

# AC\_AOC

RWTH Neubau Anorganische und Organische Chemie Aachen

## Kapitel 9.3

### Stahltreppe Dach

---





Als Grundlagen der Bemessung wurden hauptsächlich folgende Unterlagen herangezogen:

- Architektur-Planung: „Dachzentrale | Regeldetails Stahltreppe Außen“ von OP (Ausführungsplanung, M 1:20/1:5, Stand 23.02.2026)
- Architektur-Planung: „Dachzentrale | Stahltreppe Hauptdach“ von OP (Ausführungsplanung, M 1:5, Stand 23.02.2026)
- Abgestimmte Positions- und Lastenpläne TWP, Stand 08/2025

### 9.3.1.2 Querschnitte, Längen und Material Stahl

vgl. Angaben in nachfolgenden Abschnitten

Stahl:

- Korrosivitätskategorie: **C3 (mäßig)**

Die Produkte sind gemäß Statik einzusetzen. Bei Produktwechseln erlischt die Gültigkeit dieser Statik. Es ist in jedem Fall der Aufsteller rechtzeitig über ggf. vorgesehene Produktwechsel zu informieren. Es gilt das Verursacherprinzip.

### 9.3.2 Lastzusammenstellung

Vertikale Belastung des Stahltreppen-3D-Modells:

- Eigenlast Stahlprofile:  $g_0$ , programmintern
- Eigenlast Gitterrost:  $g_{GiRo,Ek} = 0,5 \text{ kN/m}^2$
- Eigenlast Geländer:  $g_{Gel,Ek} = 0,3 \text{ kN/m}$   
(Annahmen:  
Abstand Pfosten  $a \geq 1,10 \text{ m}$ ;  
Höhe Pfosten  $H = 1,14 \text{ m}$ ;  
4 Holme;  
Pfosten/Holme jeweils Quadrathohlprofil  $40 \times 40 \times 5 \text{ mm} \triangleq 0,0528 \text{ kN/m}$   
 $\rightarrow g_{Gel,Ek} = 0,0528 \text{ kN/m} \cdot (4 + 1,14 \text{ m} / 1,10 \text{ m}) = 0,266 \text{ kN/m}$
- Nutzlast (Schnee/Wartung – Kat. A):  $q_{Ek} = 2,0 \text{ kN/m}^2$

Horizontale Belastung des Stahltreppen-3D-Modells:

- horizontale Nutzlast in Absturzrichtung:  $q_{HD,Ek} = 0,5 \text{ kN/m}$  (in ca. 1,14 m Höhe)  
 $\rightarrow$  Torsionsmoment am Geländerfuß:  $m_{q,HD,Ek} = 0,57 \text{ kNm/m}$
- horizontale Nutzlast in Gegenrichtung:  $q_{HZ,Ek} = 0,5 \text{ kN/m}$  (in ca. 1,14 m Höhe)  
 $\rightarrow$  Torsionsmoment am Geländerfuß:  $m_{q,HZ,Ek} = 0,57 \text{ kNm/m}$
- $\rightarrow$  horizontale Nutzlasten werden auf das Stahltreppen-3D-Modell nicht angesetzt (Last hebt sich innerhalb des Modells auf), nur das jeweilige Torsionsmoment am Geländerfuß
- Wind (vgl. Kap. 2):  
auf U260:  $w_{Ek} = (0,62 + 0,36) \text{ kN/m}^2 \cdot 0,26 \text{ m} = 0,26 \text{ kN/m}$   
auf HEA200:  $w_{Ek} = (0,62 + 0,36) \text{ kN/m}^2 \cdot 0,20 \text{ m} = 0,20 \text{ kN/m}$   
auf HEA100:  $w_{Ek} = (0,62 + 0,36) \text{ kN/m}^2 \cdot 0,10 \text{ m} = 0,10 \text{ kN/m}$

Temperaturbelastung des Stahltreppen-3D-Modells:

- Für die Konstruktion im Außenbereich müssen Temperaturschwankungen nach DIN EN 1991-1-5 (+ NA) berücksichtigt werden.
- Für die Aufstelltemperatur wird folgender Wert angenommen:  
 $T_0 = +10^\circ\text{C}$
- Für die Temperaturen im Sommer und Winter gelten nach NA folgende Annahmen:  
Sommer (Süd-West, dunkle Oberfläche):  $T_{S,out} = T_{max} + T_5 = +37^\circ\text{C} + 42^\circ\text{C} = +79^\circ\text{C}$   
 $\rightarrow \Delta T_S = +69 \text{ K}$   
Winter:  $T_{W,out} = T_{min} = -24^\circ\text{C} = -24^\circ\text{C}$   
 $\rightarrow \Delta T_W = -34 \text{ K}$

### 9.3.3 Bemessung Treppenwangen, Stützen, Koppelstäbe und Zugdiagonalen am Stahltreppen-3D-Modell

gewählt:

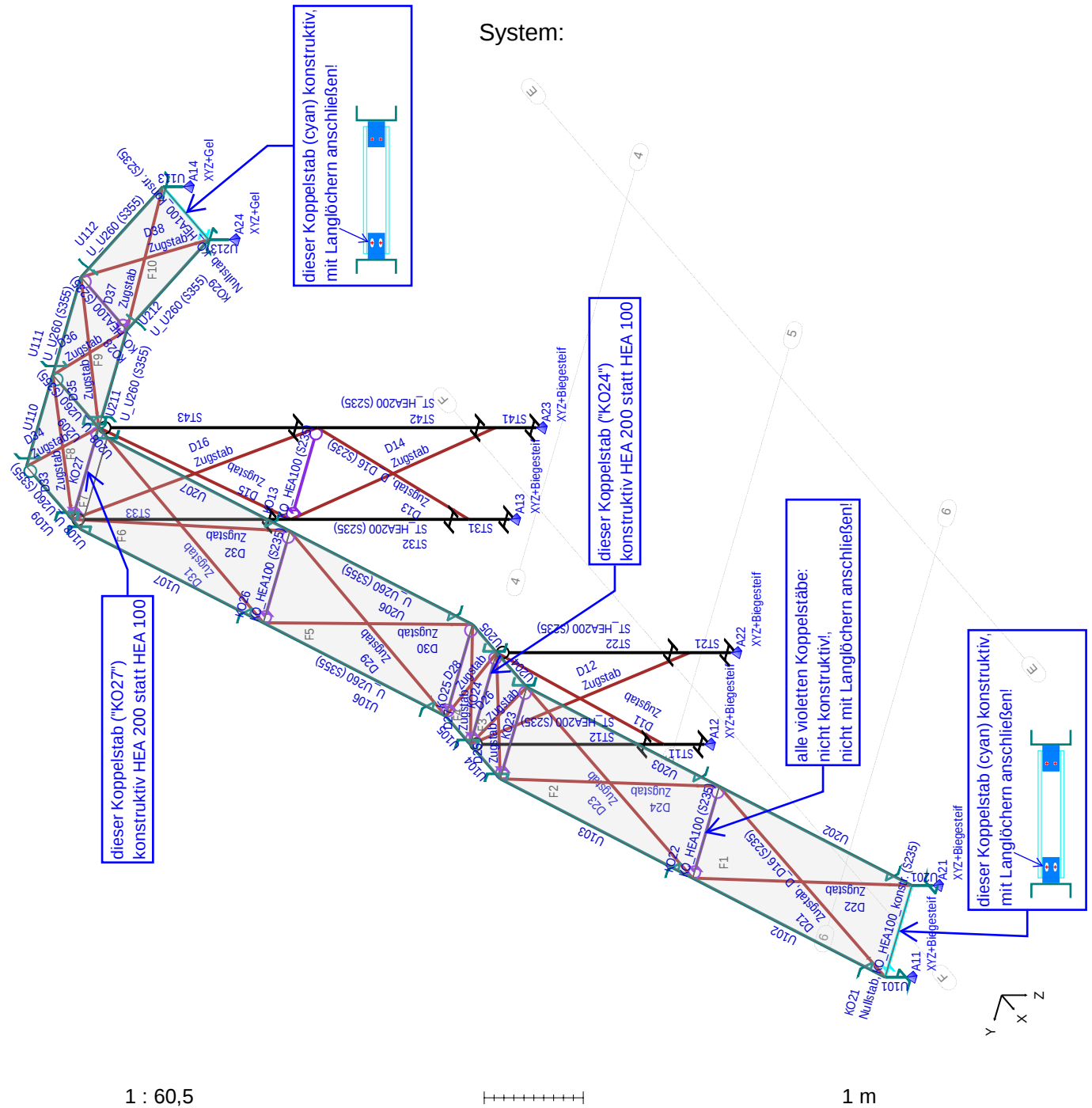
- Treppenwangen:  
U 260 (S355)
- Stützen:  
HEA 200 (S235);  
gelenkig an Treppenwangen angeschlossen, biegesteif an Stahlbetondecke angeschlossen
- Koppelstäbe:  
HEA 100 (S235);  
oberer Koppelstab bei Stützen konstruktiv HEA 200 (S235) statt HEA 100 (S235);  
gelenkig an Stützen bzw. Treppenwangen angeschlossen
- Zugdiagonalen:  
Rundstab  $d = 16 \text{ mm}$  (S235);  
gelenkig angeschlossen
- beachte Angaben und Abmessungen in Abb. auf nachfolgenden Seiten<sup>1</sup>

Bemessung:

- Bemessung im Stahltreppen-3D-Modell, sh. auf nachfolgenden Seiten
- zusätzlich Nachweis Biegedrillknicken Treppenwange, sh. auf nachfolgenden Seiten
- zusätzlich Nachweis Biegedrillknicken Stütze, sh. auf nachfolgenden Seiten

---

<sup>1</sup> Anpassung Lage Koppelstäbe und Stützen zur Optimierung des Tragwerks;  
Entfall seitliche Halterung an Stahlbetonwand



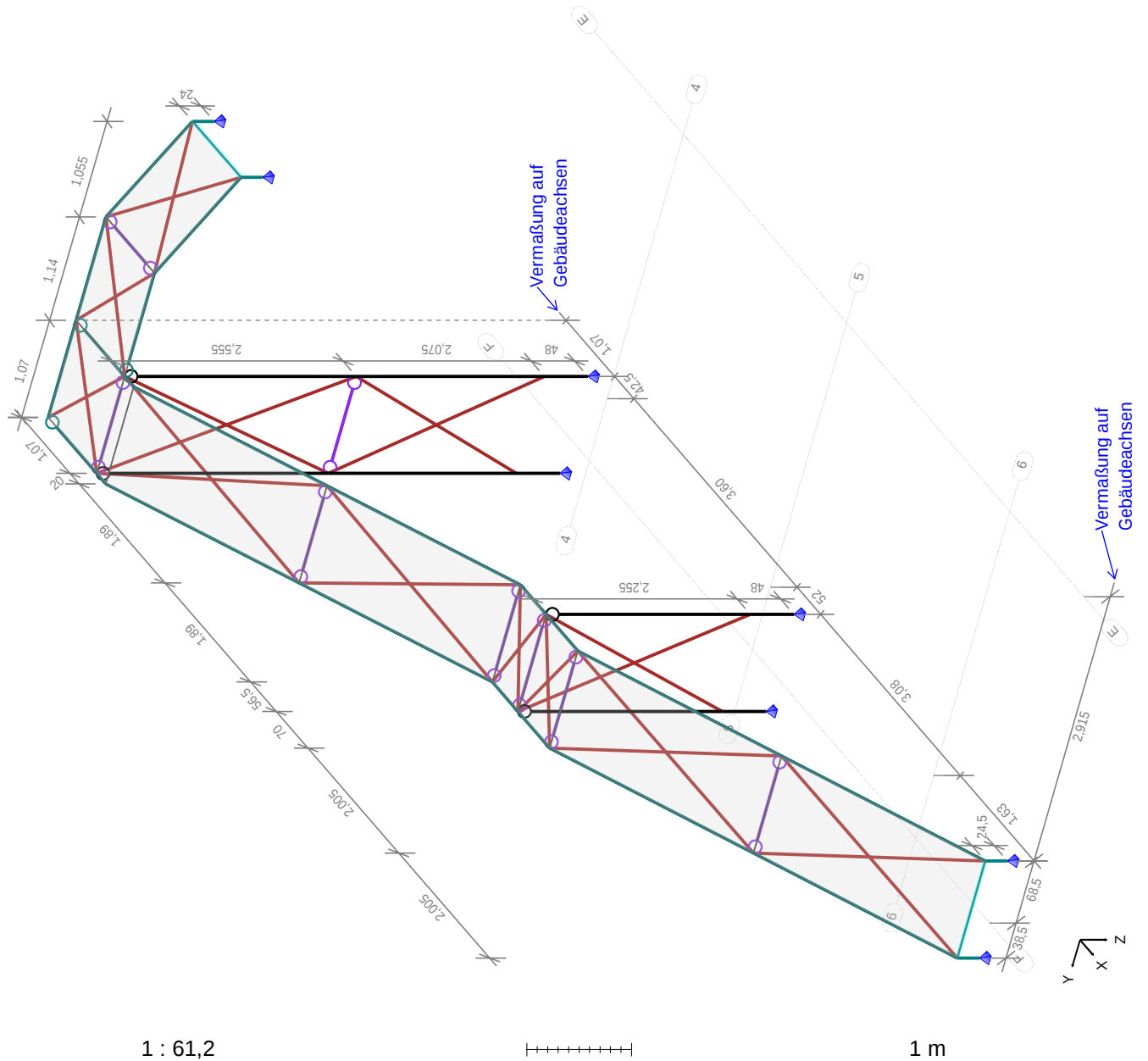
### Querschnitt-Farblegende

| Name              | Querschnitt | Farbbez.   | Farbe |
|-------------------|-------------|------------|-------|
| ST_HEA200         | HEA-200     | Black      |       |
| U_U260            | U-260       | Teal       |       |
| KO_HEA100         | HEA-100     | BlueViolet |       |
| D_D16             | Rund-16     | Brown      |       |
| KO_HEA100_konstr. | HEA-100     | Cyan       |       |

### Material-Farblegende

| Name | Materialdefinition                 |
|------|------------------------------------|
| S235 | S235,t<=40 → alle Stäbe außer U260 |
| S355 | S355,t<=40 → alle Stäbe U260       |

System: Vermaßungen:



AC\_AOC: 20260616\_93a Stahltreppe\_ni

93a\_Stahltreppe

Eingabedaten

Berechnet mit dem Programmteil 'Räumlicher Rahmen' der D.I.E. Baustatik - www.die.de. Lizenz: X1157

Material

| Name              | Norm                    | Bezeichnung | E       | μ   | ρ       | α,T     |
|-------------------|-------------------------|-------------|---------|-----|---------|---------|
|                   |                         | [-]         | [N/mm²] | [-] | [kN/m³] | [1/°]   |
| S235 - S235,t<=40 | DIN EN 1993-1-1 2010-12 | S235,t<=40  | 210000  | 0,3 | 78,5    | 1,2E-05 |
| S355 - S355,t<=40 | DIN EN 1993-1-1 2010-12 | S355,t<=40  | 210000  | 0,3 | 78,5    | 1,2E-05 |

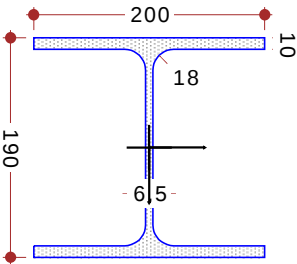
Material-Farblegende

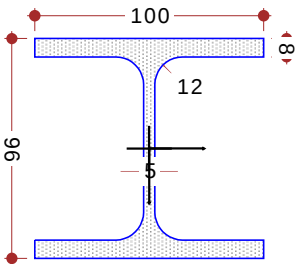
| Name | Materialdefinition | Farbbez. | Farbe       |
|------|--------------------|----------|-------------|
| S235 | S235,t<=40         | Black    | <div></div> |
| S355 | S355,t<=40         | Teal     | <div></div> |

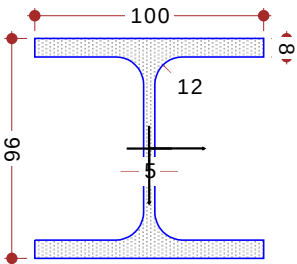
Stabanschluss

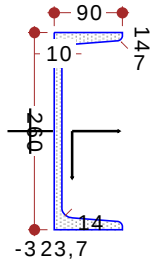
| Name | X-Verschiebung | Y-Vers. | Z-Vers. | X-Verdrehung | Y-Verd. | Z-Verd. |
|------|----------------|---------|---------|--------------|---------|---------|
| Gel  | Fest           | Fest    | Fest    | 1,0          | 1,0     | Frei    |
| Fest | Fest           | Fest    | Fest    | Fest         | Fest    | Fest    |

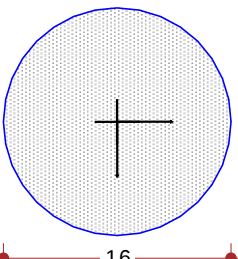
Querschnitt

| ST_HEA200 / HEA-200                                                                 |                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|  | Ax [cm²] 53,87<br>Ix [cm⁴] 21,09<br>Iy [cm⁴] 3694,74<br>Iz [cm⁴] 1335,56 |

| KO_HEA100 / HEA-100                                                                 |                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|  | Ax [cm²] 21,25<br>Ix [cm⁴] 5,26<br>Iy [cm⁴] 349,46<br>Iz [cm⁴] 133,82 |

| KO_HEA100_konstr. / HEA-100                                                         |                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|  | Ax [cm²] 21,25<br>Ix [cm⁴] 5,26<br>Iy [cm⁴] 349,46<br>Iz [cm⁴] 133,82 |

| U_U260 / U-260                                                                    |                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Ax [cm <sup>2</sup> ] 48,28<br>Ix [cm <sup>4</sup> ] 23,75<br>Iy [cm <sup>4</sup> ] 4824,18<br>Iz [cm <sup>4</sup> ] 317,27 |

| D_D16 / Rund-16                                                                   |                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Ax [cm <sup>2</sup> ] 2,01<br>Ix [cm <sup>4</sup> ] 0,64<br>Iy [cm <sup>4</sup> ] 0,32<br>Iz [cm <sup>4</sup> ] 0,32 |

#### Querschnitt-Farblegende

| Name              | Querschnitt | Farbbez.   | Farbe |
|-------------------|-------------|------------|-------|
| ST_HEA200         | HEA-200     | Black      |       |
| U_U260            | U-260       | Teal       |       |
| KO_HEA100         | HEA-100     | BlueViolet |       |
| D_D16             | Rund-16     | Brown      |       |
| KO_HEA100_konstr. | HEA-100     | Cyan       |       |

