracings FD44, HD44, TD44 .....	6
6.2	Streben XD, PRT / Bracings XD, PRT .....	7
6.3	Streben ST / Bracings ST .....	8
6.4	Streben XT / Bracings XT .....	9
6.5	Streben TT / Bracings TT .....	10
<b>7</b>	<b>Schlussbemerkungen / Final demands .....</b>	<b>11</b>

---

## 1 Aufbau- und Betriebshinweise / *Terms for safe use*

Eine fachgerechte Montage und Betrieb der Konstruktion sind Voraussetzung für diese statische Berechnung.

Unbeachtet allgemein gültiger Sicherheitsanforderungen sind aus statischer Hinsicht folgende Hinweise zu beachten:

*This structural calculation bases on a professional assembly and use of the construction. Disregarded common valid security requirements the following advices must be considered from the static point of view.*

- Es sind nur original (Traversen-)Bauteile der Firma Eurotruss zu verwenden.  
*Solely original parts of Eurotruss must be used.*
- Sämtliche Verbindungen sind gegen selbständiges Lösen zu sichern. Die Schraubenlöcher sollten stets mit Schrauben gefüllt sein.  
*Make sure all connections cannot become loose. The holes should be filled by screws.*
- Weitere Angaben im Dokument sind ebenfalls zu beachten.  
*All references on the following pages should be noted.*

## 2 Objektbeschreibung / Description of the construction

An einer Strebe der Eurotruss FD44, HD44, TD44, XD, ST, XT, TT, PRT wird ein RFID Chip befestigt.

*At the bracing of a Eurotruss FD44, HD44, TD44, XD, ST, XT, TT, PRT will fixed a RFID Chip by screws.*

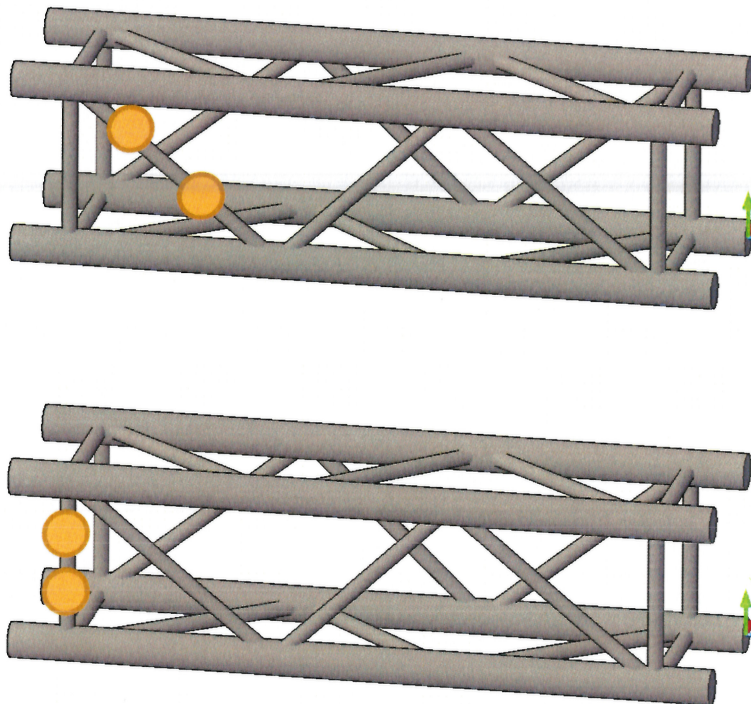
Bei der Positionierung des Chips ist auf einen ausreichend großen Abstand zur Wärmeeinflusszone (WEZ) der Schweißnaht zu achten (vgl. Kap. 5).

*The position of the Chip must be far away of the HAZ (see chapter 5).*

Verwendete Traversen / Used trusses:

- Eurotruss FD44
- Eurotruss HD44
- Eurotruss TD44
- Eurotruss XD
- Eurotruss ST
- Eurotruss XT
- Eurotruss TT
- Eurotruss PRT

Beispiel Schematische Darstellung / Example schematic overview:



Der RFID Chip kann an einer der diagonal oder gerade verlaufenden Streben befestigt werden.