#### Stab (1/2)

| Name | Pos. | Kn. A. | Kn.E. | Quer.A.   | Material | Ans.A. | Ans.E. | Stabtyp | Kommentar             |
|------|------|--------|-------|-----------|----------|--------|--------|---------|-----------------------|
| D11  | D    | K1     | K14   | D_D16     | S235     |        | Gel    | Zugstab | Zugstab               |
| D12  | D    | K2     | K13   | D_D16     | S235     |        | Gel    | Zugstab | Zugstab               |
| D13  | D    | K3     | K6    | D_D16     | S235     |        | Gel    | Zugstab | Zugstab, D_D16 (S235) |
| D14  | D    | K4     | K5    | D_D16     | S235     |        | Gel    | Zugstab | Zugstab               |
| D15  | D    | K5     | K22   | D_D16     | S235     |        | Gel    | Zugstab | Zugstab               |
| D16  | D    | K6     | K21   | D_D16     | S235     |        | Gel    | Zugstab | Zugstab               |
| D21  | D    | K7     | K10   | D_D16     | S235     |        | Gel    | Zugstab | Zugstab, D_D16 (S235) |
| D22  | D    | K8     | K9    | D_D16     | S235     |        | Gel    | Zugstab | Zugstab               |
| D23  | D    | K9     | K12   | D_D16     | S235     |        | Gel    | Zugstab | Zugstab               |
| D24  | D    | K10    | K11   | D_D16     | S235     |        | Gel    | Zugstab | Zugstab               |
| D25  | D    | K11    | K14   | D_D16     | S235     |        | Gel    | Zugstab | Zugstab               |
| D26  | D    | K12    | K13   | D_D16     | S235     |        | Gel    | Zugstab | Zugstab               |
| D27  | D    | K13    | K16   | D_D16     | S235     |        | Gel    | Zugstab | Zugstab               |
| D28  | D    | K14    | K15   | D_D16     | S235     |        | Gel    | Zugstab | Zugstab               |
| D29  | D    | K15    | K18   | D_D16     | S235     |        | Gel    | Zugstab | Zugstab               |
| D30  | D    | K16    | K17   | D_D16     | S235     |        | Gel    | Zugstab | Zugstab               |
| D31  | D    | K17    | K22   | D_D16     | S235     |        | Gel    | Zugstab | Zugstab               |
| D32  | D    | K18    | K21   | D_D16     | S235     |        | Gel    | Zugstab | Zugstab               |
| D33  | D    | K21    | K24   | D_D16     | S235     |        | Gel    | Zugstab | Zugstab               |
| D34  | D    | K22    | K23   | D_D16     | S235     |        | Gel    | Zugstab | Zugstab               |
| D35  | D    | K22    | K25   | D_D16     | S235     |        | Gel    | Zugstab | Zugstab               |
| D36  | D    | K26    | K24   | D_D16     | S235     |        | Gel    | Zugstab | Zugstab               |
| D37  | D    | K26    | K27   | D_D16     | S235     |        | Gel    | Zugstab | Zugstab               |
| D38  | D    | K28    | K25   | D_D16     | S235     |        | Gel    | Zugstab | Zugstab               |
| KO13 | KO   | K5     | K6    | KO_HEA100 | S235     | Gel    | Gel    | Balken  | KO_HEA100 (S235)      |

| Name | Pos. | Kn.<br>A. | Kn.E. | Quer.A.           | Material | Ans.A. | Ans.E. | Stabtyp  | Kommentar                             |
|------|------|-----------|-------|-------------------|----------|--------|--------|----------|---------------------------------------|
| KO21 | KO   | K7        | K8    | KO_HEA100_konstr. | S235     | Gel    | Gel    | Nullstab | Nullstab, KO_HEA100_konstr.<br>(S235) |
| KO22 | KO   | K9        | K10   | KO_HEA100         | S235     | Gel    | Gel    | Balken   | KO_HEA100 (S235)                      |
| KO23 | KO   | K11       | K12   | KO_HEA100         | S235     | Gel    | Gel    | Balken   |                                       |
| KO24 | KO   | K13       | K14   | KO_HEA100         | S235     | Gel    | Gel    | Balken   |                                       |
| KO25 | KO   | K15       | K16   | KO_HEA100         | S235     | Gel    | Gel    | Balken   |                                       |
| KO26 | KO   | K17       | K18   | KO_HEA100         | S235     | Gel    | Gel    | Balken   | KO_HEA100 (S235)                      |
| KO27 | KO   | K21       | K22   | KO_HEA100         | S235     | Gel    | Gel    | Balken   |                                       |
| KO28 | KO   | K26       | K25   | KO_HEA100         | S235     | Gel    | Gel    | Balken   | KO_HEA100 (S235)                      |
| KO29 | KO   | K28       | K27   | KO_HEA100_konstr. | S235     | Gel    | Gel    | Nullstab | Nullstab, KO_HEA100_konstr.<br>(S235) |
| ST11 | ST   | A12       | K1    | ST_HEA200         | S235     | Fest   | Fest   | Balken   |                                       |
| ST12 | ST   | K1        | K13   | ST_HEA200         | S235     | Fest   | Gel    | Balken   | ST_HEA200 (S235)                      |
| ST21 | ST   | A22       | K2    | ST_HEA200         | S235     | Fest   | Fest   | Balken   |                                       |
| ST22 | ST   | K2        | K14   | ST_HEA200         | S235     | Fest   | Gel    | Balken   | ST_HEA200 (S235)                      |
| ST31 | ST   | A13       | K3    | ST_HEA200         | S235     | Fest   | Fest   | Balken   |                                       |
| ST32 | ST   | K3        | K5    | ST_HEA200         | S235     | Fest   | Fest   | Balken   | ST_HEA200 (S235)                      |
| ST33 | ST   | K5        | K21   | ST_HEA200         | S235     | Fest   | Gel    | Balken   |                                       |
| ST41 | ST   | A23       | K4    | ST_HEA200         | S235     | Fest   | Fest   | Balken   |                                       |
| ST42 | ST   | K4        | K6    | ST_HEA200         | S235     | Fest   | Fest   | Balken   | ST_HEA200 (S235)                      |
| ST43 | ST   | K6        | K22   | ST_HEA200         | S235     | Fest   | Gel    | Balken   |                                       |
| U101 | U    | A11       | K7    | U_U260            | S355     | Fest   | Fest   | Balken   |                                       |
| U102 | U    | K7        | K9    | U_U260            | S355     | Fest   | Fest   | Balken   |                                       |
| U103 | U    | K9        | K11   | U_U260            | S355     | Fest   | Fest   | Balken   |                                       |
| U104 | U    | K11       | K13   | U_U260            | S355     | Fest   | Fest   | Balken   |                                       |
| U105 | U    | K13       | K15   | U_U260            | S355     | Fest   | Fest   | Balken   |                                       |
| U106 | U    | K15       | K17   | U_U260            | S355     | Fest   | Fest   | Balken   | U_U260 (S355)                         |
| U107 | U    | K17       | K19   | U_U260            | S355     | Fest   | Fest   | Balken   |                                       |
| U108 | U    | K19       | K21   | U_U260            | S355     | Fest   | Fest   | Balken   |                                       |
| U109 | U    | K21       | K23   | U_U260            | S355     | Fest   | Gel    | Balken   | U_U260 (S355)                         |
| U110 | U    | K23       | K24   | U_U260            | S355     | Fest   | Fest   | Balken   |                                       |
| U111 | U    | K24       | K25   | U_U260            | S355     | Fest   | Fest   | Balken   | U_U260 (S355)                         |
| U112 | U    | K25       | K27   | U_U260            | S355     | Fest   | Fest   | Balken   | U_U260 (S355)                         |
| U113 | U    | K27       | A14   | U_U260            | S355     | Fest   | Fest   | Balken   |                                       |
| U201 | U    | A21       | K8    | U_U260            | S355     | Fest   | Fest   | Balken   |                                       |
| U202 | U    | K8        | K10   | U_U260            | S355     | Fest   | Fest   | Balken   |                                       |
| U203 | U    | K10       | K12   | U_U260            | S355     | Fest   | Fest   | Balken   |                                       |
| U204 | U    | K12       | K14   | U_U260            | S355     | Fest   | Fest   | Balken   |                                       |
| U205 | U    | K14       | K16   | U_U260            | S355     | Fest   | Fest   | Balken   |                                       |
| U206 | U    | K16       | K18   | U_U260            | S355     | Fest   | Fest   | Balken   | U_U260 (S355)                         |
| U207 | U    | K18       | K20   | U_U260            | S355     | Fest   | Fest   | Balken   |                                       |
| U208 | U    | K20       | K22   | U_U260            | S355     | Fest   | Fest   | Balken   |                                       |
| U209 | U    | K22       | K24   | U_U260            | S355     | Fest   | Gel    | Balken   | U_U260 (S355)                         |
| U211 | U    | K22       | K26   | U_U260            | S355     | Gel    | Fest   | Balken   | U_U260 (S355)                         |
| U212 | U    | K26       | K28   | U_U260            | S355     | Fest   | Fest   | Balken   | U_U260 (S355)                         |
| U213 | U    | K28       | A24   | U_U260            | S355     | Fest   | Fest   | Balken   |                                       |

Zug- und Druckstabverhalten wird nur bei nichtlinearen Berechnungen angewendet.

Stab (2/2)

| Name | Q.-Drehung |
|------|------------|
| KO21 | +180       |
| KO22 | +180       |
| KO26 | +180       |
| KO28 | +180       |
| KO29 | +180       |
| ST11 | +90        |
| ST12 | +90        |
| ST21 | +90        |
| ST22 | +90        |
| ST31 | +90        |

| Name | Q.-Drehung |
|------|------------|
| ST32 | +90        |
| ST33 | +90        |
| ST41 | +90        |
| ST42 | +90        |
| ST43 | +90        |
| U102 | +180       |
| U103 | +180       |
| U104 | +180       |
| U105 | +180       |
| U106 | +180       |
| U107 | +180       |
| U108 | +180       |
| U109 | +180       |
| U110 | +180       |
| U111 | +180       |
| U112 | +180       |
| U113 | +90        |
| U201 | +180       |
| U213 | +270       |

#### Einzellager

| Name           | Wegf. X<br>[kN/m] | Wegf. Y<br>[kN/m] | Wegf. Z<br>[kN/m] | Drehf. X<br>[kNm/rad] | Drehf. Y<br>[kNm/rad] | Drehf. Z<br>[kNm/rad] |
|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| XYZ+Biegesteif | 1E+06             | 1E+06             | 1E+06             | 1E+06                 | 1E+06                 | 1E+06                 |
| XYZ+Gel        | 1E+06             | 1E+06             | 1E+06             | 0                     | 0                     | 0                     |

#### Lastfall

| Name                          | E.-art               | E.-gewicht | γ (inf)<br>[-] | γ (sup)<br>[-] | ψ 0<br>[-] | ψ 1<br>[-] | ψ 2<br>[-] | Kommentar |
|-------------------------------|----------------------|------------|----------------|----------------|------------|------------|------------|-----------|
| G0: Eigenlasten (automatisch) | Ständig              | Ja         | 1,00           | 1,35           | 0,00       | 0,00       | 0,00       | G0        |
| G1: Gitterrost+Geländer       | Ständig              | Nein       | 1,00           | 1,35           | 0,00       | 0,00       | 0,00       | G1        |
| Q_N1: Nutzlast                | Nutzlast A           | Nein       | 0,00           | 1,50           | 0,70       | 0,50       | 0,30       | Q_N1      |
| Q_N2: Nutzlast                | Nutzlast A           | Nein       | 0,00           | 1,50           | 0,70       | 0,50       | 0,30       | Q_N2      |
| Q_N3: Nutzlast                | Nutzlast A           | Nein       | 0,00           | 1,50           | 0,70       | 0,50       | 0,30       | Q_N3      |
| Q_N4: Nutzlast                | Nutzlast A           | Nein       | 0,00           | 1,50           | 0,70       | 0,50       | 0,30       | Q_N4      |
| Q_HD1: Holmlast Druck         | Nutzlast A           | Nein       | 0,00           | 1,50           | 0,70       | 0,50       | 0,30       | Q_HD1     |
| Q_HD2: Holmlast Druck         | Nutzlast A           | Nein       | 0,00           | 1,50           | 0,70       | 0,50       | 0,30       | Q_HD2     |
| Q_HZ1: Holmlast Zug           | Nutzlast A           | Nein       | 0,00           | 1,50           | 0,70       | 0,50       | 0,30       | Q_HZ1     |
| Q_HZ2: Holmlast Zug           | Nutzlast A           | Nein       | 0,00           | 1,50           | 0,70       | 0,50       | 0,30       | Q_HZ2     |
| W_-y: Wind                    | Wind                 | Nein       | 0,00           | 1,50           | 0,60       | 0,20       | 0,00       | W_-y      |
| W_+y: Wind                    | Wind                 | Nein       | 0,00           | 1,50           | 0,60       | 0,20       | 0,00       | W_+y      |
| W_-x: Wind                    | Wind                 | Nein       | 0,00           | 1,50           | 0,60       | 0,20       | 0,00       | W_-x      |
| W_+x: Wind                    | Wind                 | Nein       | 0,00           | 1,50           | 0,60       | 0,20       | 0,00       | W_+x      |
| T_S: Temperatur Sommer        | Temperatureinwirkung | Nein       | 0,00           | 1,50           | 0,60       | 0,50       | 0,00       | T_S       |
| T_W: Temperatur Winter        | Temperatureinwirkung | Nein       | 0,00           | 1,50           | 0,60       | 0,50       | 0,00       | T_W       |

#### Stab-Flächeneinwirkung (konst., vollst. belastet)

| Name | Lastfall | Lastfall | Fläche | Lasttyp             | Richtung | Größe<br>[kN/m²] | Kommentar  |
|------|----------|----------|--------|---------------------|----------|------------------|------------|
| G101 | G1:      | G1:      | F1     | Global, wahre Länge | Z        | 0,50             | Gitterrost |
| G102 | G1:      | G1:      | F2     | Global, wahre Länge | Z        | 0,50             | Gitterrost |
| G103 | G1:      | G1:      | F3     | Global, wahre Länge | Z        | 0,50             | Gitterrost |
| G104 | G1:      | G1:      | F4     | Global, wahre Länge | Z        | 0,50             | Gitterrost |
| G105 | G1:      | G1:      | F5     | Global, wahre Länge | Z        | 0,50             | Gitterrost |
| G106 | G1:      | G1:      | F6     | Global, wahre Länge | Z        | 0,50             | Gitterrost |

| Name | Lastfall                | Lastfall                | Fläche | Lasttyp             | Richtung | Größe<br>[kN/m²] | Kommentar  |
|------|-------------------------|-------------------------|--------|---------------------|----------|------------------|------------|
| G107 | G1: Gitterrost+Geländer | G1: Gitterrost+Geländer | F7     | Global, wahre Länge | Z        | 0,50             | Gitterrost |
| G108 | G1: Gitterrost+Geländer | G1: Gitterrost+Geländer | F8     | Global, wahre Länge | Z        | 0,50             | Gitterrost |
| G109 | G1: Gitterrost+Geländer | G1: Gitterrost+Geländer | F9     | Global, wahre Länge | Z        | 0,50             | Gitterrost |
| G110 | G1: Gitterrost+Geländer | G1: Gitterrost+Geländer | F10    | Global, wahre Länge | Z        | 0,50             | Gitterrost |
| QN01 | Q_N1: Nutzlast          | Q_N1: Nutzlast          | F1     | Global, Projektion  | Z        | 2,00             | LF Q_N1    |
| QN02 | Q_N1: Nutzlast          | Q_N1: Nutzlast          | F2     | Global, Projektion  | Z        | 2,00             | LF Q_N1    |
| QN03 | Q_N1: Nutzlast          | Q_N1: Nutzlast          | F3     | Global, Projektion  | Z        | 2,00             | LF Q_N1    |
| QN04 | Q_N2: Nutzlast          | Q_N2: Nutzlast          | F4     | Global, Projektion  | Z        | 2,00             | LF Q_N2    |
| QN05 | Q_N2: Nutzlast          | Q_N2: Nutzlast          | F5     | Global, Projektion  | Z        | 2,00             | LF Q_N2    |
| QN06 | Q_N2: Nutzlast          | Q_N2: Nutzlast          | F6     | Global, Projektion  | Z        | 2,00             | LF Q_N2    |
| QN07 | Q_N2: Nutzlast          | Q_N2: Nutzlast          | F7     | Global, Projektion  | Z        | 2,00             | LF Q_N2    |
| QN08 | Q_N3: Nutzlast          | Q_N3: Nutzlast          | F8     | Global, Projektion  | Z        | 2,00             | LF Q_N3    |
| QN09 | Q_N4: Nutzlast          | Q_N4: Nutzlast          | F9     | Global, Projektion  | Z        | 2,00             | LF Q_N4    |
| QN10 | Q_N4: Nutzlast          | Q_N4: Nutzlast          | F10    | Global, Projektion  | Z        | 2,00             | LF Q_N4    |

#### Stab-Streckeneinwirkung

| Name | Lf                      | Stab | R. | Lasttyp             | Anfang<br>[kN/m] | Kommentar         |
|------|-------------------------|------|----|---------------------|------------------|-------------------|
| G101 | G1: Gitterrost+Geländer | U102 | Z  | Global, wahre Länge | 0,30             | Geländer          |
| G102 | G1: Gitterrost+Geländer | U103 | Z  | Global, wahre Länge | 0,30             | Geländer          |
| G103 | G1: Gitterrost+Geländer | U104 | Z  | Global, wahre Länge | 0,30             | Geländer          |
| G104 | G1: Gitterrost+Geländer | U105 | Z  | Global, wahre Länge | 0,30             | Geländer          |
| G105 | G1: Gitterrost+Geländer | U106 | Z  | Global, wahre Länge | 0,30             | Geländer          |
| G106 | G1: Gitterrost+Geländer | U107 | Z  | Global, wahre Länge | 0,30             | Geländer          |
| G107 | G1: Gitterrost+Geländer | U108 | Z  | Global, wahre Länge | 0,30             | Geländer          |
| G108 | G1: Gitterrost+Geländer | U109 | Z  | Global, wahre Länge | 0,30             | Geländer          |
| G109 | G1: Gitterrost+Geländer | U110 | Z  | Global, wahre Länge | 0,30             | Geländer          |
| G110 | G1: Gitterrost+Geländer | U111 | Z  | Global, wahre Länge | 0,30             | Geländer          |
| G111 | G1: Gitterrost+Geländer | U112 | Z  | Global, wahre Länge | 0,30             | Geländer          |
| G112 | G1: Gitterrost+Geländer | U202 | Z  | Global, wahre Länge | 0,30             | Geländer          |
| G113 | G1: Gitterrost+Geländer | U203 | Z  | Global, wahre Länge | 0,30             | Geländer          |
| G114 | G1: Gitterrost+Geländer | U204 | Z  | Global, wahre Länge | 0,30             | Geländer          |
| G115 | G1: Gitterrost+Geländer | U205 | Z  | Global, wahre Länge | 0,30             | Geländer          |
| G116 | G1: Gitterrost+Geländer | U206 | Z  | Global, wahre Länge | 0,30             | Geländer          |
| G117 | G1: Gitterrost+Geländer | U207 | Z  | Global, wahre Länge | 0,30             | Geländer          |
| G118 | G1: Gitterrost+Geländer | U208 | Z  | Global, wahre Länge | 0,30             | Geländer          |
| G119 | G1: Gitterrost+Geländer | U211 | Z  | Global, wahre Länge | 0,30             | Geländer          |
| G120 | G1: Gitterrost+Geländer | U212 | Z  | Global, wahre Länge | 0,30             | Geländer          |
| W101 | W_-y: Wind              | KO28 | Y  | Global, Projektion  | -0,10            | =(0,62+0,36)*0,10 |
| W102 | W_-y: Wind              | KO29 | Y  | Global, Projektion  | -0,10            | =(0,62+0,36)*0,10 |
| W103 | W_-y: Wind              | ST11 | Y  | Global, Projektion  | -0,20            | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W104 | W_-y: Wind              | ST12 | Y  | Global, Projektion  | -0,20            | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W105 | W_-y: Wind              | ST21 | Y  | Global, Projektion  | -0,20            | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W106 | W_-y: Wind              | ST22 | Y  | Global, Projektion  | -0,20            | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W107 | W_-y: Wind              | ST31 | Y  | Global, Projektion  | -0,20            | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W108 | W_-y: Wind              | ST32 | Y  | Global, Projektion  | -0,20            | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W109 | W_-y: Wind              | ST33 | Y  | Global, Projektion  | -0,20            | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W110 | W_-y: Wind              | ST41 | Y  | Global, Projektion  | -0,20            | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W111 | W_-y: Wind              | ST42 | Y  | Global, Projektion  | -0,20            | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W112 | W_-y: Wind              | ST43 | Y  | Global, Projektion  | -0,20            | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W113 | W_-y: Wind              | U101 | Y  | Global, Projektion  | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W114 | W_-y: Wind              | U102 | Y  | Global, Projektion  | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W115 | W_-y: Wind              | U103 | Y  | Global, Projektion  | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W116 | W_-y: Wind              | U104 | Y  | Global, Projektion  | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W117 | W_-y: Wind              | U105 | Y  | Global, Projektion  | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W118 | W_-y: Wind              | U106 | Y  | Global, Projektion  | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W119 | W_-y: Wind              | U107 | Y  | Global, Projektion  | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |

| Name | Lf         | Stab | R. | Lasttyp            | Anfang<br>[kN/m] | Kommentar         |
|------|------------|------|----|--------------------|------------------|-------------------|
| W120 | W_-y: Wind | U108 | Y  | Global, Projektion | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W121 | W_-y: Wind | U109 | Y  | Global, Projektion | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W122 | W_-y: Wind | U112 | Y  | Global, Projektion | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W123 | W_-y: Wind | U113 | Y  | Global, Projektion | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W124 | W_-y: Wind | U201 | Y  | Global, Projektion | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W125 | W_-y: Wind | U202 | Y  | Global, Projektion | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W126 | W_-y: Wind | U203 | Y  | Global, Projektion | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W127 | W_-y: Wind | U204 | Y  | Global, Projektion | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W128 | W_-y: Wind | U205 | Y  | Global, Projektion | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W129 | W_-y: Wind | U206 | Y  | Global, Projektion | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W130 | W_-y: Wind | U207 | Y  | Global, Projektion | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W131 | W_-y: Wind | U208 | Y  | Global, Projektion | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W132 | W_-y: Wind | U209 | Y  | Global, Projektion | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W133 | W_-y: Wind | U212 | Y  | Global, Projektion | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W134 | W_-y: Wind | U213 | Y  | Global, Projektion | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W201 | W_+y: Wind | KO28 | Y  | Global, Projektion | 0,10             | =(0,62+0,36)*0,10 |
| W202 | W_+y: Wind | KO29 | Y  | Global, Projektion | 0,10             | =(0,62+0,36)*0,10 |
| W203 | W_+y: Wind | ST11 | Y  | Global, Projektion | 0,20             | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W204 | W_+y: Wind | ST12 | Y  | Global, Projektion | 0,20             | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W205 | W_+y: Wind | ST21 | Y  | Global, Projektion | 0,20             | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W206 | W_+y: Wind | ST22 | Y  | Global, Projektion | 0,20             | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W207 | W_+y: Wind | ST31 | Y  | Global, Projektion | 0,20             | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W208 | W_+y: Wind | ST32 | Y  | Global, Projektion | 0,20             | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W209 | W_+y: Wind | ST33 | Y  | Global, Projektion | 0,20             | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W210 | W_+y: Wind | ST41 | Y  | Global, Projektion | 0,20             | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W211 | W_+y: Wind | ST42 | Y  | Global, Projektion | 0,20             | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W212 | W_+y: Wind | ST43 | Y  | Global, Projektion | 0,20             | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W213 | W_+y: Wind | U101 | Y  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W214 | W_+y: Wind | U102 | Y  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W215 | W_+y: Wind | U103 | Y  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W216 | W_+y: Wind | U104 | Y  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W217 | W_+y: Wind | U105 | Y  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W218 | W_+y: Wind | U106 | Y  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W219 | W_+y: Wind | U107 | Y  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W220 | W_+y: Wind | U108 | Y  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W221 | W_+y: Wind | U109 | Y  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W222 | W_+y: Wind | U112 | Y  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W223 | W_+y: Wind | U113 | Y  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W224 | W_+y: Wind | U201 | Y  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W225 | W_+y: Wind | U202 | Y  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W226 | W_+y: Wind | U203 | Y  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W227 | W_+y: Wind | U204 | Y  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W228 | W_+y: Wind | U205 | Y  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W229 | W_+y: Wind | U206 | Y  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W230 | W_+y: Wind | U207 | Y  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W231 | W_+y: Wind | U208 | Y  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W232 | W_+y: Wind | U209 | Y  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W233 | W_+y: Wind | U212 | Y  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W234 | W_+y: Wind | U213 | Y  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W303 | W_-x: Wind | KO13 | X  | Global, Projektion | -0,10            | =(0,62+0,36)*0,10 |
| W304 | W_-x: Wind | KO21 | X  | Global, Projektion | -0,10            | =(0,62+0,36)*0,10 |
| W305 | W_-x: Wind | KO22 | X  | Global, Projektion | -0,10            | =(0,62+0,36)*0,10 |
| W306 | W_-x: Wind | KO23 | X  | Global, Projektion | -0,10            | =(0,62+0,36)*0,10 |
| W307 | W_-x: Wind | KO24 | X  | Global, Projektion | -0,10            | =(0,62+0,36)*0,10 |
| W308 | W_-x: Wind | KO25 | X  | Global, Projektion | -0,10            | =(0,62+0,36)*0,10 |
| W309 | W_-x: Wind | KO26 | X  | Global, Projektion | -0,10            | =(0,62+0,36)*0,10 |
| W310 | W_-x: Wind | KO27 | X  | Global, Projektion | -0,10            | =(0,62+0,36)*0,10 |
| W311 | W_-x: Wind | ST11 | X  | Global, Projektion | -0,20            | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W312 | W_-x: Wind | ST12 | X  | Global, Projektion | -0,20            | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W313 | W_-x: Wind | ST21 | X  | Global, Projektion | -0,20            | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W314 | W_-x: Wind | ST22 | X  | Global, Projektion | -0,20            | =(0,62+0,36)*0,20 |

| Name | Lf         | Stab | R. | Lasttyp            | Anfang<br>[kN/m] | Kommentar         |
|------|------------|------|----|--------------------|------------------|-------------------|
| W315 | W_-x: Wind | ST31 | X  | Global, Projektion | -0,20            | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W316 | W_-x: Wind | ST32 | X  | Global, Projektion | -0,20            | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W317 | W_-x: Wind | ST33 | X  | Global, Projektion | -0,20            | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W318 | W_-x: Wind | ST41 | X  | Global, Projektion | -0,20            | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W319 | W_-x: Wind | ST42 | X  | Global, Projektion | -0,20            | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W320 | W_-x: Wind | ST43 | X  | Global, Projektion | -0,20            | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W321 | W_-x: Wind | U101 | X  | Global, Projektion | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W322 | W_-x: Wind | U102 | X  | Global, Projektion | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W323 | W_-x: Wind | U103 | X  | Global, Projektion | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W324 | W_-x: Wind | U106 | X  | Global, Projektion | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W325 | W_-x: Wind | U107 | X  | Global, Projektion | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W326 | W_-x: Wind | U110 | X  | Global, Projektion | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W327 | W_-x: Wind | U111 | X  | Global, Projektion | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W328 | W_-x: Wind | U112 | X  | Global, Projektion | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W329 | W_-x: Wind | U113 | X  | Global, Projektion | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W330 | W_-x: Wind | U201 | X  | Global, Projektion | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W331 | W_-x: Wind | U202 | X  | Global, Projektion | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W332 | W_-x: Wind | U203 | X  | Global, Projektion | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W333 | W_-x: Wind | U206 | X  | Global, Projektion | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W334 | W_-x: Wind | U207 | X  | Global, Projektion | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W335 | W_-x: Wind | U211 | X  | Global, Projektion | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W336 | W_-x: Wind | U212 | X  | Global, Projektion | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W337 | W_-x: Wind | U213 | X  | Global, Projektion | -0,26            | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W403 | W_+x: Wind | KO13 | X  | Global, Projektion | 0,10             | =(0,62+0,36)*0,10 |
| W404 | W_+x: Wind | KO21 | X  | Global, Projektion | 0,10             | =(0,62+0,36)*0,10 |
| W405 | W_+x: Wind | KO22 | X  | Global, Projektion | 0,10             | =(0,62+0,36)*0,10 |
| W406 | W_+x: Wind | KO23 | X  | Global, Projektion | 0,10             | =(0,62+0,36)*0,10 |
| W407 | W_+x: Wind | KO24 | X  | Global, Projektion | 0,10             | =(0,62+0,36)*0,10 |
| W408 | W_+x: Wind | KO25 | X  | Global, Projektion | 0,10             | =(0,62+0,36)*0,10 |
| W409 | W_+x: Wind | KO26 | X  | Global, Projektion | 0,10             | =(0,62+0,36)*0,10 |
| W410 | W_+x: Wind | KO27 | X  | Global, Projektion | 0,10             | =(0,62+0,36)*0,10 |
| W411 | W_+x: Wind | ST11 | X  | Global, Projektion | 0,20             | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W412 | W_+x: Wind | ST12 | X  | Global, Projektion | 0,20             | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W413 | W_+x: Wind | ST21 | X  | Global, Projektion | 0,20             | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W414 | W_+x: Wind | ST22 | X  | Global, Projektion | 0,20             | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W415 | W_+x: Wind | ST31 | X  | Global, Projektion | 0,20             | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W416 | W_+x: Wind | ST32 | X  | Global, Projektion | 0,20             | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W417 | W_+x: Wind | ST33 | X  | Global, Projektion | 0,20             | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W418 | W_+x: Wind | ST41 | X  | Global, Projektion | 0,20             | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W419 | W_+x: Wind | ST42 | X  | Global, Projektion | 0,20             | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W420 | W_+x: Wind | ST43 | X  | Global, Projektion | 0,20             | =(0,62+0,36)*0,20 |
| W421 | W_+x: Wind | U101 | X  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W422 | W_+x: Wind | U102 | X  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W423 | W_+x: Wind | U103 | X  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W424 | W_+x: Wind | U106 | X  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W425 | W_+x: Wind | U107 | X  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W426 | W_+x: Wind | U110 | X  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W427 | W_+x: Wind | U111 | X  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W428 | W_+x: Wind | U112 | X  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W429 | W_+x: Wind | U113 | X  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W430 | W_+x: Wind | U201 | X  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W431 | W_+x: Wind | U202 | X  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W432 | W_+x: Wind | U203 | X  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W433 | W_+x: Wind | U206 | X  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W434 | W_+x: Wind | U207 | X  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W435 | W_+x: Wind | U211 | X  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W436 | W_+x: Wind | U212 | X  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |
| W437 | W_+x: Wind | U213 | X  | Global, Projektion | 0,26             | =(0,62+0,36)*0,26 |

#### Stab-Streckentorsion

| Name  | Lastfall              | Stab | Anfang<br>[kNm/m] | Ende<br>[kNm/m] | Abstand vom Stabanfang<br>[m] | Länge<br>[m] | Kommentar |
|-------|-----------------------|------|-------------------|-----------------|-------------------------------|--------------|-----------|
| QH101 | Q_HD1: Holmlast Druck | U102 | -0,57             | -0,57           | 0,00                          | 2,36         |           |
| QH102 | Q_HD1: Holmlast Druck | U103 | -0,57             | -0,57           | 0,00                          | 2,36         |           |
| QH103 | Q_HD1: Holmlast Druck | U104 | -0,57             | -0,57           | 0,00                          | 0,70         |           |
| QH104 | Q_HD1: Holmlast Druck | U105 | -0,57             | -0,57           | 0,00                          | 0,57         |           |
| QH105 | Q_HD1: Holmlast Druck | U106 | -0,57             | -0,57           | 0,00                          | 2,23         |           |
| QH106 | Q_HD1: Holmlast Druck | U107 | -0,57             | -0,57           | 0,00                          | 2,23         |           |
| QH107 | Q_HD1: Holmlast Druck | U108 | -0,57             | -0,57           | 0,00                          | 0,20         |           |
| QH108 | Q_HD1: Holmlast Druck | U109 | -0,57             | -0,57           | 0,00                          | 1,07         |           |
| QH109 | Q_HD1: Holmlast Druck | U110 | -0,57             | -0,57           | 0,00                          | 1,07         |           |
| QH110 | Q_HD1: Holmlast Druck | U111 | -0,57             | -0,57           | 0,00                          | 1,14         |           |
| QH111 | Q_HD1: Holmlast Druck | U112 | -0,57             | -0,57           | 0,00                          | 1,24         |           |
| QH201 | Q_HD2: Holmlast Druck | U202 | 0,57              | 0,57            | 0,00                          | 2,36         |           |
| QH202 | Q_HD2: Holmlast Druck | U203 | 0,57              | 0,57            | 0,00                          | 2,36         |           |
| QH203 | Q_HD2: Holmlast Druck | U204 | 0,57              | 0,57            | 0,00                          | 0,70         |           |
| QH204 | Q_HD2: Holmlast Druck | U205 | 0,57              | 0,57            | 0,00                          | 0,57         |           |
| QH205 | Q_HD2: Holmlast Druck | U206 | 0,57              | 0,57            | 0,00                          | 2,23         |           |
| QH206 | Q_HD2: Holmlast Druck | U207 | 0,57              | 0,57            | 0,00                          | 2,23         |           |
| QH207 | Q_HD2: Holmlast Druck | U208 | 0,57              | 0,57            | 0,00                          | 0,20         |           |
| QH208 | Q_HD2: Holmlast Druck | U211 | 0,57              | 0,57            | 0,00                          | 1,14         |           |
| QH209 | Q_HD2: Holmlast Druck | U212 | 0,57              | 0,57            | 0,00                          | 1,24         |           |
| QH301 | Q_HZ1: Holmlast Zug   | U102 | 0,57              | 0,57            | 0,00                          | 2,36         |           |
| QH302 | Q_HZ1: Holmlast Zug   | U103 | 0,57              | 0,57            | 0,00                          | 2,36         |           |
| QH303 | Q_HZ1: Holmlast Zug   | U104 | 0,57              | 0,57            | 0,00                          | 0,70         |           |
| QH304 | Q_HZ1: Holmlast Zug   | U105 | 0,57              | 0,57            | 0,00                          | 0,57         |           |
| QH305 | Q_HZ1: Holmlast Zug   | U106 | 0,57              | 0,57            | 0,00                          | 2,23         |           |
| QH306 | Q_HZ1: Holmlast Zug   | U107 | 0,57              | 0,57            | 0,00                          | 2,23         |           |
| QH307 | Q_HZ1: Holmlast Zug   | U108 | 0,57              | 0,57            | 0,00                          | 0,20         |           |
| QH308 | Q_HZ1: Holmlast Zug   | U109 | 0,57              | 0,57            | 0,00                          | 1,07         |           |
| QH309 | Q_HZ1: Holmlast Zug   | U110 | 0,57              | 0,57            | 0,00                          | 1,07         |           |
| QH310 | Q_HZ1: Holmlast Zug   | U111 | 0,57              | 0,57            | 0,00                          | 1,14         |           |
| QH311 | Q_HZ1: Holmlast Zug   | U112 | 0,57              | 0,57            | 0,00                          | 1,24         |           |
| QH401 | Q_HZ2: Holmlast Zug   | U202 | -0,57             | -0,57           | 0,00                          | 2,36         |           |
| QH402 | Q_HZ2: Holmlast Zug   | U203 | -0,57             | -0,57           | 0,00                          | 2,36         |           |
| QH403 | Q_HZ2: Holmlast Zug   | U204 | -0,57             | -0,57           | 0,00                          | 0,70         |           |
| QH404 | Q_HZ2: Holmlast Zug   | U205 | -0,57             | -0,57           | 0,00                          | 0,57         |           |
| QH405 | Q_HZ2: Holmlast Zug   | U206 | -0,57             | -0,57           | 0,00                          | 2,23         |           |
| QH406 | Q_HZ2: Holmlast Zug   | U207 | -0,57             | -0,57           | 0,00                          | 2,23         |           |
| QH407 | Q_HZ2: Holmlast Zug   | U208 | -0,57             | -0,57           | 0,00                          | 0,20         |           |
| QH408 | Q_HZ2: Holmlast Zug   | U211 | -0,57             | -0,57           | 0,00                          | 1,14         |           |
| QH409 | Q_HZ2: Holmlast Zug   | U212 | -0,57             | -0,57           | 0,00                          | 1,24         |           |

#### Stab-Temperatureinwirkung

| Name | Lastfall               | Stab | Einwirkungsart   | delta T<br>[°C] | Querschnittshöhe h<br>[cm] | Kommentar |
|------|------------------------|------|------------------|-----------------|----------------------------|-----------|
| T101 | T_S: Temperatur Sommer | D11  | Längenänderung X | 69,0            |                            |           |
| T102 | T_S: Temperatur Sommer | D12  | Längenänderung X | 69,0            |                            |           |
| T103 | T_S: Temperatur Sommer | D13  | Längenänderung X | 69,0            |                            |           |
| T104 | T_S: Temperatur Sommer | D14  | Längenänderung X | 69,0            |                            |           |
| T105 | T_S: Temperatur Sommer | D15  | Längenänderung X | 69,0            |                            |           |
| T106 | T_S: Temperatur Sommer | D16  | Längenänderung X | 69,0            |                            |           |
| T107 | T_S: Temperatur Sommer | D21  | Längenänderung X | 69,0            |                            |           |
| T108 | T_S: Temperatur Sommer | D22  | Längenänderung X | 69,0            |                            |           |
| T109 | T_S: Temperatur Sommer | D23  | Längenänderung X | 69,0            |                            |           |
| T110 | T_S: Temperatur Sommer | D24  | Längenänderung X | 69,0            |                            |           |
| T111 | T_S: Temperatur Sommer | D25  | Längenänderung X | 69,0            |                            |           |
| T112 | T_S: Temperatur Sommer | D26  | Längenänderung X | 69,0            |                            |           |
| T113 | T_S: Temperatur Sommer | D27  | Längenänderung X | 69,0            |                            |           |
| T114 | T_S: Temperatur Sommer | D28  | Längenänderung X | 69,0            |                            |           |
| T115 | T_S: Temperatur Sommer | D29  | Längenänderung X | 69,0            |                            |           |

| Name | Lastfall               | Stab | Einwirkungsart   | delta T<br>[°C] | Querschnittshöhe h<br>[cm] | Kommentar                |
|------|------------------------|------|------------------|-----------------|----------------------------|--------------------------|
| T116 | T_S: Temperatur Sommer | D30  | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T117 | T_S: Temperatur Sommer | D31  | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T118 | T_S: Temperatur Sommer | D32  | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T119 | T_S: Temperatur Sommer | D33  | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T120 | T_S: Temperatur Sommer | D34  | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T121 | T_S: Temperatur Sommer | D35  | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T122 | T_S: Temperatur Sommer | D36  | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T123 | T_S: Temperatur Sommer | D37  | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T124 | T_S: Temperatur Sommer | D38  | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T127 | T_S: Temperatur Sommer | KO13 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T128 | T_S: Temperatur Sommer | KO21 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T129 | T_S: Temperatur Sommer | KO22 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T130 | T_S: Temperatur Sommer | KO23 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T131 | T_S: Temperatur Sommer | KO24 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T132 | T_S: Temperatur Sommer | KO25 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T133 | T_S: Temperatur Sommer | KO26 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T134 | T_S: Temperatur Sommer | KO27 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T135 | T_S: Temperatur Sommer | KO28 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T136 | T_S: Temperatur Sommer | KO29 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T137 | T_S: Temperatur Sommer | ST11 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T138 | T_S: Temperatur Sommer | ST12 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T139 | T_S: Temperatur Sommer | ST21 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T140 | T_S: Temperatur Sommer | ST22 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T141 | T_S: Temperatur Sommer | ST31 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T142 | T_S: Temperatur Sommer | ST32 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T143 | T_S: Temperatur Sommer | ST33 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T144 | T_S: Temperatur Sommer | ST41 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T145 | T_S: Temperatur Sommer | ST42 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T146 | T_S: Temperatur Sommer | ST43 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T147 | T_S: Temperatur Sommer | U101 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T148 | T_S: Temperatur Sommer | U102 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T149 | T_S: Temperatur Sommer | U103 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T150 | T_S: Temperatur Sommer | U104 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T151 | T_S: Temperatur Sommer | U105 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T152 | T_S: Temperatur Sommer | U106 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T153 | T_S: Temperatur Sommer | U107 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T154 | T_S: Temperatur Sommer | U108 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T155 | T_S: Temperatur Sommer | U109 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T156 | T_S: Temperatur Sommer | U110 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T157 | T_S: Temperatur Sommer | U111 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T158 | T_S: Temperatur Sommer | U112 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T159 | T_S: Temperatur Sommer | U113 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T160 | T_S: Temperatur Sommer | U201 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T161 | T_S: Temperatur Sommer | U202 | Längenänderung X | 69,0            |                            | alle Stäbe: dT = 69,00°C |
| T162 | T_S: Temperatur Sommer | U203 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T163 | T_S: Temperatur Sommer | U204 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T164 | T_S: Temperatur Sommer | U205 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T165 | T_S: Temperatur Sommer | U206 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T166 | T_S: Temperatur Sommer | U207 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T167 | T_S: Temperatur Sommer | U208 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T168 | T_S: Temperatur Sommer | U209 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T169 | T_S: Temperatur Sommer | U211 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T170 | T_S: Temperatur Sommer | U212 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T171 | T_S: Temperatur Sommer | U213 | Längenänderung X | 69,0            |                            |                          |
| T201 | T_W: Temperatur Winter | D11  | Längenänderung X | -34,0           |                            |                          |
| T202 | T_W: Temperatur Winter | D12  | Längenänderung X | -34,0           |                            |                          |
| T203 | T_W: Temperatur Winter | D13  | Längenänderung X | -34,0           |                            |                          |
| T204 | T_W: Temperatur Winter | D14  | Längenänderung X | -34,0           |                            |                          |
| T205 | T_W: Temperatur Winter | D15  | Längenänderung X | -34,0           |                            |                          |
| T206 | T_W: Temperatur Winter | D16  | Längenänderung X | -34,0           |                            |                          |
| T207 | T_W: Temperatur Winter | D21  | Längenänderung X | -34,0           |                            |                          |

| Name | Lastfall               | Stab | Einwirkungsart   | delta T<br>[°C] | Querschnittshöhe h<br>[cm] | Kommentar                 |
|------|------------------------|------|------------------|-----------------|----------------------------|---------------------------|
| T208 | T_W: Temperatur Winter | D22  | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T209 | T_W: Temperatur Winter | D23  | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T210 | T_W: Temperatur Winter | D24  | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T211 | T_W: Temperatur Winter | D25  | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T212 | T_W: Temperatur Winter | D26  | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T213 | T_W: Temperatur Winter | D27  | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T214 | T_W: Temperatur Winter | D28  | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T215 | T_W: Temperatur Winter | D29  | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T216 | T_W: Temperatur Winter | D30  | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T217 | T_W: Temperatur Winter | D31  | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T218 | T_W: Temperatur Winter | D32  | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T219 | T_W: Temperatur Winter | D33  | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T220 | T_W: Temperatur Winter | D34  | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T221 | T_W: Temperatur Winter | D35  | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T222 | T_W: Temperatur Winter | D36  | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T223 | T_W: Temperatur Winter | D37  | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T224 | T_W: Temperatur Winter | D38  | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T227 | T_W: Temperatur Winter | KO13 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T228 | T_W: Temperatur Winter | KO21 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T229 | T_W: Temperatur Winter | KO22 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T230 | T_W: Temperatur Winter | KO23 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T231 | T_W: Temperatur Winter | KO24 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T232 | T_W: Temperatur Winter | KO25 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T233 | T_W: Temperatur Winter | KO26 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T234 | T_W: Temperatur Winter | KO27 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T235 | T_W: Temperatur Winter | KO28 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T236 | T_W: Temperatur Winter | KO29 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T237 | T_W: Temperatur Winter | ST11 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T238 | T_W: Temperatur Winter | ST12 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T239 | T_W: Temperatur Winter | ST21 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T240 | T_W: Temperatur Winter | ST22 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T241 | T_W: Temperatur Winter | ST31 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T242 | T_W: Temperatur Winter | ST32 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T243 | T_W: Temperatur Winter | ST33 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T244 | T_W: Temperatur Winter | ST41 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T245 | T_W: Temperatur Winter | ST42 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T246 | T_W: Temperatur Winter | ST43 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T247 | T_W: Temperatur Winter | U101 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T248 | T_W: Temperatur Winter | U102 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T249 | T_W: Temperatur Winter | U103 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T250 | T_W: Temperatur Winter | U104 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T251 | T_W: Temperatur Winter | U105 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T252 | T_W: Temperatur Winter | U106 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T253 | T_W: Temperatur Winter | U107 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T254 | T_W: Temperatur Winter | U108 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T255 | T_W: Temperatur Winter | U109 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T256 | T_W: Temperatur Winter | U110 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T257 | T_W: Temperatur Winter | U111 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T258 | T_W: Temperatur Winter | U112 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T259 | T_W: Temperatur Winter | U113 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T260 | T_W: Temperatur Winter | U201 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T261 | T_W: Temperatur Winter | U202 | Längenänderung X | -34,0           |                            | alle Stäbe: dT = -34,00°C |
| T262 | T_W: Temperatur Winter | U203 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T263 | T_W: Temperatur Winter | U204 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T264 | T_W: Temperatur Winter | U205 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T265 | T_W: Temperatur Winter | U206 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T266 | T_W: Temperatur Winter | U207 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T267 | T_W: Temperatur Winter | U208 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T268 | T_W: Temperatur Winter | U209 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T269 | T_W: Temperatur Winter | U211 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |
| T270 | T_W: Temperatur Winter | U212 | Längenänderung X | -34,0           |                            |                           |

| Name | Lastfall               | Stab | Einwirkungsart   | delta T<br>[°C] | Querschnittshöhe h<br>[cm] | Kommentar |
|------|------------------------|------|------------------|-----------------|----------------------------|-----------|
| T271 | T_W: Temperatur Winter | U213 | Längenänderung X | -34,0           |                            |           |