*The RFID Chip can be placed at one of the diagonal or straight bracing.*

### 3 Berechnungsgrundlagen / *Basics of calculations*

Grundlagen des konstruktiven Ingenieurwesens:

- DIN EN 1991-1 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke (12/2010)
- DIN EN 1999-1 Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken (05/2010)

*Basics of construction engineering:*

- *DIN EN 1991 – Eurocode 1: Actions on structures (12/2010)*
- *DIN EN 1999-1 Eurocode 9: Design of aluminum structures (05/2010)*

### 4 Verwendete Materialien / *Used materials*

#### **Aluminiumlegierung**

*Erläuterung ( $f_o / f_u // f_{o,HAZ} / f_{u,HAZ} //$  Beulklasse) [kN/cm<sup>2</sup>]*

#### **EN AW 6082 T6**

EP, ET

$t \leq 5 \text{ mm}$

(25,0 / 29,0 // 12,5 / 18,5 // A)

#### **Aluminium alloy**

*explanation ( $f_o / f_u // f_{o,HAZ} / f_{u,HAZ} //$  buckling class) [kN/cm<sup>2</sup>]*

#### **EN AW 6082 T6**

EP, ET

$t \leq 5 \text{ mm}$

(25,0 / 29,0 // 12,5 / 18,5 // A)

## 5 Position des RFID Chips / *Position of the RFID Chip*

### Position des RFID Chips an einer Strebe:

Maximale Anzahl der Löcher:	max. 2 je Strebe
Mind. Abstand von der Schweißnaht	$b \geq 5,0 \text{ cm}$
Abstand der Schrauben zueinander	$e \geq 5,0 \text{ cm}$
Max. Lochdurchmesser	$d \leq 3 \text{ mm}$ (einseitig)

### Position of the RFID Chip at a bracing:

Number of hole:	max. 2 per each bracing
Minimum distance from welding line	$b \geq 5,0 \text{ cm}$
Distance between screws	$e \geq 5,0 \text{ cm}$
Diameter hole:	$d \leq 3 \text{ mm}$ (one-sided)

## 6 Berechnung des Bemessungswertes der Strebenbelastung / *Calculation of design resistance*

### 6.1 Streben FD44, HD44, TD44 / Bracings FD44, HD44, TD44

Strebe / Bracing  $\varnothing 25 \times 2$   
ENAW 6082 T6

$$A = 1,45 \text{ cm}^2$$

$$I = 0,96 \text{ cm}^4$$

$$W = 0,77 \text{ cm}^3$$

$$i = 0,82 \text{ cm}$$

Gemäß den Typenstatiken der Eurotruss FD44, HD44, TD44 ist folgende maximale Strebenkraft zulässig:

Örtl. Versagen WEZ Profil:  $N_{\text{brace,u,Rd}} = 16,00 \text{ kN}$

According to the system analysis of Eurotruss FD44, HD44, TD44 the allowable axial force of the bracing is:

HAZ profile:  $N_{\text{brace,u,Rd}} = 16,00 \text{ kN}$

Lochdurchmesser / Hole:  $d \leq 3 \text{ mm}$

$$\Rightarrow A_{\text{net}} = 1,45 - 0,3 * 0,2 = 1,39 \text{ cm}^2$$

$$N_{\text{u,Rd}} = 0,9 * 1,39 * 29,0 / 1,25 = 29,02 \text{ kN} > N_{\text{brace,u,Rd}}$$

Die Strebenkraft der Typenstatik wird maßgebend. Die Bohrung ergibt keine Schwächung der Tragfähigkeit der Streben bzw. der Traverse.