Lineare Überlagerungsregel

Name: G+Q

| Regel |
|-------|
| G     |
| Q     |

Name: G

| Lastfall                      | Art     |
|-------------------------------|---------|
| G0: Eigenlasten (automatisch) | Ständig |
| G1: Gitterrost+Geländer       | Ständig |

Name: Q, Art des Ausschlusses: Ausschluss innerhalb der Gruppen

| Lastfall               | Art             | Gruppe | Einwirkungskat. |
|------------------------|-----------------|--------|-----------------|
| Q_N1: Nutzlast         | Nutzlast        |        | N               |
| Q_N2: Nutzlast         | Nutzlast        |        | N               |
| Q_N3: Nutzlast         | Nutzlast        |        | N               |
| Q_N4: Nutzlast         | Nutzlast        |        | N               |
| Q_HD1: Holmlast Druck  | Nutzlast        | H      |                 |
| Q_HD2: Holmlast Druck  | Nutzlast        | H      |                 |
| Q_HZ1: Holmlast Zug    | Nutzlast        | H      |                 |
| Q_HZ2: Holmlast Zug    | Nutzlast        | H      |                 |
| W_-y: Wind             | Wind, allgemein | W      |                 |
| W_+y: Wind             | Wind, allgemein | W      |                 |
| W_-x: Wind             | Wind, allgemein | W      |                 |
| W_+x: Wind             | Wind, allgemein | W      |                 |
| T_S: Temperatur Sommer | Nutzlast        | T      |                 |
| T_W: Temperatur Winter | Nutzlast        | T      |                 |

Bemessungsparameter

1 - DIN EN 1993-1-1 2010-12

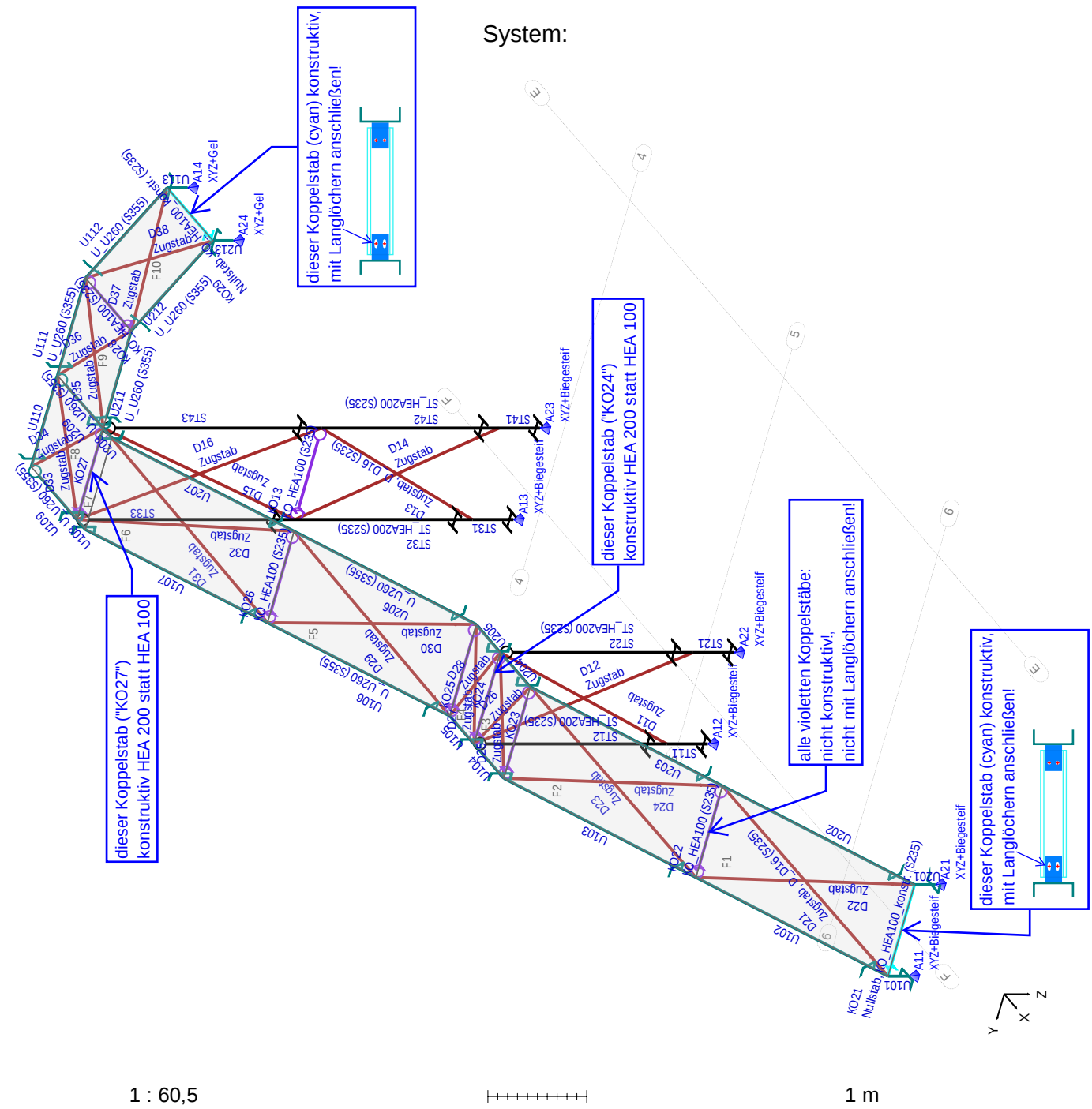
| Eigenschaft                          | Wert |
|--------------------------------------|------|
| Erhöhung für die zul. Spannungen [%] | 0,00 |

Bemessungsgruppe (DIN EN 1993-1-1 2010-12)

| Name         | Regel | Lf.-Gruppe | Nichtlineare Regel | Situation                 | Theorie |
|--------------|-------|------------|--------------------|---------------------------|---------|
| G+Q_I        | G+Q   |            |                    | Grundkombination          | 1       |
| G+Q_II       |       |            | G+Q                | Grundkombination          | 2       |
| G+Q_II_Verf. |       |            | G+Q_Verf.          | Kombination ohne Beiwerte | 2       |

Position

| Name | Kommentar     |
|------|---------------|
| ST   | Stützen       |
| U    | U-Profile     |
| KO   | Koppelstäbe   |
| D    | Zugdiagonalen |



Querschnitt-Farblegende

| Name              | Querschnitt | Farbbez.   | Farbe |
|-------------------|-------------|------------|-------|
| ST_HEA200         | HEA-200     | Black      |       |
| U_U260            | U-260       | Teal       |       |
| KO_HEA100         | HEA-100     | BlueViolet |       |
| D_D16             | Rund-16     | Brown      |       |
| KO_HEA100_konstr. | HEA-100     | Cyan       |       |

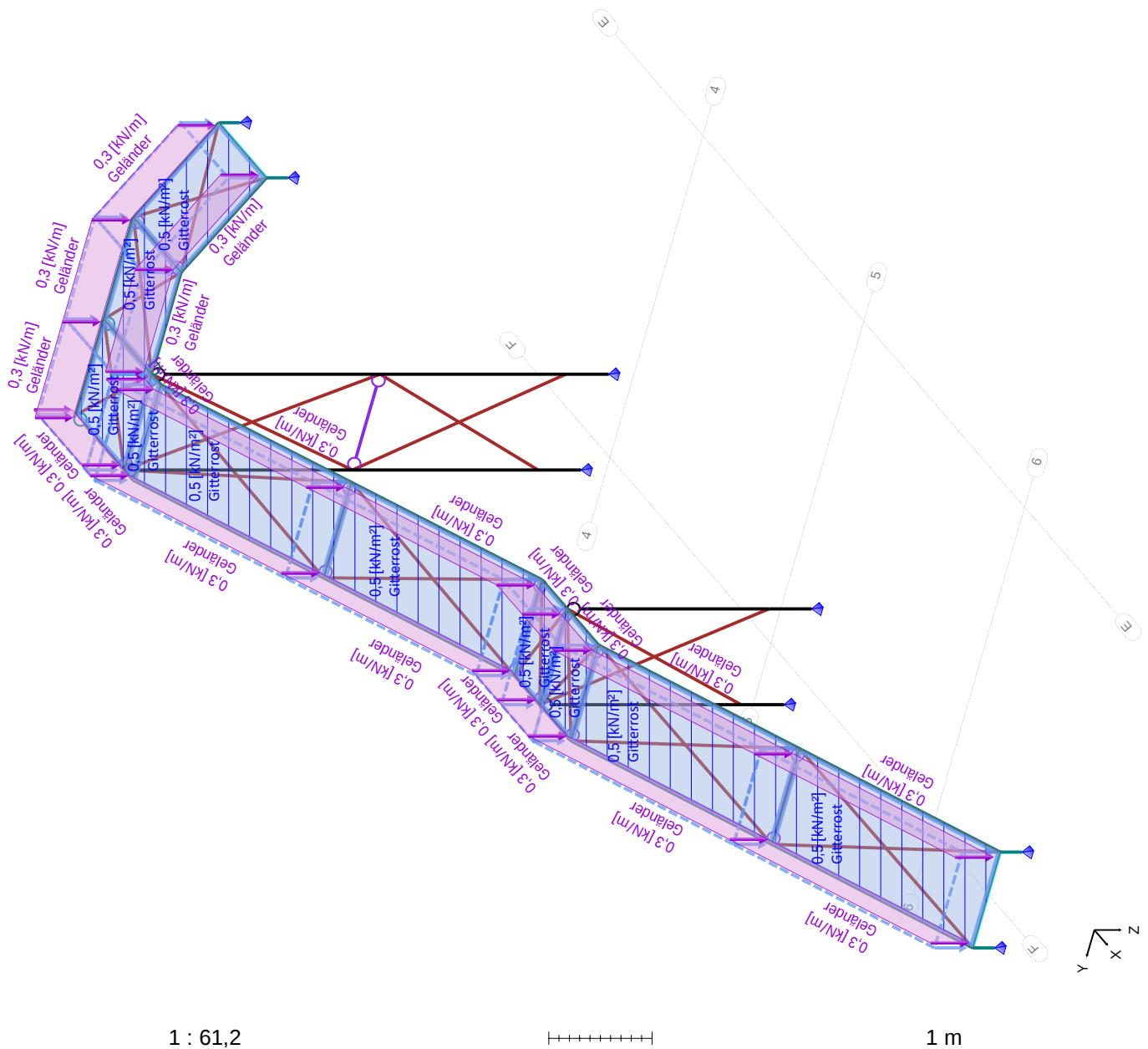
Material-Farblegende

| Name | Materialdefinition                 |
|------|------------------------------------|
| S235 | S235,t<=40 → alle Stäbe außer U260 |
| S355 | S355,t<=40 → alle Stäbe U260       |

System: Vermaßungen:



**Belastung:**  
Einwirkungen aus Lastfall G1: Gitterrost+Geländer (G1)

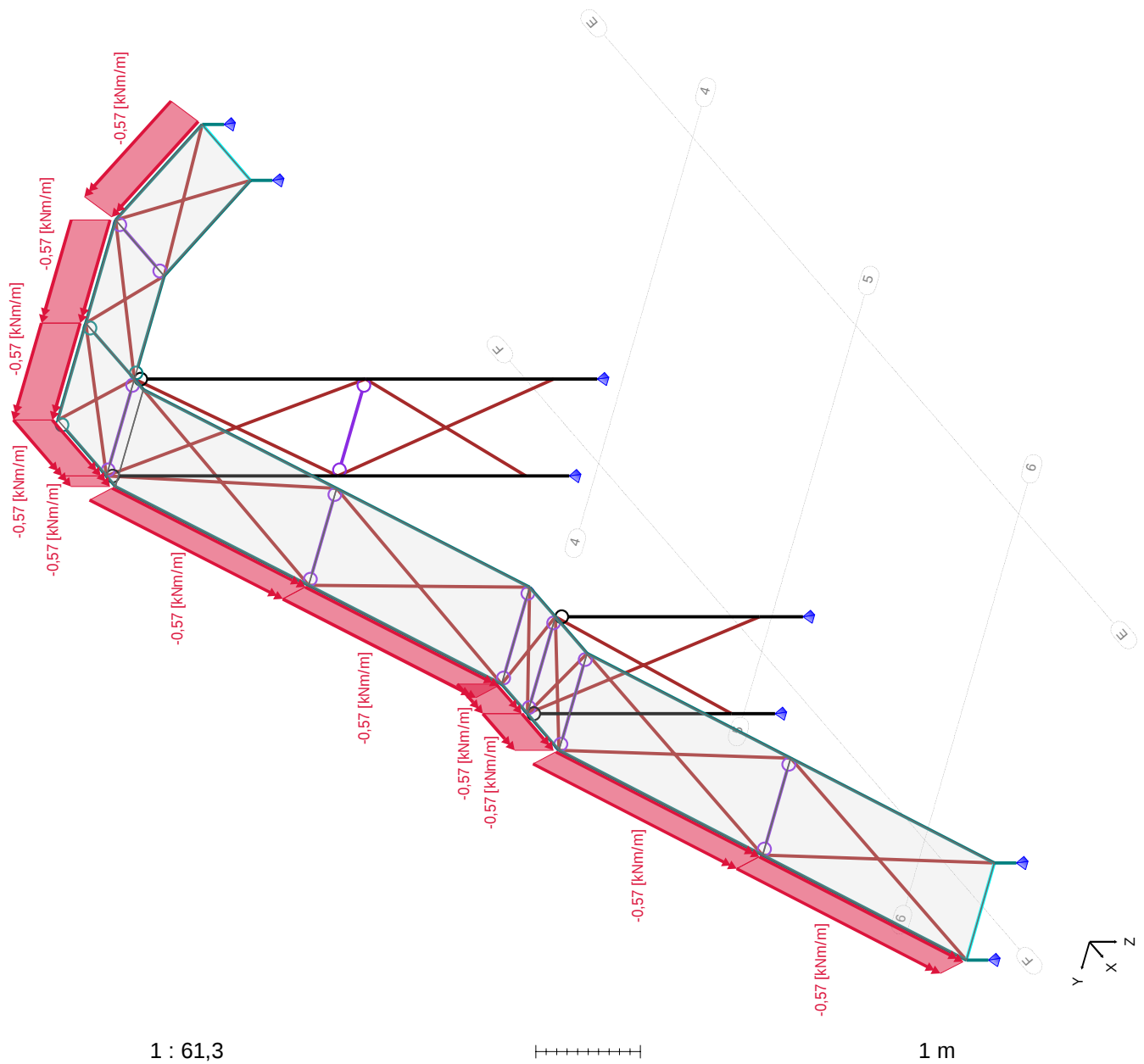


Belastung:

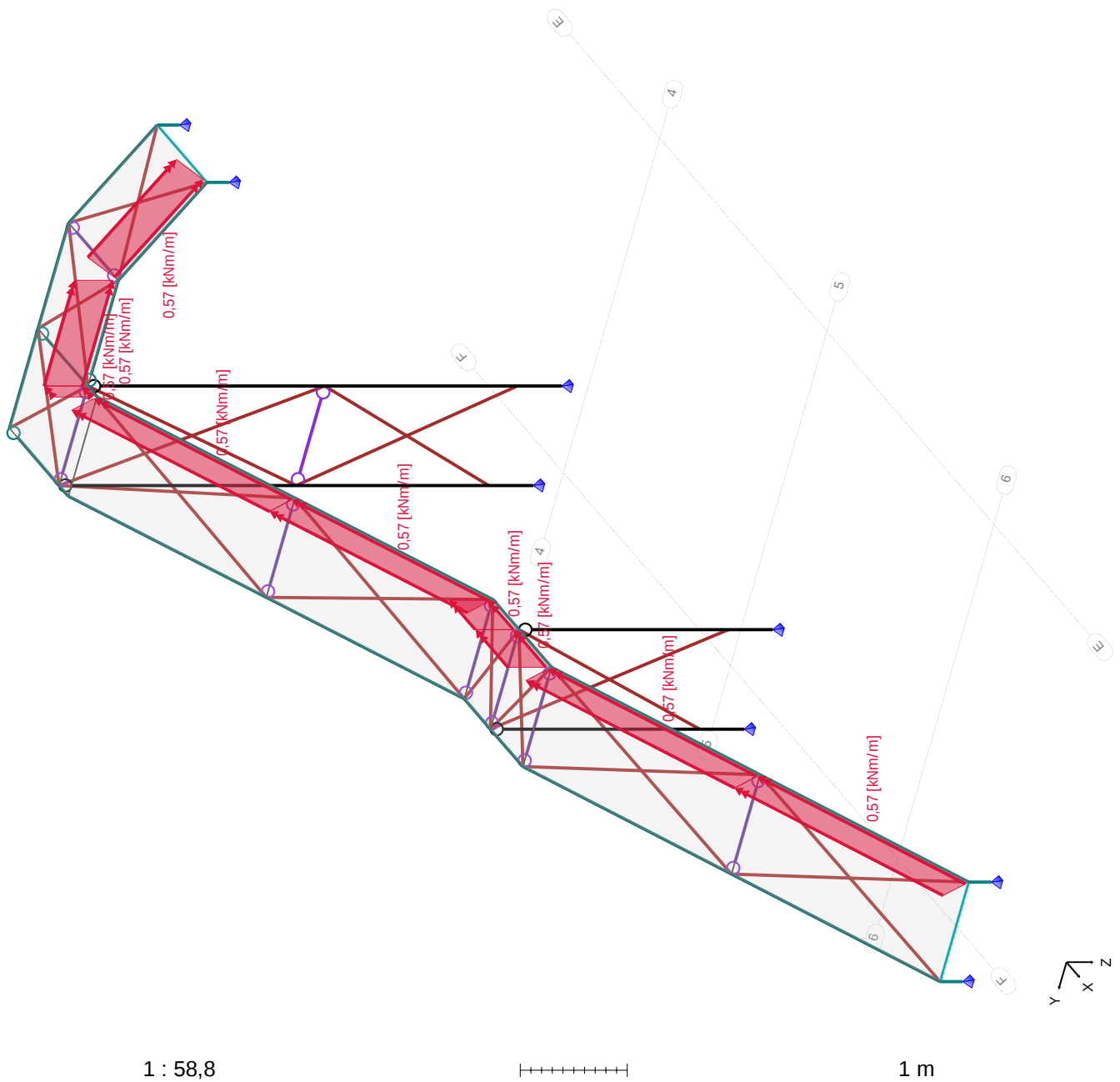


1 m

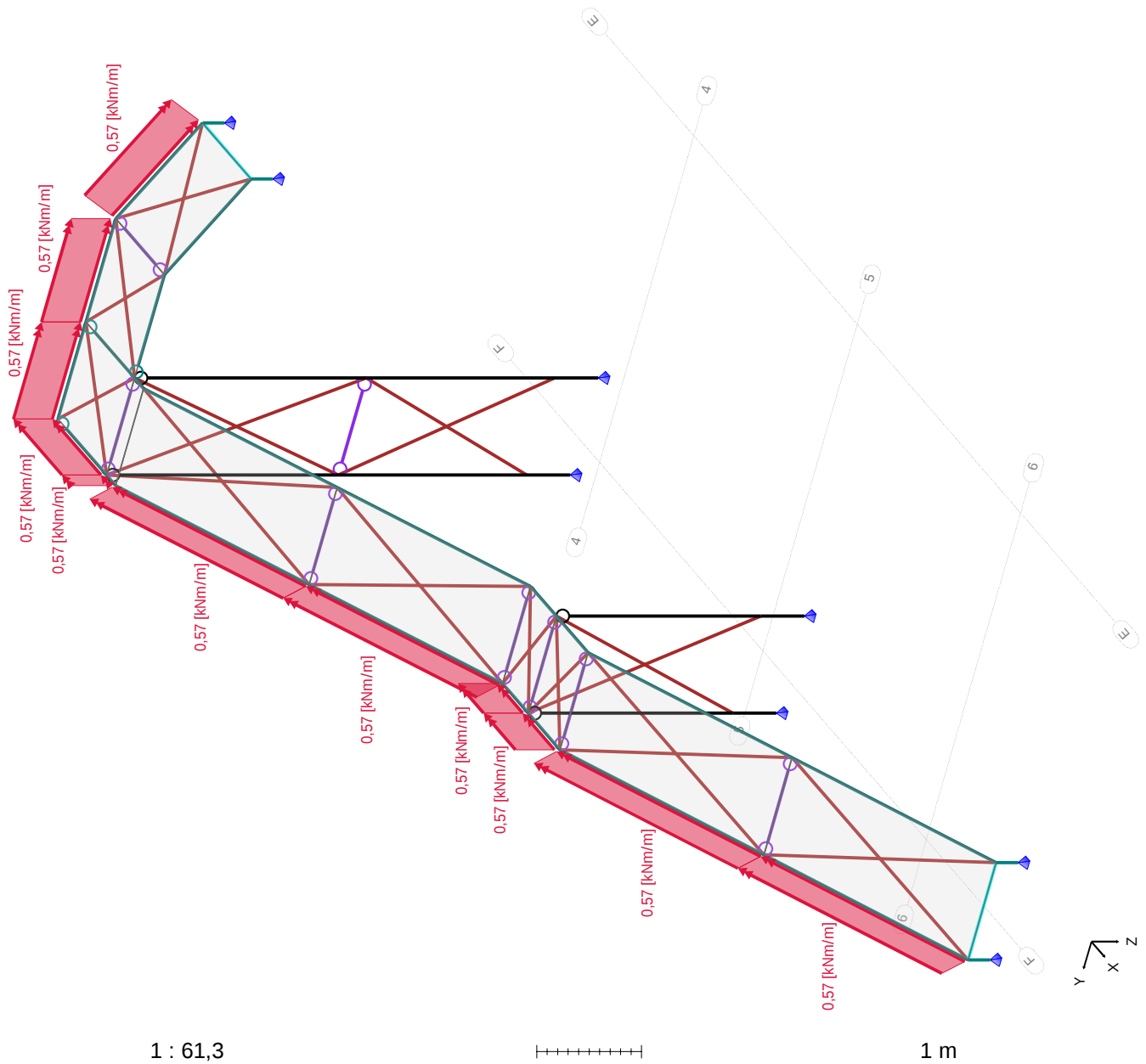
**Belastung:**  
Einwirkungen aus Lastfall Q\_HD1: Holmlast Druck (Q\_HD1)



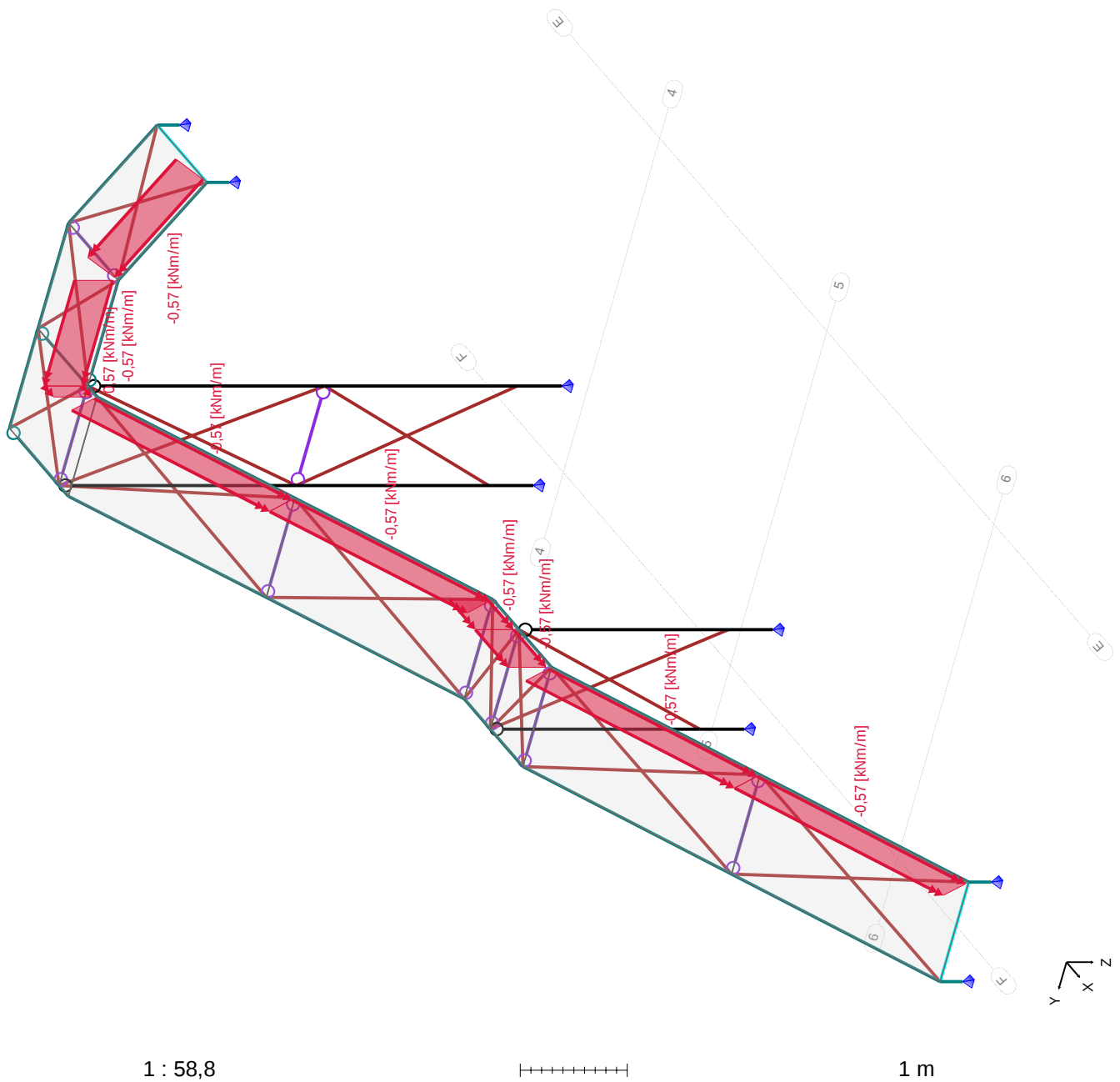
**Belastung:**  
Einwirkungen aus Lastfall Q\_HD2: Holmlast Druck (Q\_HD2)



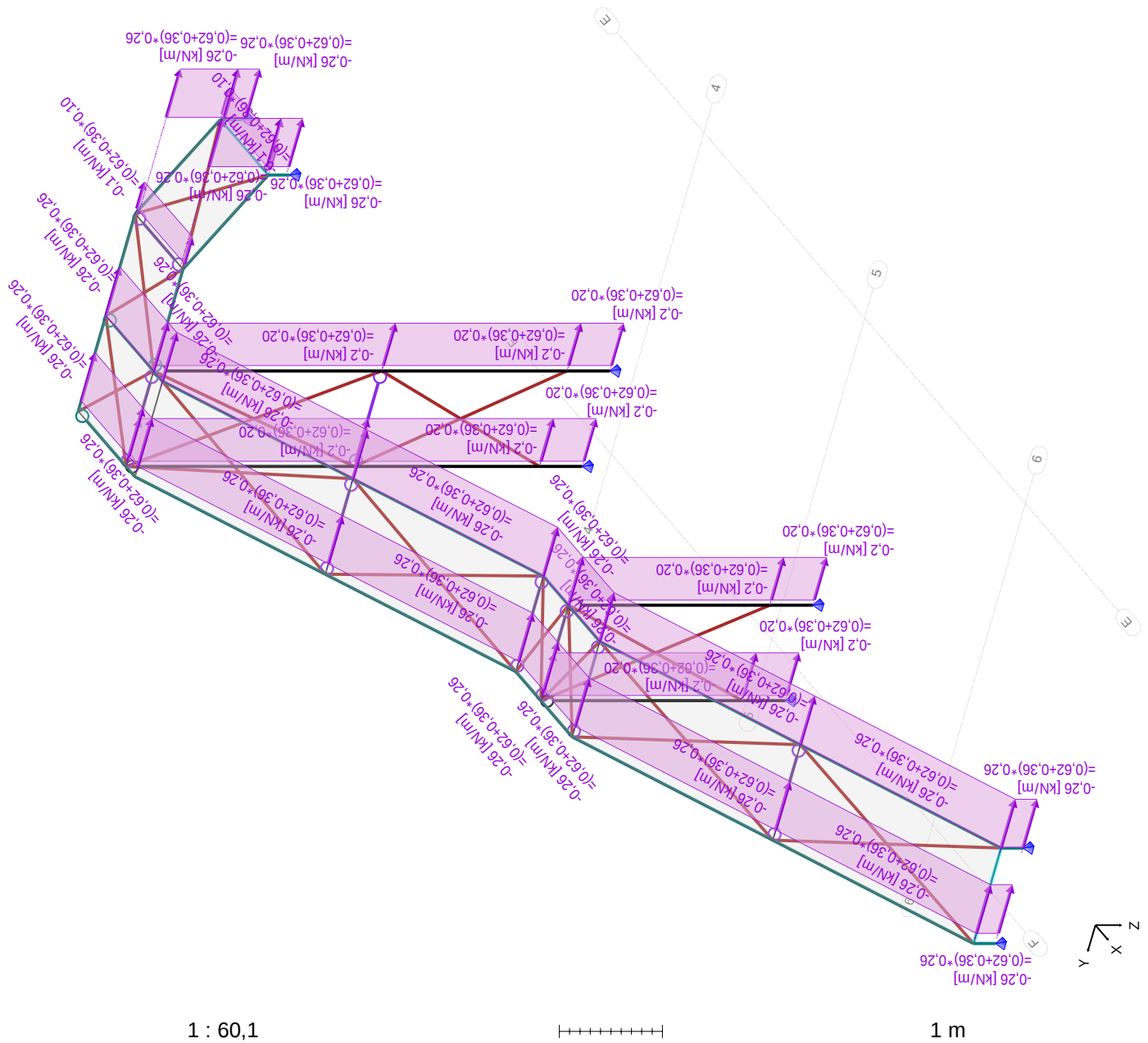
**Belastung:**  
Einwirkungen aus Lastfall Q\_HZ1: Holmlast Zug (Q\_HZ1)



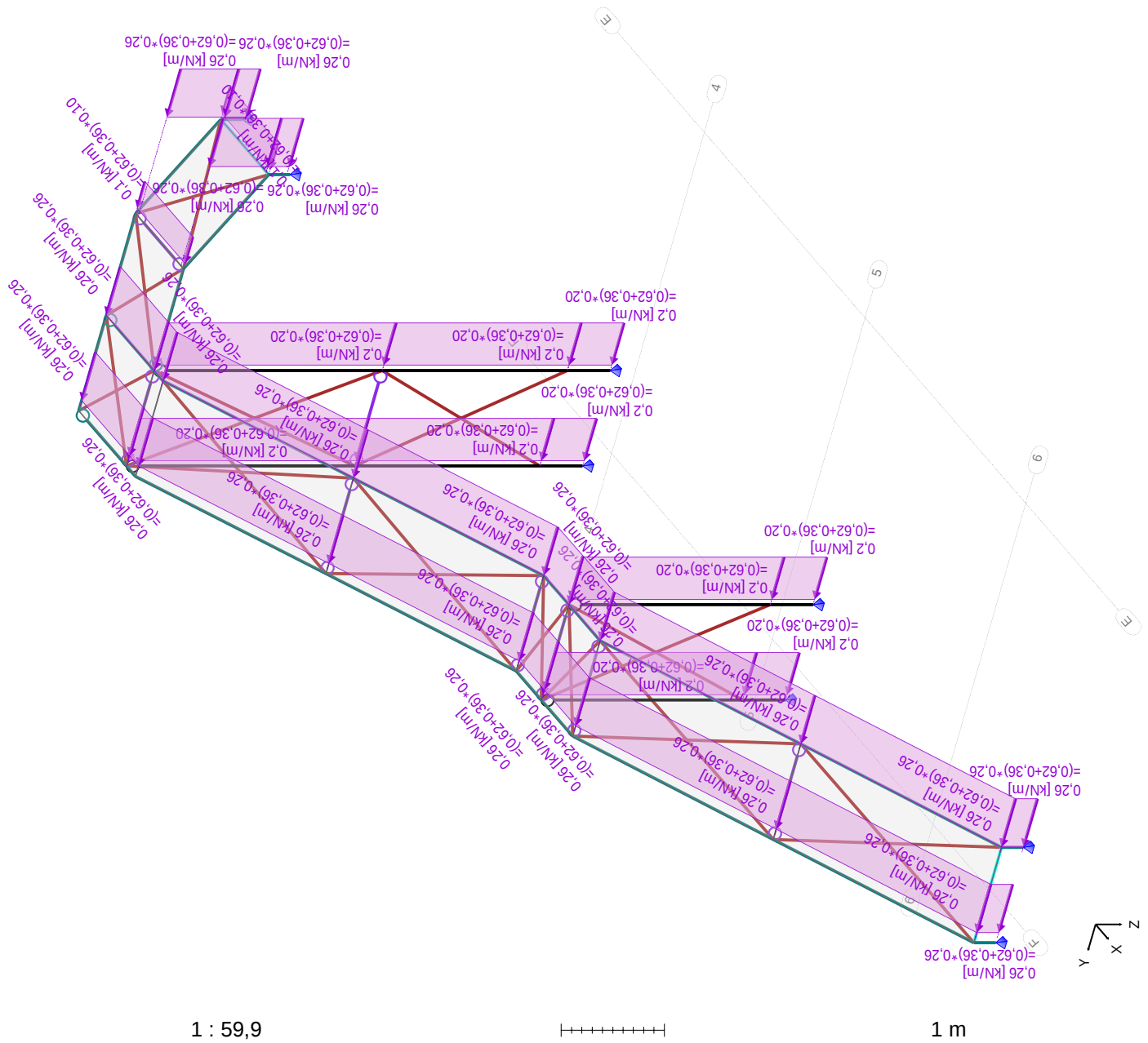
**Belastung:**  
Einwirkungen aus Lastfall Q\_HZ2: Holmlast Zug (Q\_HZ2)



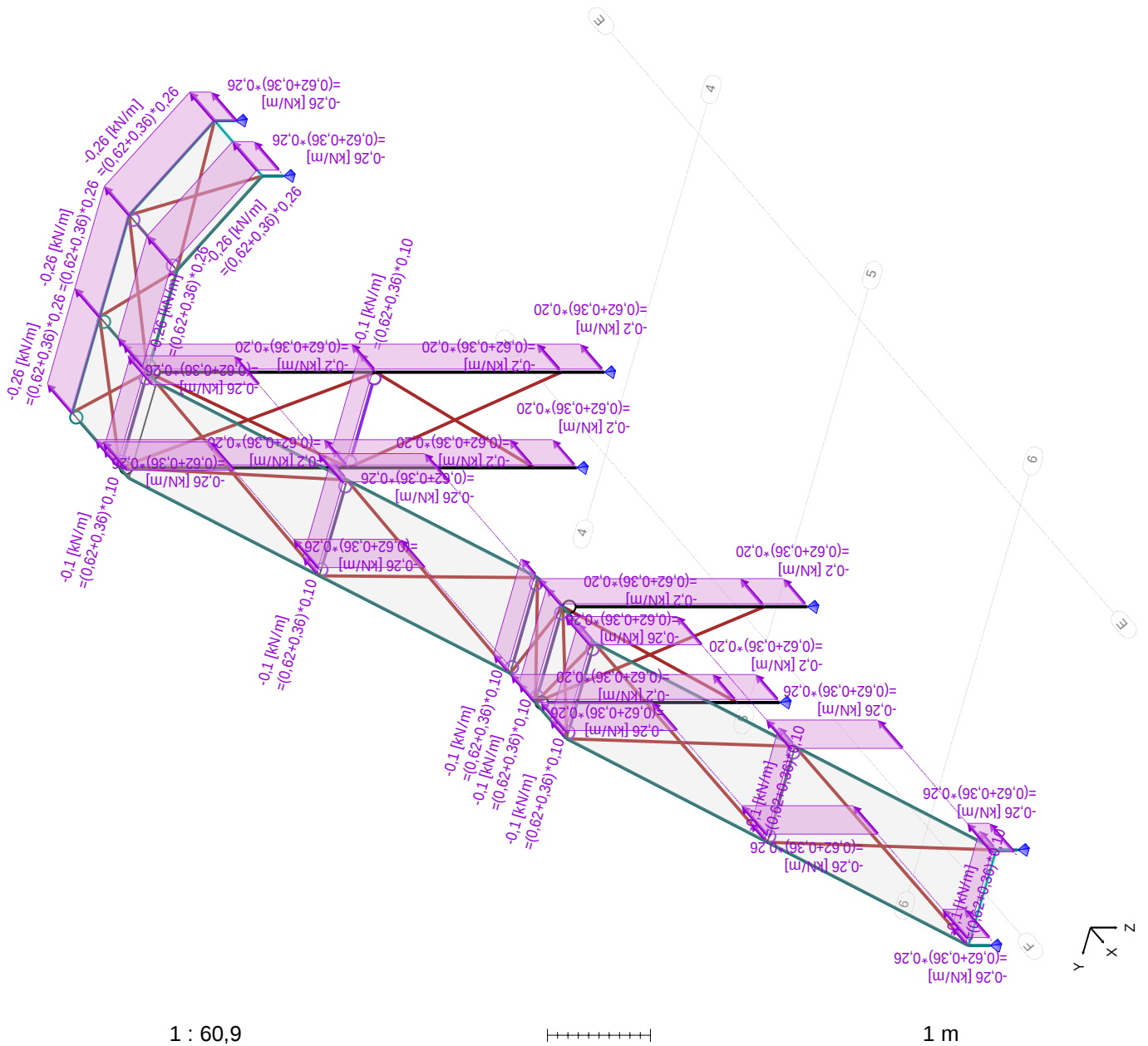
**Belastung:**  
Einwirkungen aus Lastfall W<sub>-y</sub>: Wind (W<sub>-y</sub>)



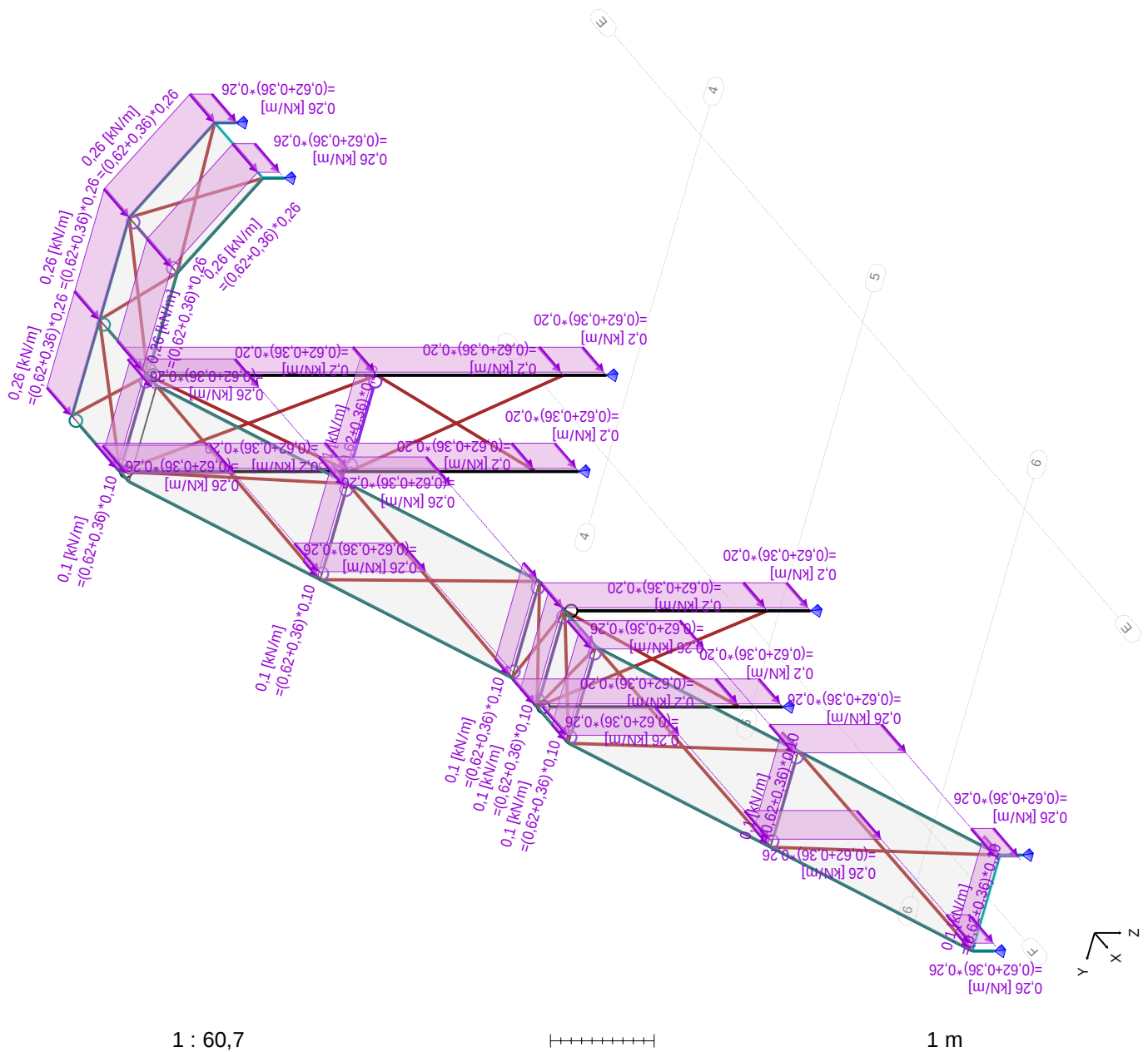
**Belastung:**  
Einwirkungen aus Lastfall W<sub>+</sub>y: Wind (W<sub>+</sub>y)



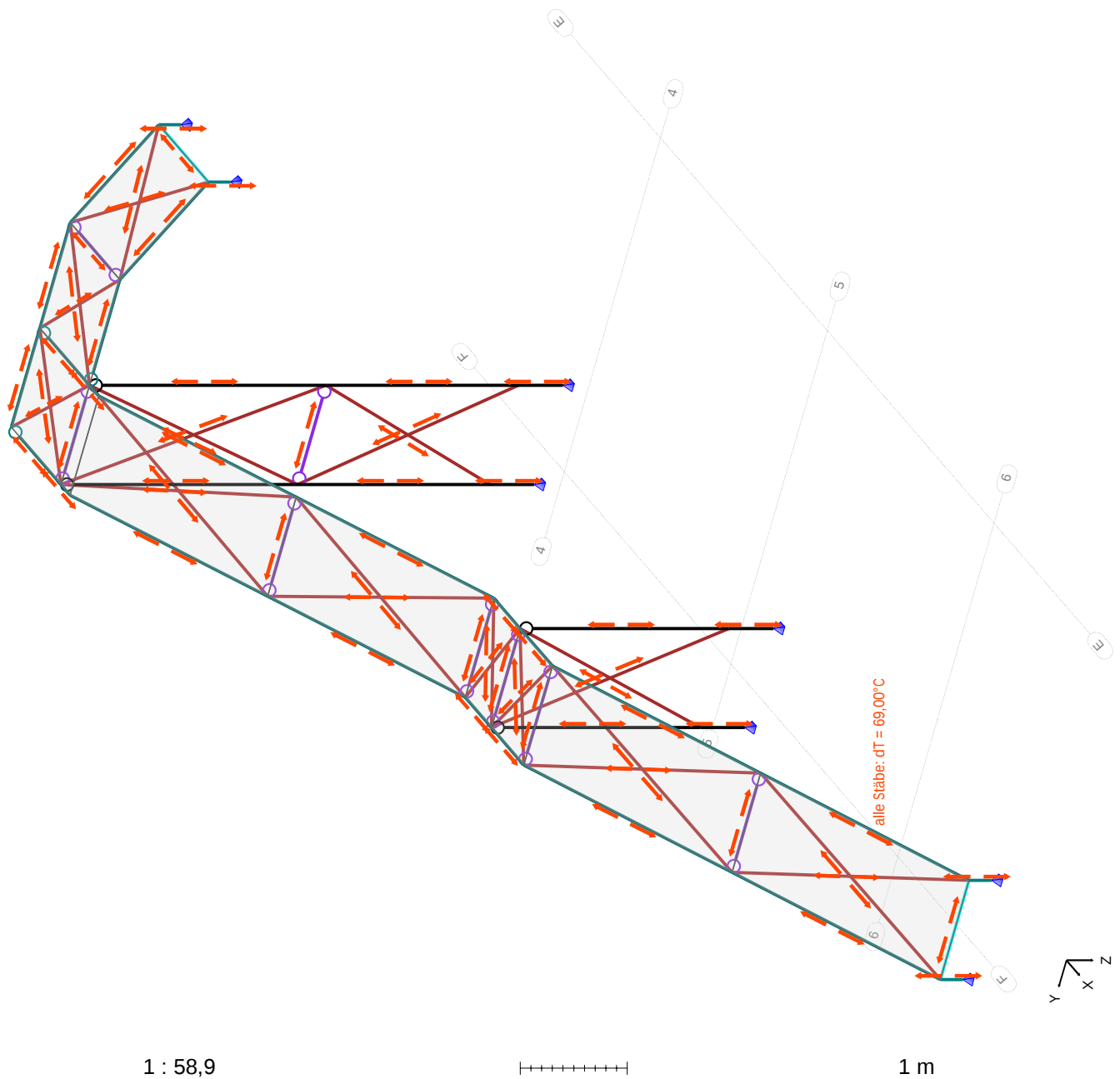
Belastung:  
Einwirkungen aus Lastfall W\_-x: Wind (W\_-x)



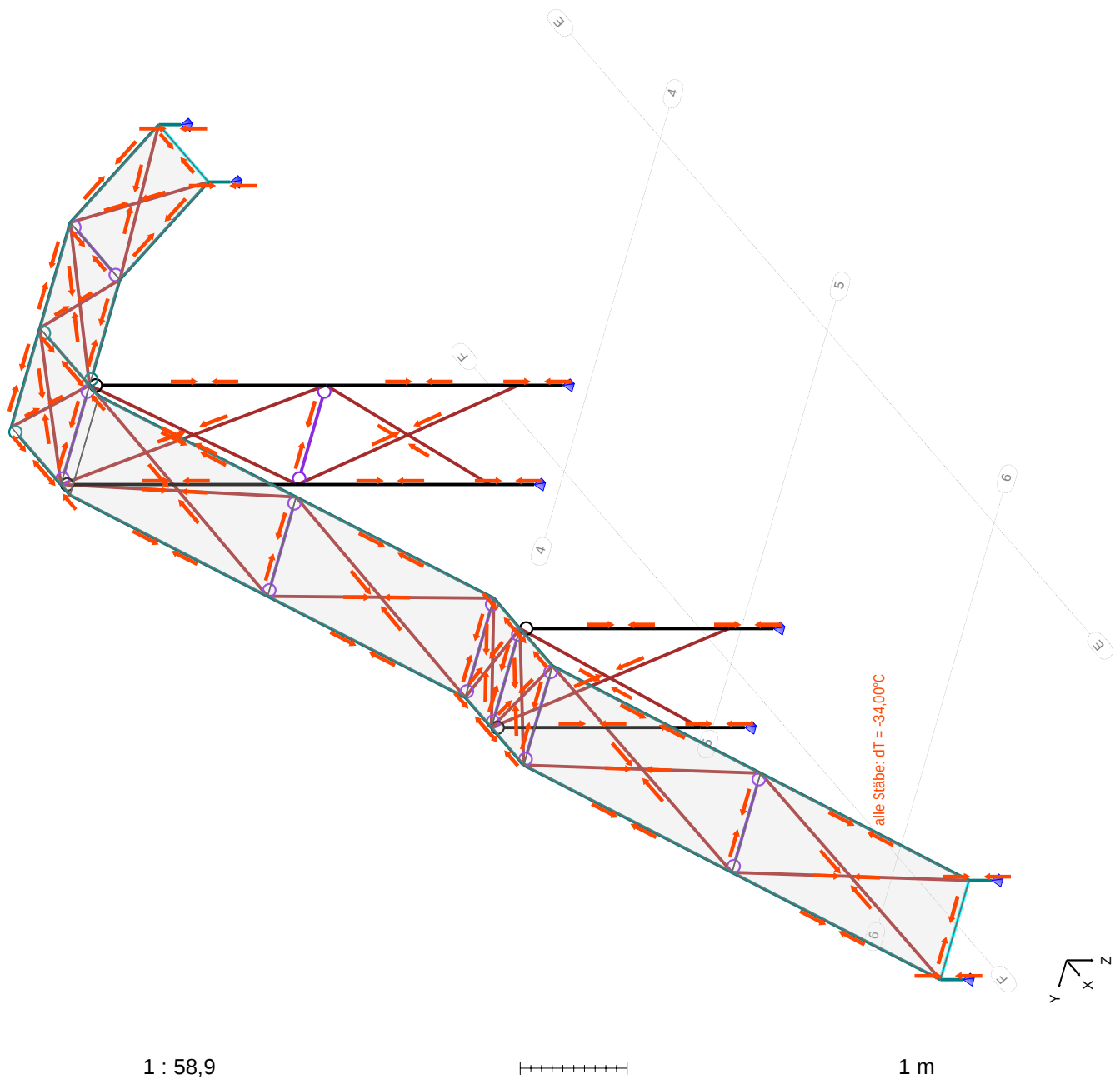
Belastung:  
Einwirkungen aus Lastfall W<sub>+</sub>x: Wind (W<sub>+</sub>x)



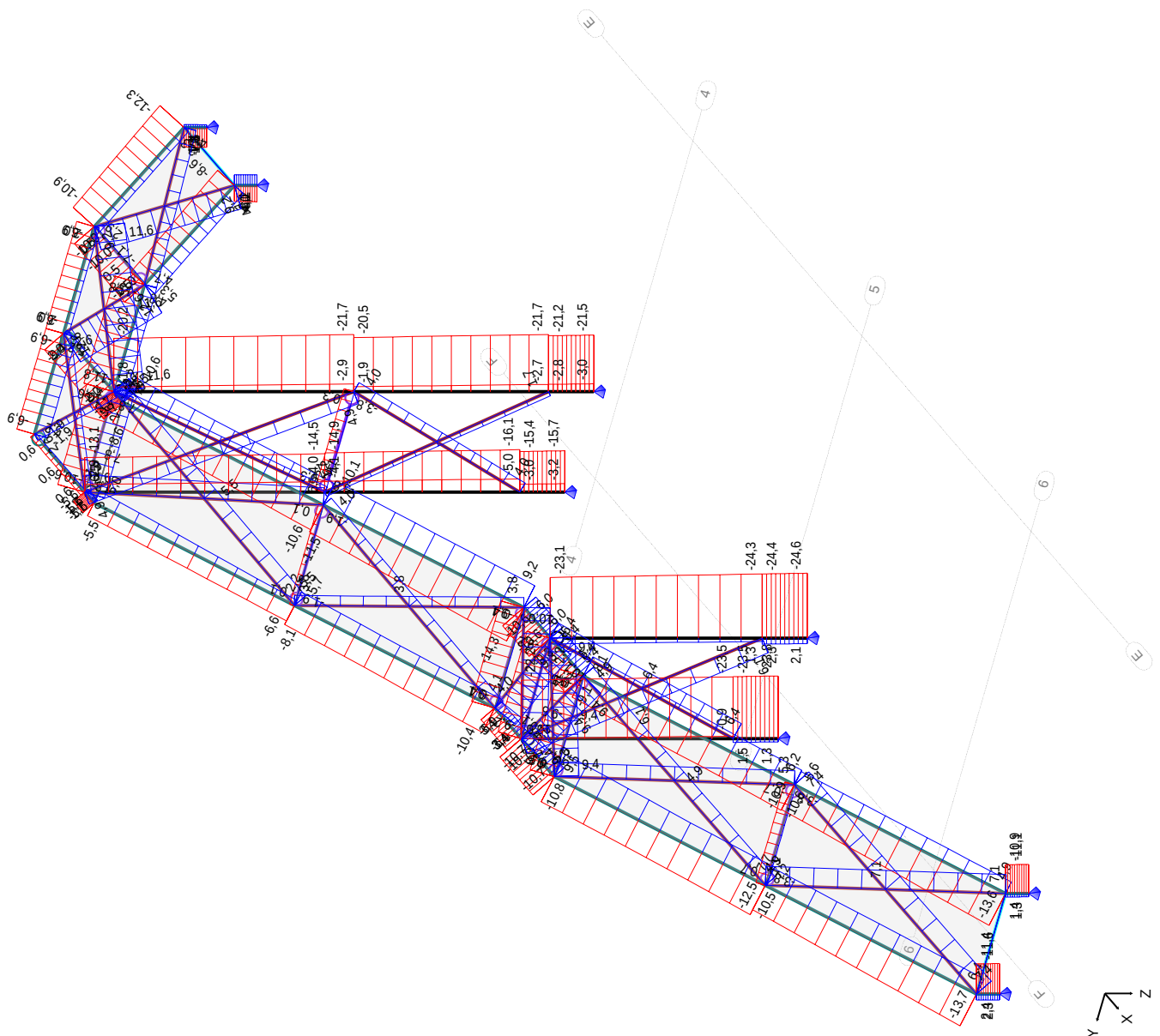
**Belastung:**  
Einwirkungen aus Lastfall T\_S: Temperatur Sommer (T\_S)



Belastung:  
Einwirkungen aus Lastfall T\_W: Temperatur Winter (T\_W)

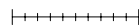


Schnittgrößen (Th. II. O., Grundkomb.):  
Schnittgrößen Th. 2. O. - Nichtlin. Einhüllende: G+Q - N [kN]



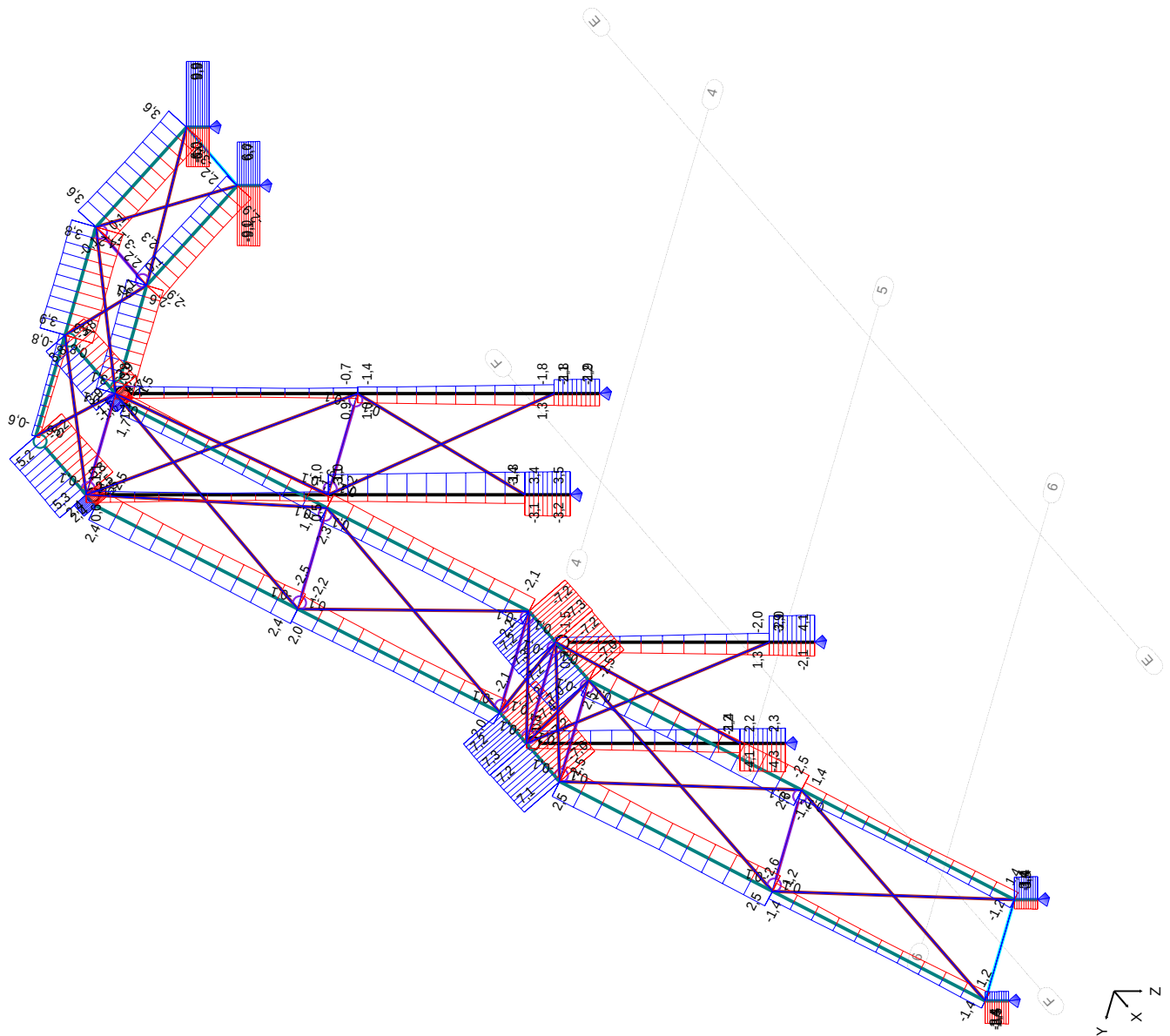
Wertebereich: min = -24,6 max = 12,6 [kN]

1 : 59,8



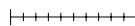
1 m

Schnittgrößen (Th. II. O., Grundkomb.):  
Schnittgrößen Th. 2. O. - Nichtlin. Einhüllende: G+Q - Vy [kN]



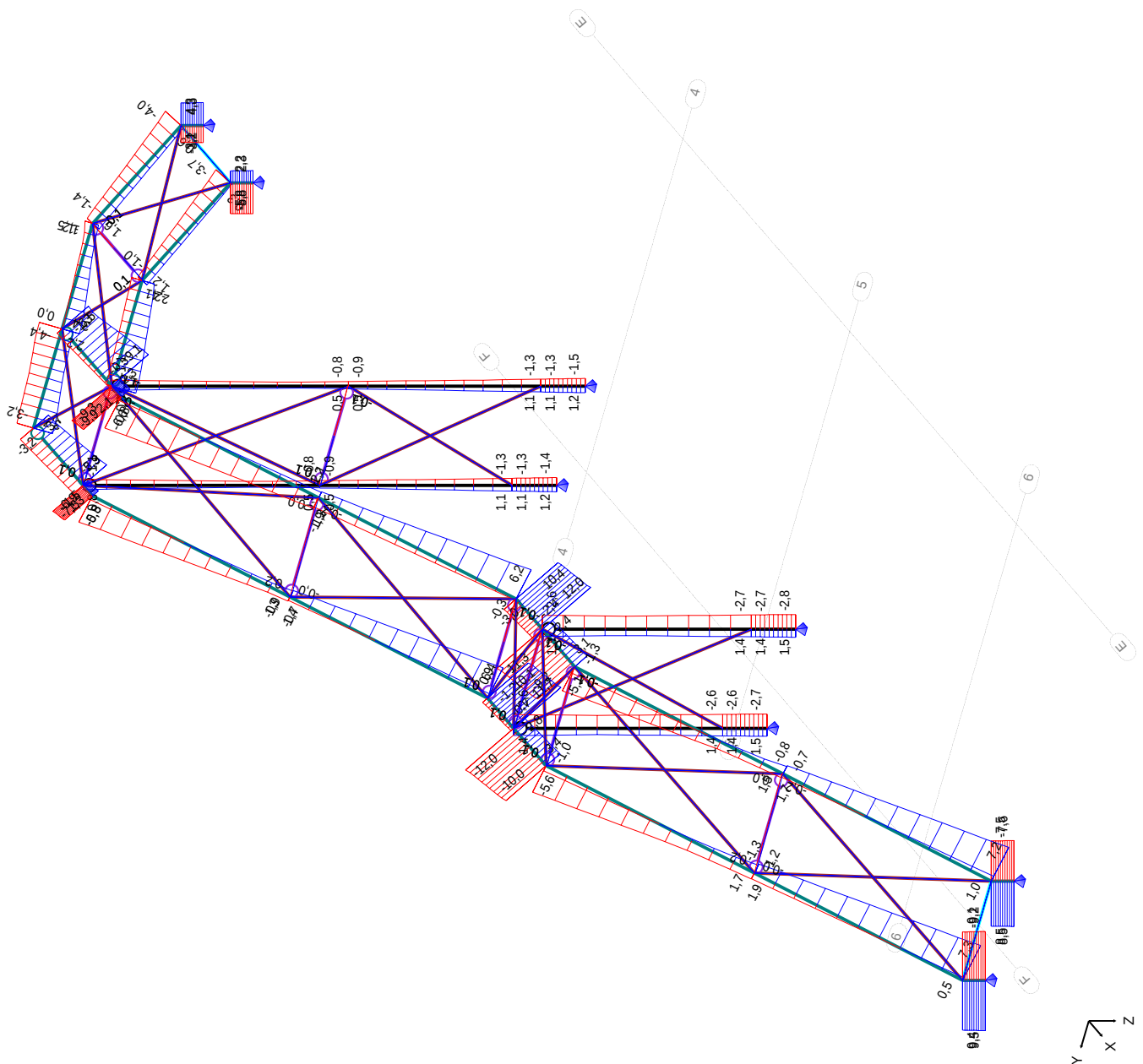
Wertebereich: min = -9,1 max = 9,9 [kN]