*The minimum axial force of the system analysis gets decisive. There is no impairment for the bearing capacity of the bracing and the whole truss.*

## 6.2 Streben XD, PRT / Bracings XD, PRT

Strebe / Bracing  $\varnothing 25 \times 3$   
ENAW 6082 T6

$$\begin{aligned} A &= 2,07 \text{ cm}^2 \\ I &= 1,28 \text{ cm}^4 \\ W &= 1,02 \text{ cm}^3 \\ i &= 0,79 \text{ cm} \end{aligned}$$

Gemäß den Typenstatiken der Eurotruss XD, PRT ist folgende maximale Strebenkraft zulässig:

Örtl. Versagen WEZ Profil:  $N_{\text{brace,u,Rd}} = 22,2 \text{ kN (XD)}; 24,55 \text{ kN (PRT)}$

*According to the system analysis of Eurotruss XD, PRT the allowable axial force of the bracing is:*

*HAZ profile:  $N_{\text{brace,u,Rd}} = 22,2 \text{ kN (XD)}; 24,55 \text{ kN (PRT)}$*

Lochdurchmesser / Hole:  $d \leq 3 \text{ mm}$

$$\Rightarrow A_{\text{net}} = 2,07 - 0,3 * 0,2 = 2,01 \text{ cm}^2$$

$$N_{\text{u,Rd}} = 0,9 * 2,01 * 29,0 / 1,25 = 41,97 \text{ kN} \quad > N_{\text{brace,u,Rd}}$$

Die Strebenkraft der Typenstatik wird maßgebend. Die Bohrung ergibt keine Schwächung der Tragfähigkeit der Streben bzw. der Traverse.

*The minimum axial force of the system analysis gets decisive. There is no impairment for the bearing capacity of the bracing and the whole truss.*

### 6.3 Streben ST / Bracings ST

Strebe / Bracing Ø30x3  
ENAW 6082 T6

$$A = 2,54 \text{ cm}^2$$

$$I = 2,35 \text{ cm}^4$$

$$W = 1,56 \text{ cm}^3$$

$$i = 0,96 \text{ cm}$$

Gemäß den Typenstatiken der Eurotruss ST ist folgende maximale Strebenkraft zulässig:

Örtl. Versagen WEZ Profil:  $N_{\text{brace,u,Rd}} = 27,44 \text{ kN}$

*According to the system analysis of Eurotruss ST the allowable axial force of the bracing is:*

*HAZ profile:  $N_{\text{brace,u,Rd}} = 27,44 \text{ kN}$*

Lochdurchmesser / Hole:  $d \leq 3 \text{ mm}$

$$\Rightarrow A_{\text{net}} = 2,54 - 0,3 * 0,2 = 2,48 \text{ cm}^2$$

$$N_{\text{u,Rd}} = 0,9 * 2,48 * 29,0 / 1,25 = 51,78 \text{ kN} \quad > N_{\text{brace,u,Rd}}$$

Die Strebenkraft der Typenstatik wird maßgebend. Die Bohrung ergibt keine Schwächung der Tragfähigkeit der Streben bzw. der Traverse.

*The minimum axial force of the system analysis gets decisive. There is no impairment for the bearing capacity of the bracing and the whole truss.*



## 6.4 Streben XT / Bracings XT

Strebe / Bracing Ø30x3 horizontal

Strebe / Bracing Ø40x3 vertikal

ENAW 6082 T6

Strebe / Bracing Ø30x3 horizontal

$$A = 2,54 \text{ cm}^2$$

$$I = 2,35 \text{ cm}^4$$

$$W = 1,56 \text{ cm}^3$$

$$i = 0,96 \text{ cm}$$

Strebe / Bracing Ø40x3 vertikal / vertical

$$A = 3,49 \text{ cm}^2$$

$$I = 6,01 \text{ cm}^4$$

$$W = 3,00 \text{ cm}^3$$

$$i = 1,31 \text{ cm}$$

Gemäß den Typenstatiken der Eurotruss XT ist folgende maximale Strebekraft zulässig:

Örtl. Versagen WEZ Profil:

$$N_{\text{brace,u,Rd}} = 16,74 \text{ kN (horizontal)}$$

$$N_{\text{brace,u,Rd}} = 29,76 \text{ kN (vertikal)}$$

*According to the system analysis of Eurotruss XT the allowable axial force of the bracing is:*

*HAZ profile:*

$$N_{\text{brace,u,Rd}} = 16,74 \text{ kN (horizontal)}$$

$$N_{\text{brace,u,Rd}} = 29,76 \text{ kN (vertical)}$$

Die schwächere Strebe wird nachgewiesen

The weaker bracing will be checked

Lochdurchmesser / Hole:  $d \leq 3 \text{ mm}$

$$\Rightarrow A_{\text{net}} = 2,54 - 0,3 * 0,2 = 2,48 \text{ cm}^2$$

$$N_{\text{u,Rd}} = 0,9 * 2,48 * 29,0 / 1,25 = 51,78 \text{ kN} \quad > N_{\text{brace,u,Rd}}$$

Die Strebekraft der Typenstatik wird maßgebend. Die Bohrung ergibt keine Schwächung der Tragfähigkeit der Streben bzw. der Traverse.

*The minimum axial force of the system analysis gets decisive. There is no impairment for the bearing capacity of the bracing and the whole truss.*

## 6.5 Streben TT / Bracings TT

Strebe / Bracing Ø30x3 horizontal

Strebe / Bracing Ø50x3 vertikal

ENAW 6082 T6

Strebe / Bracing Ø30x3 horizontal

$$A = 2,54 \text{ cm}^2$$

$$I = 2,35 \text{ cm}^4$$

$$W = 1,56 \text{ cm}^3$$

$$i = 0,96 \text{ cm}$$

Strebe / Bracing Ø50x3 vertikal / vertical

$$A = 4,43 \text{ cm}^2$$

$$I = 12,28 \text{ cm}^4$$

$$W = 4,91 \text{ cm}^3$$

$$i = 1,67 \text{ cm}$$

Gemäß den Typenstatiken der Eurotruss TT ist folgende maximale Strebekraft zulässig:

Örtl. Versagen WEZ Profil:

$$N_{\text{brace,u,Rd}} = 24,5 \text{ kN (horizontal)}$$

$$N_{\text{brace,u,Rd}} = 52,3 \text{ kN (vertikal)}$$

*According to the system analysis of Eurotruss TT the allowable axial force of the bracing is:*

*HAZ profile:*

$$N_{\text{brace,u,Rd}} = 24,5 \text{ kN (horizontal)}$$

$$N_{\text{brace,u,Rd}} = 52,3 \text{ kN (vertical)}$$

Die schwächere Strebe wird nachgewiesen

The weaker bracing will be checked

Lochdurchmesser / Hole:  $d \leq 3 \text{ mm}$

$$\Rightarrow A_{\text{net}} = 2,54 - 0,3 * 0,2 = 2,48 \text{ cm}^2$$

$$N_{\text{u,Rd}} = 0,9 * 2,48 * 29,0 / 1,25 = 51,78 \text{ kN} \quad > N_{\text{brace,u,Rd}}$$

Die Strebekraft der Typenstatik wird maßgebend. Die Bohrung ergibt keine Schwächung der Tragfähigkeit der Streben bzw. der Traverse.

*The minimum axial force of the system analysis gets decisive. There is no impairment for the bearing capacity of the bracing and the whole truss.*

## 7 Schlussbemerkungen / *Final demands*

Die Konstruktion wurde gemäß den derzeit gültigen Normen und Bestimmungen berechnet und beschriebenen Belastungen als ausreichend tragfähig nachgewiesen, sofern die Anforderungen und Hinweise in diesem Dokument beachtet werden.

*The construction was checked according the currently valid standards and regulations. If the advices in this document are considered the construction is stable enough.*