1 : 60,2



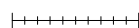
1 m

Schnittgrößen (Th. II. O., Grundkomb.):  
Schnittgrößen Th. 2. O. - Nichtlin. Einhüllende: G+Q - Vz [kN]



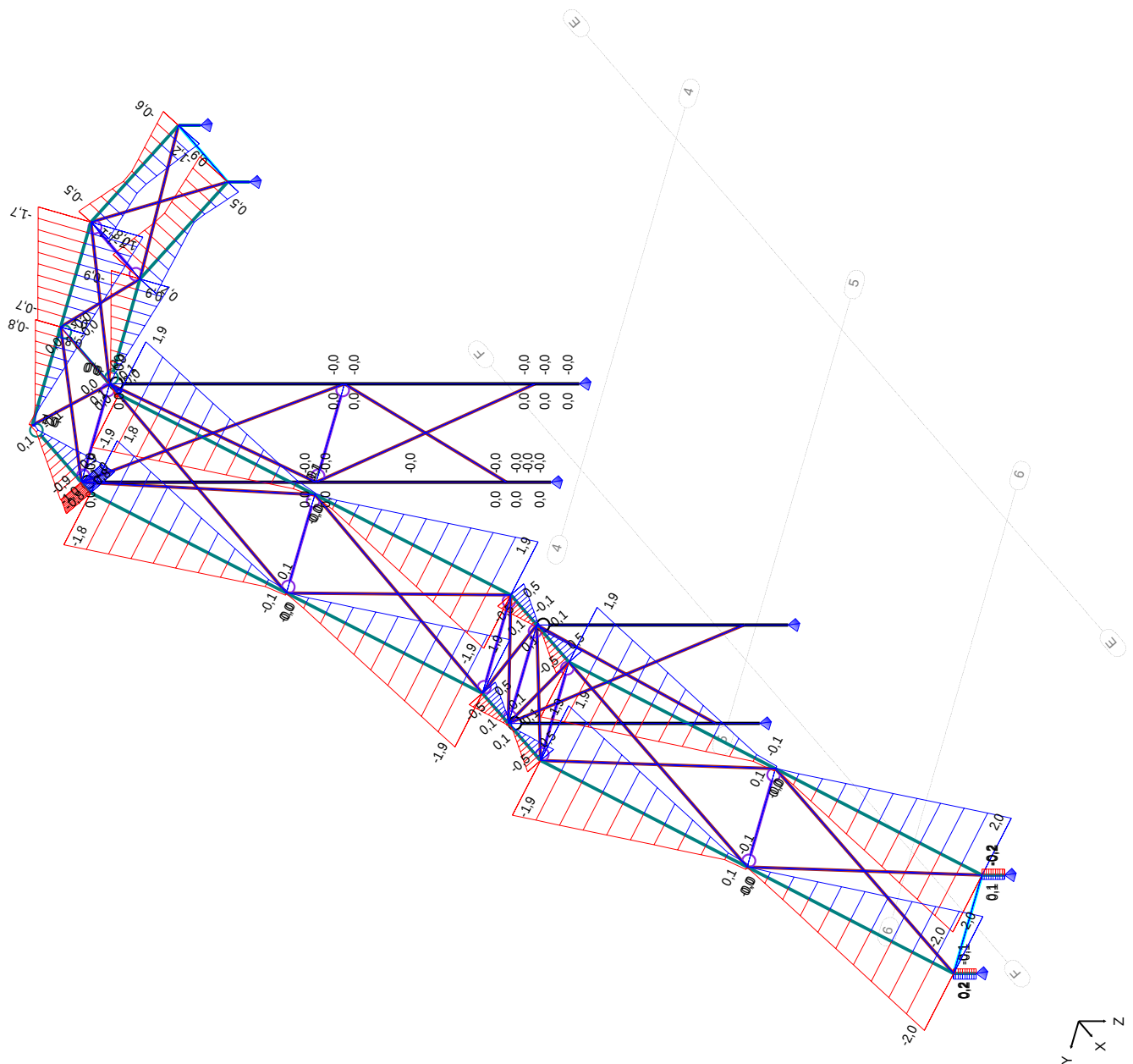
Wertebereich: min = -12,0 max = 12,0 [kN]

1 : 59,7



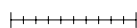
1 m

Schnittgrößen (Th. II. O., Grundkomb.):  
Schnittgrößen Th. 2. O. - Nichtlin. Einhüllende: G+Q - T [kNm]



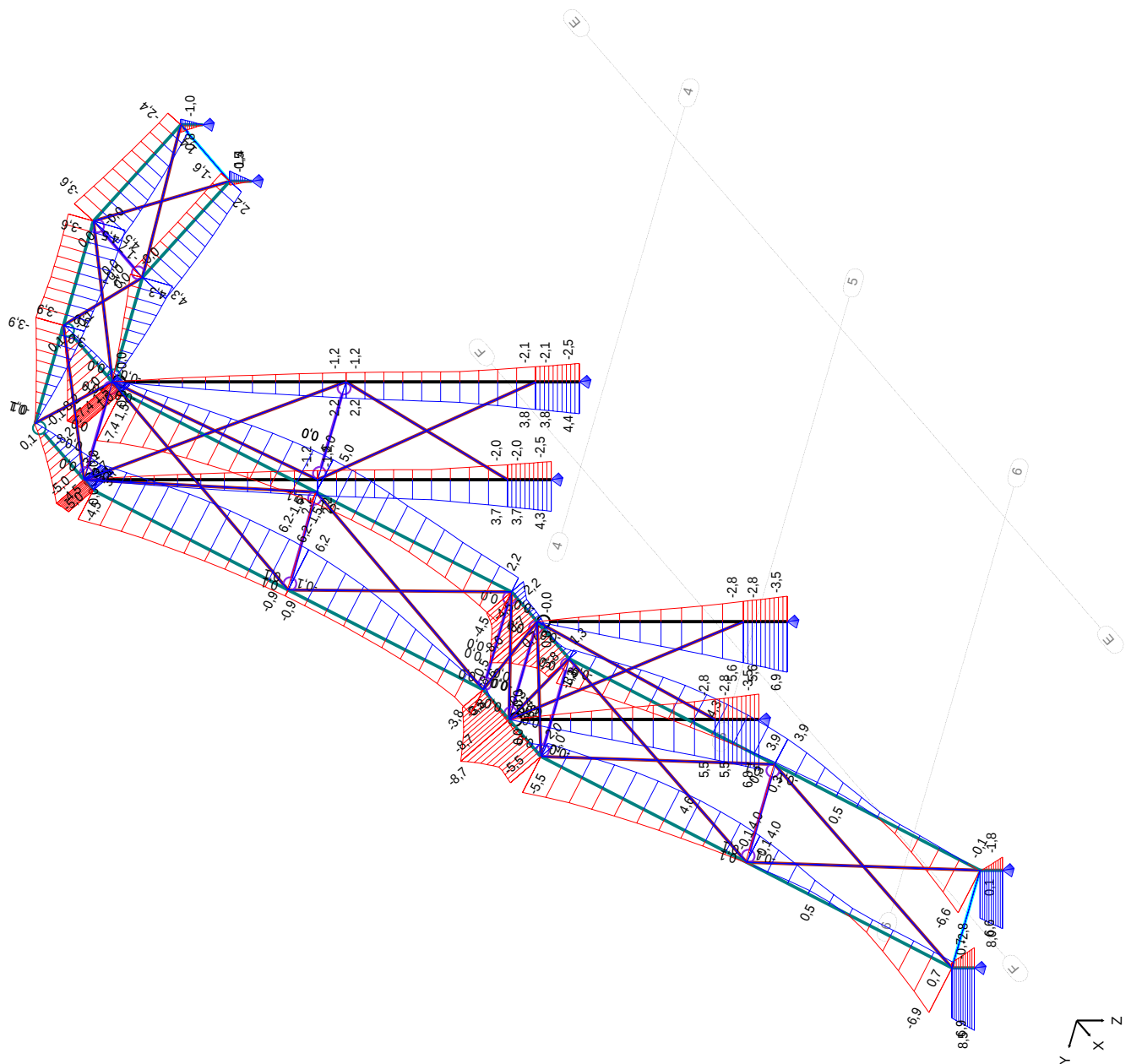
Wertebereich: min = -2,0 max = 2,0 [kNm]

1 : 60,3



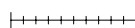
1 m

Schnittgrößen (Th. II. O., Grundkomb.):  
Schnittgrößen Th. 2. O. - Nichtlin. Einhüllende: G+Q - My [kNm]



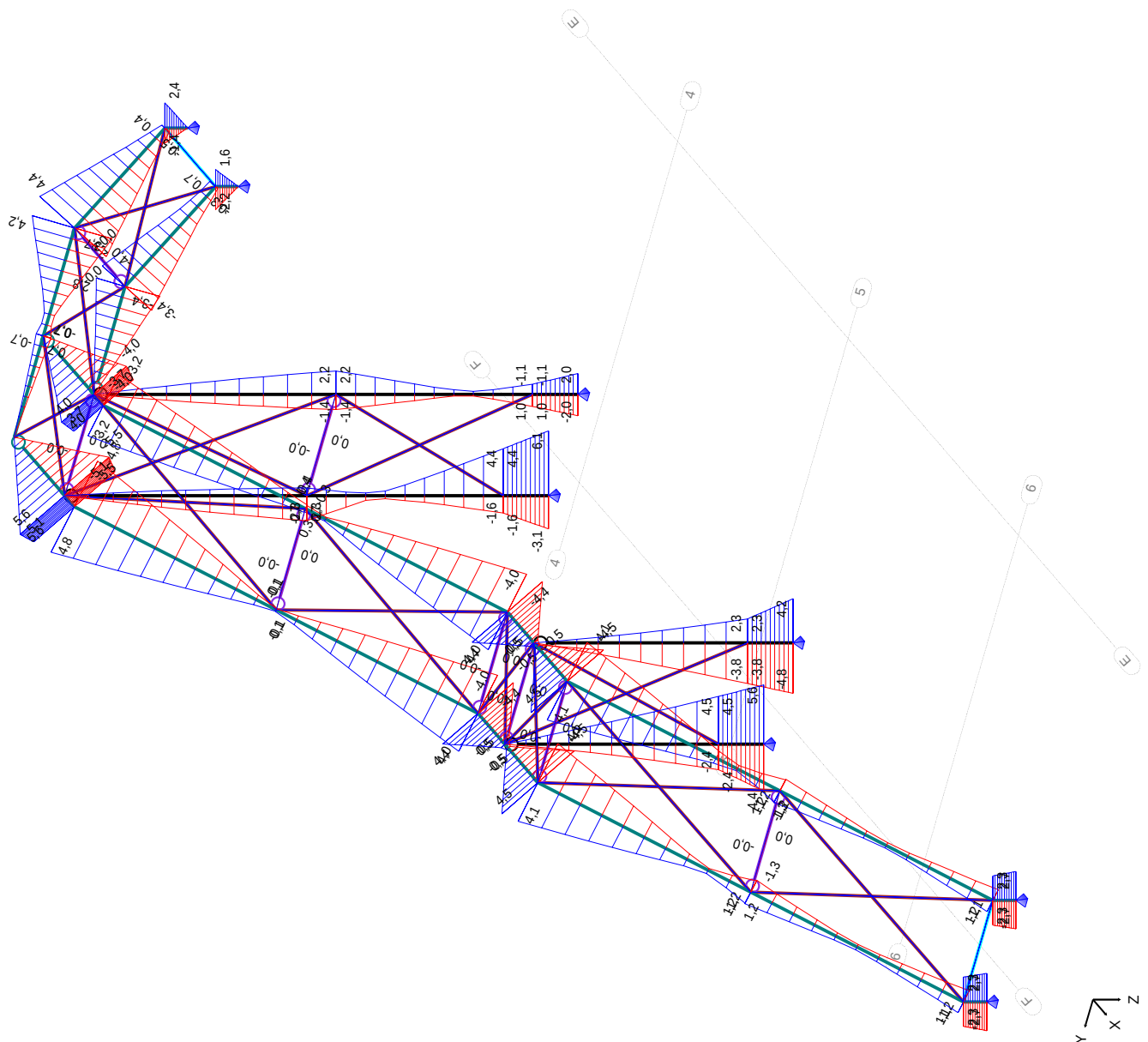
Wertebereich: min = -8,7 max = 8,5 [kNm]

1 : 60,5



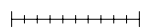
1 m

Schnittgrößen (Th. II. O., Grundkomb.):  
 Schnittgrößen Th. 2. O. - Nichtlin. Einhüllende: G+Q - Mz [kNm]



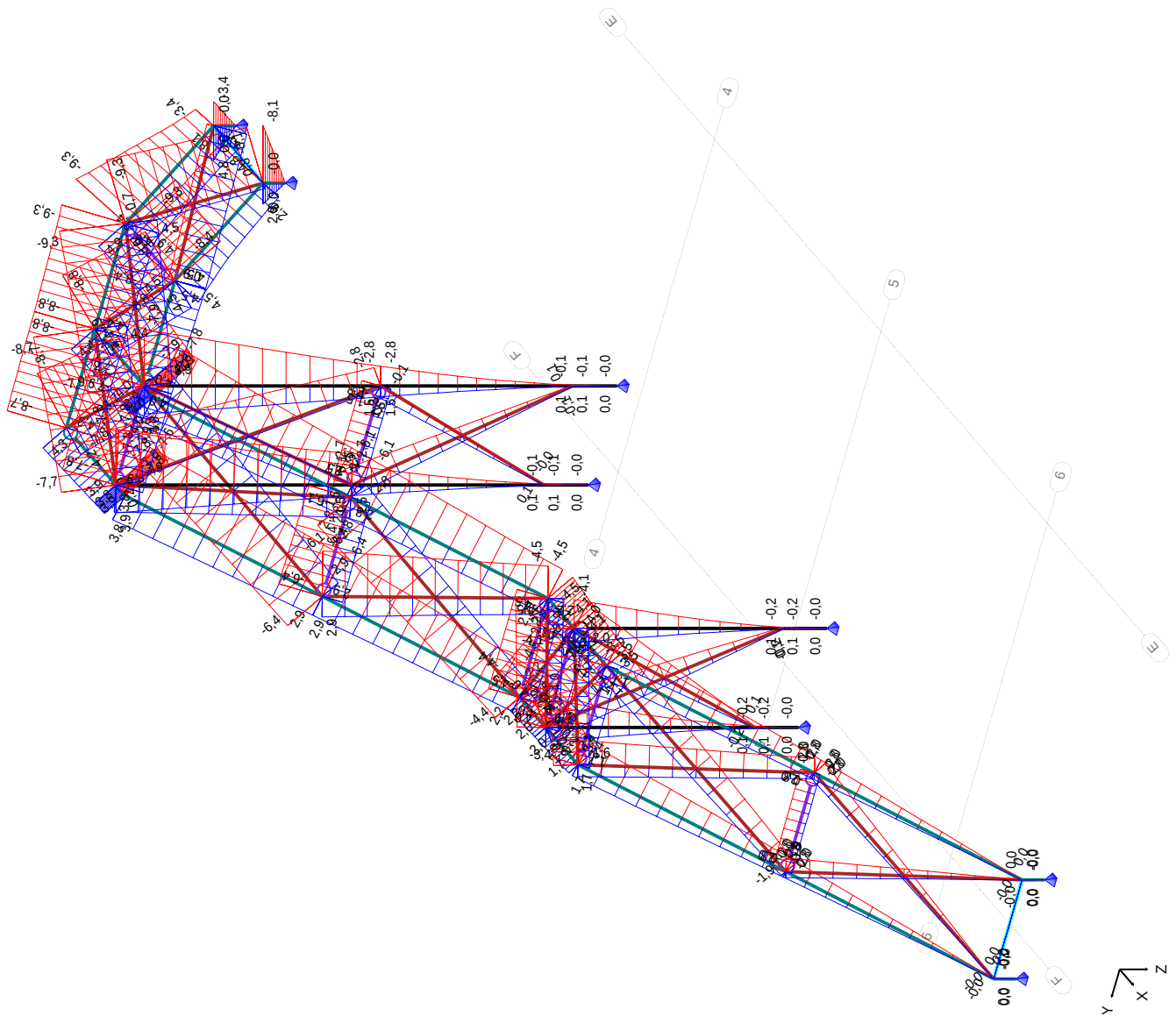
Wertebereich: min = -5,5 max = 6,1 [kNm]

1 : 59,3



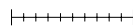
1 m

Verformungen (Th. II. O., Komb. ohne Beiwerte):  
Globale Verformungen Th. 2. O. - Nichtlin. Einhüllende: G+Q\_Verf. - Dx [mm]



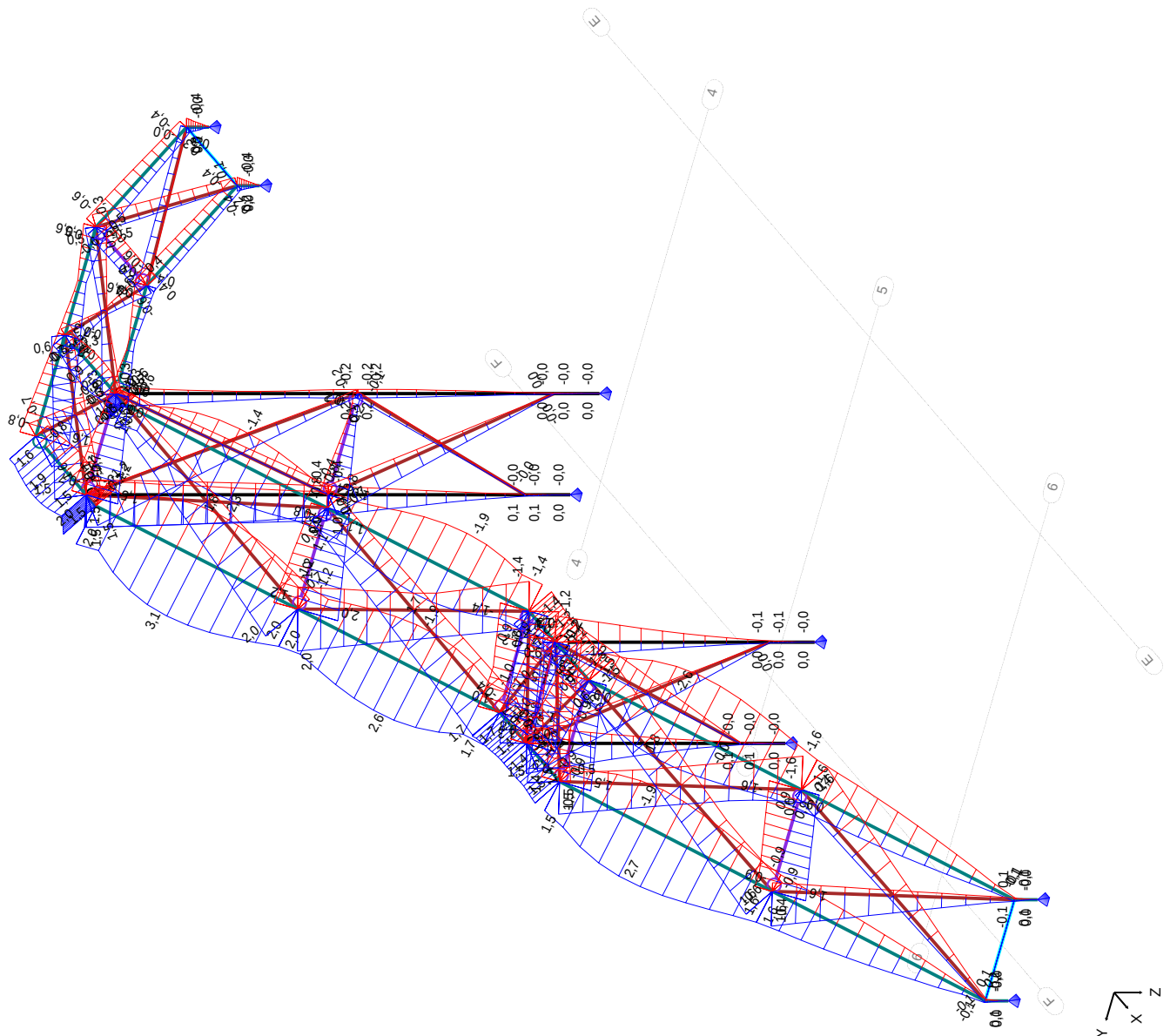
Wertebereich: min = -9,3 max = 4,9 [mm] inkl. Holmlast über gesamte Länge der Treppe

1 : 62,1



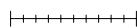
1 m

Verformungen (Th. II. O., Komb. ohne Beiwerte):  
Globale Verformungen Th. 2. O. - Nichtlin. Einhüllende: G+Q\_Verf. - Dy [mm]



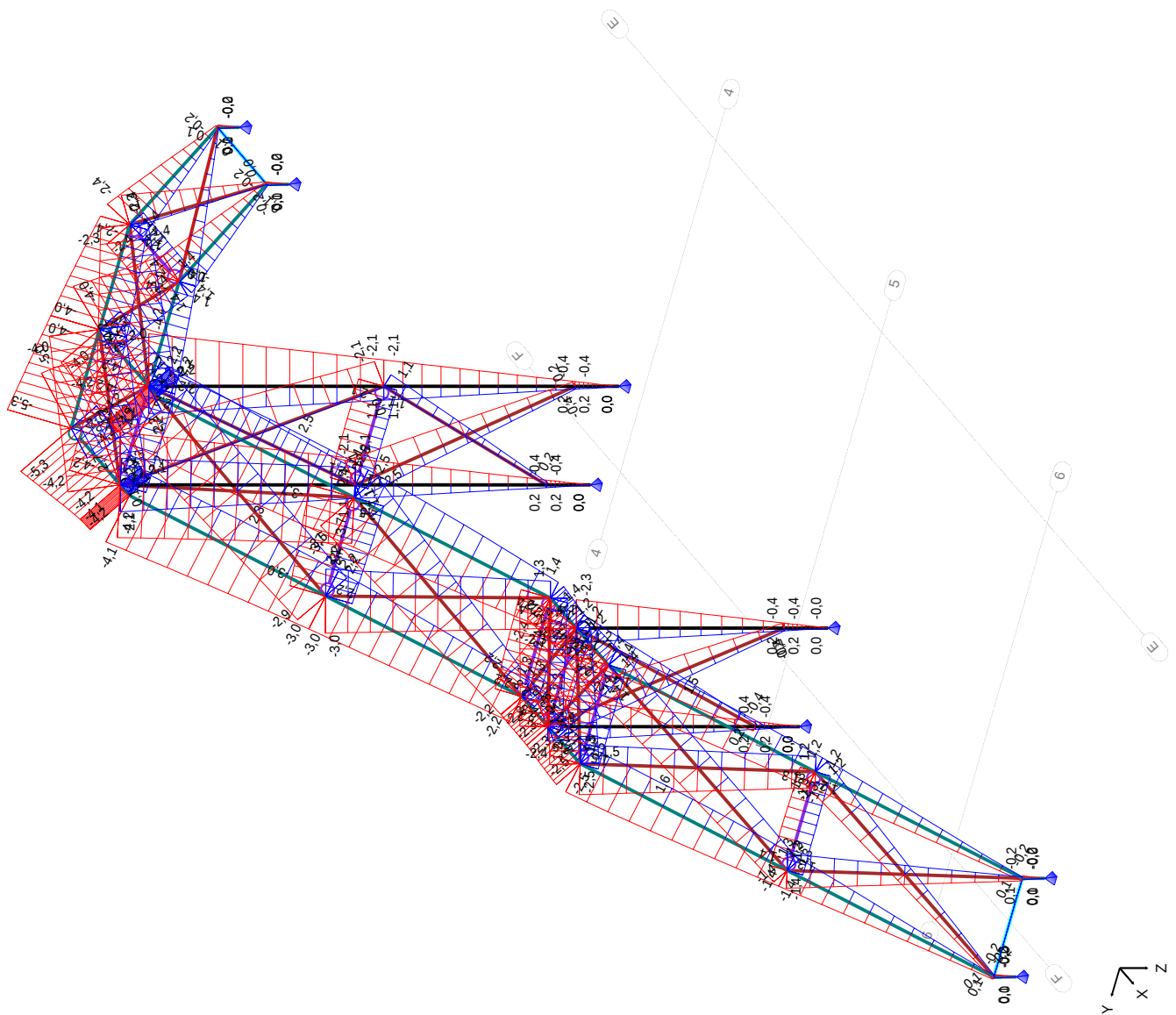
Wertebereich: min = -2,6 max = 3,1 [mm] inkl. Holmlast über gesamte Länge der Treppe

1 : 60,2



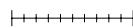
1 m

Verformungen (Th. II. O., Komb. ohne Beiwerte):  
Globale Verformungen Th. 2. O. - Nichtlin. Einhüllende: G+Q\_Verf. - Dz [mm]



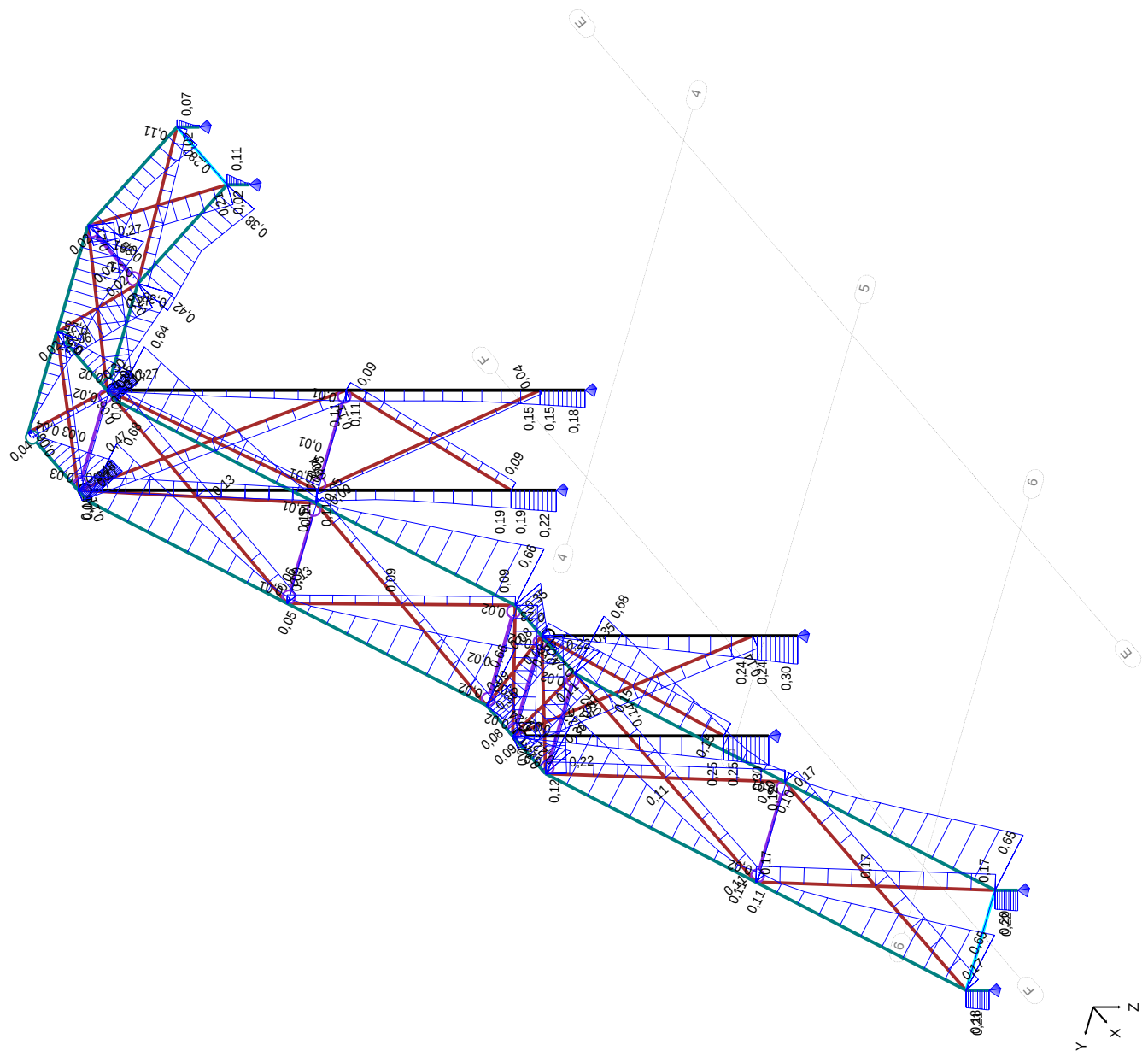
Wertebereich: min = -5,3 max = 2,7 [mm]

1 : 62,4



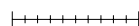
1 m

Auslastung (Th. II. O., Grundkomb.):  
DIN EN 1993-1-1 2010-12, Bemessungsgruppe: G+Q\_II - Summe SigmaV [-]



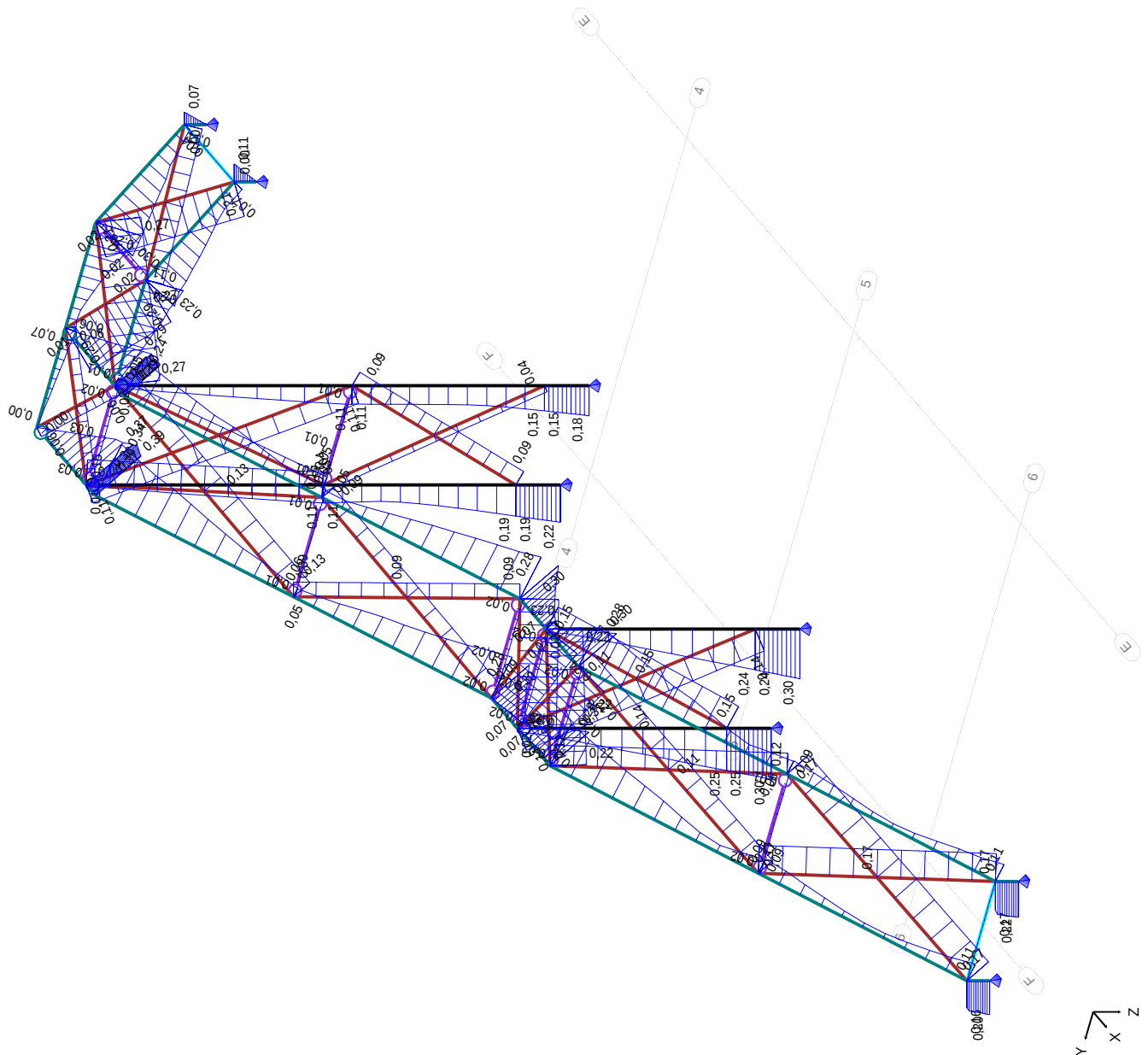
Wertebereich: max = 0,68 [-]

1 : 59,8



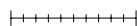
1 m

Auslastung (Th. II. O., Grundkomb.):  
DIN EN 1993-1-1 2010-12, Bemessungsgruppe: G+Q\_II - Summe Sigma [-]



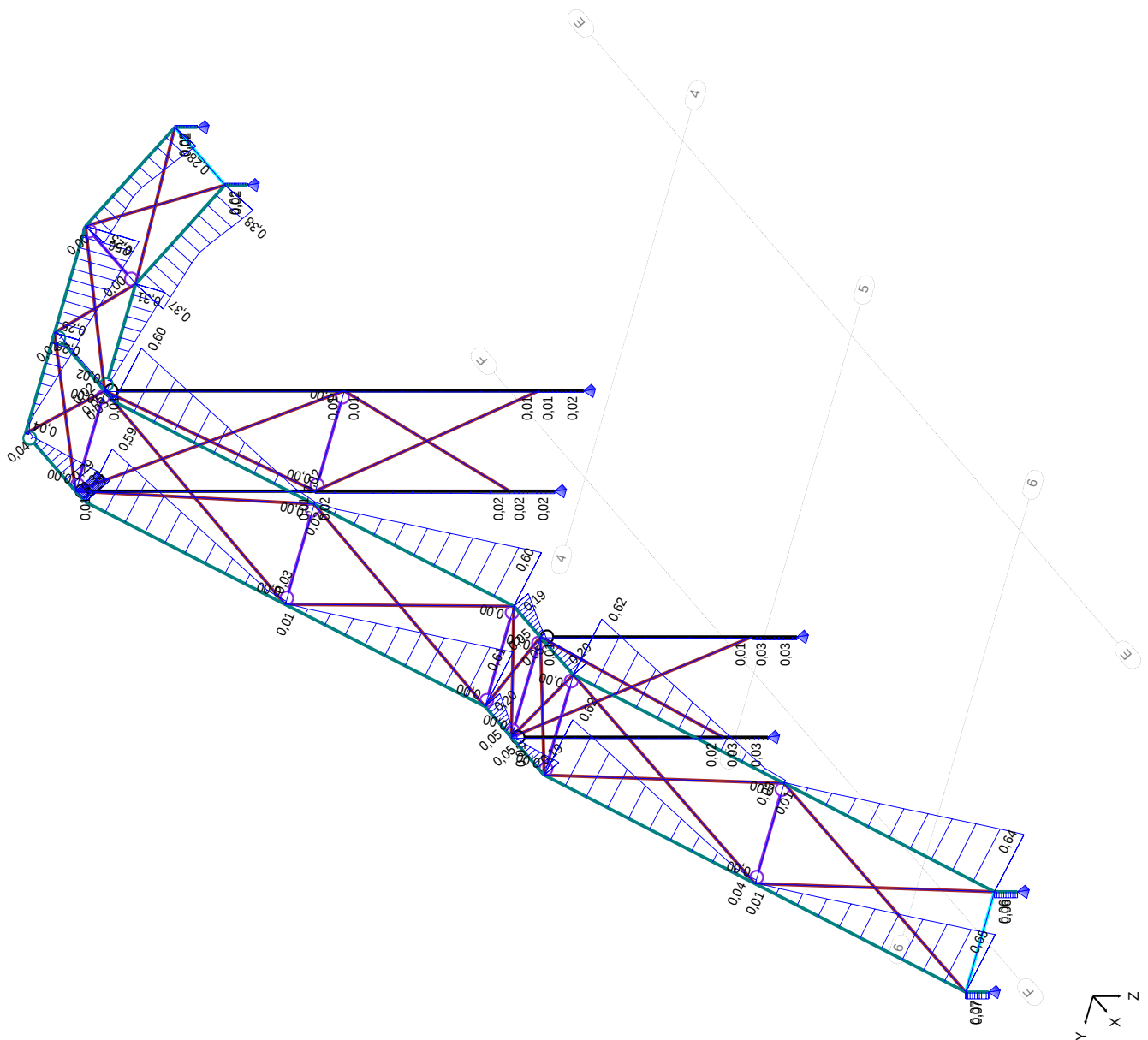
Wertebereich: max = 0,39 [-]

1 : 60,3



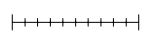
1 m

Auslastung (Th. II. O., Grundkomb.):  
DIN EN 1993-1-1 2010-12, Bemessungsgruppe: G+Q\_II - Summe Tau [-]



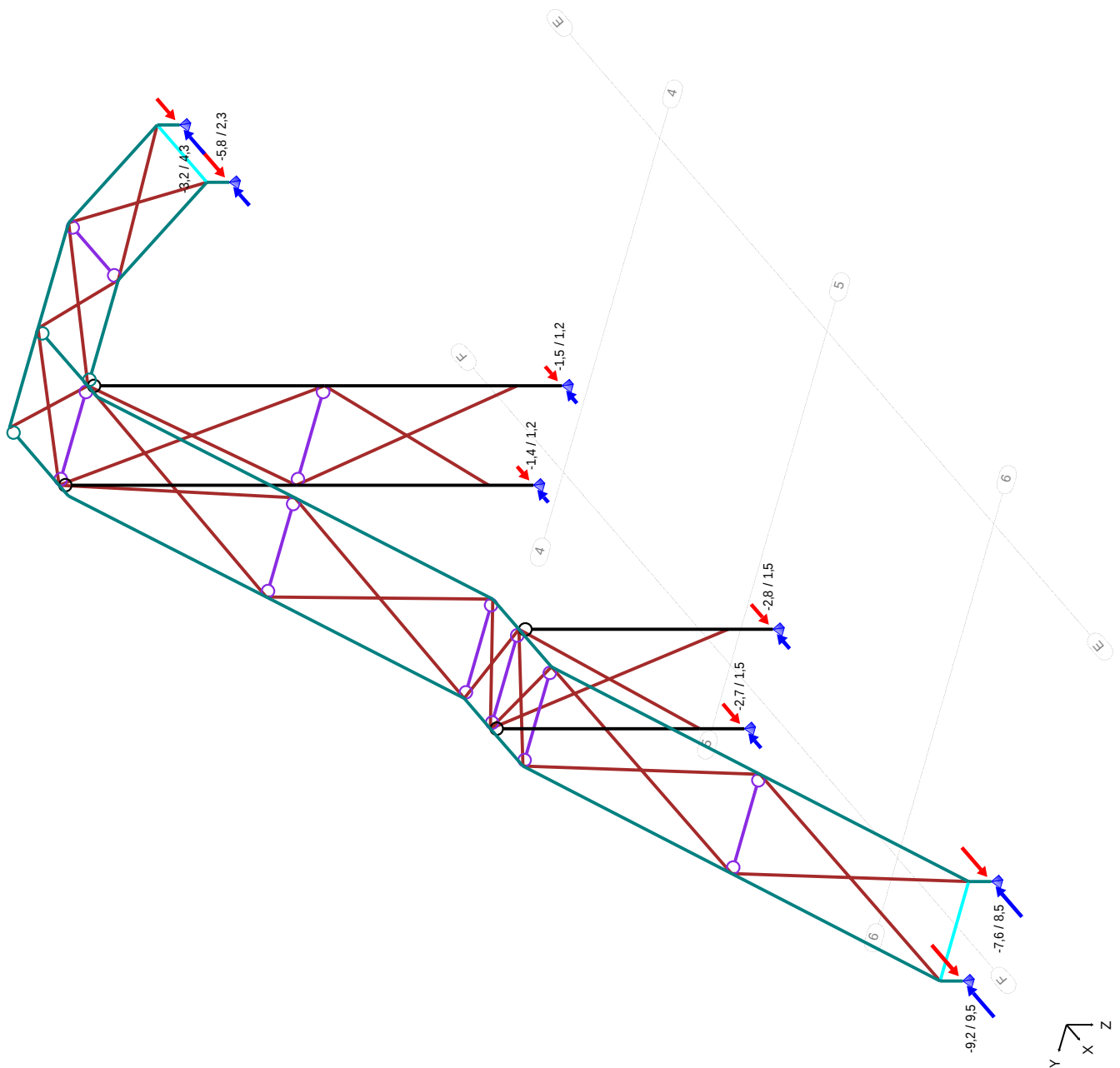
Wertebereich: max = 0,65 [-]

1 : 59,8



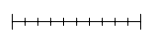
1 m

**Auflagerkräfte (Th. II. O., Grundkomb.):**  
Globale Auflagerkräfte Th. 2. O. - Nichtlin. Einhüllende: G+Q - Vx [kN]



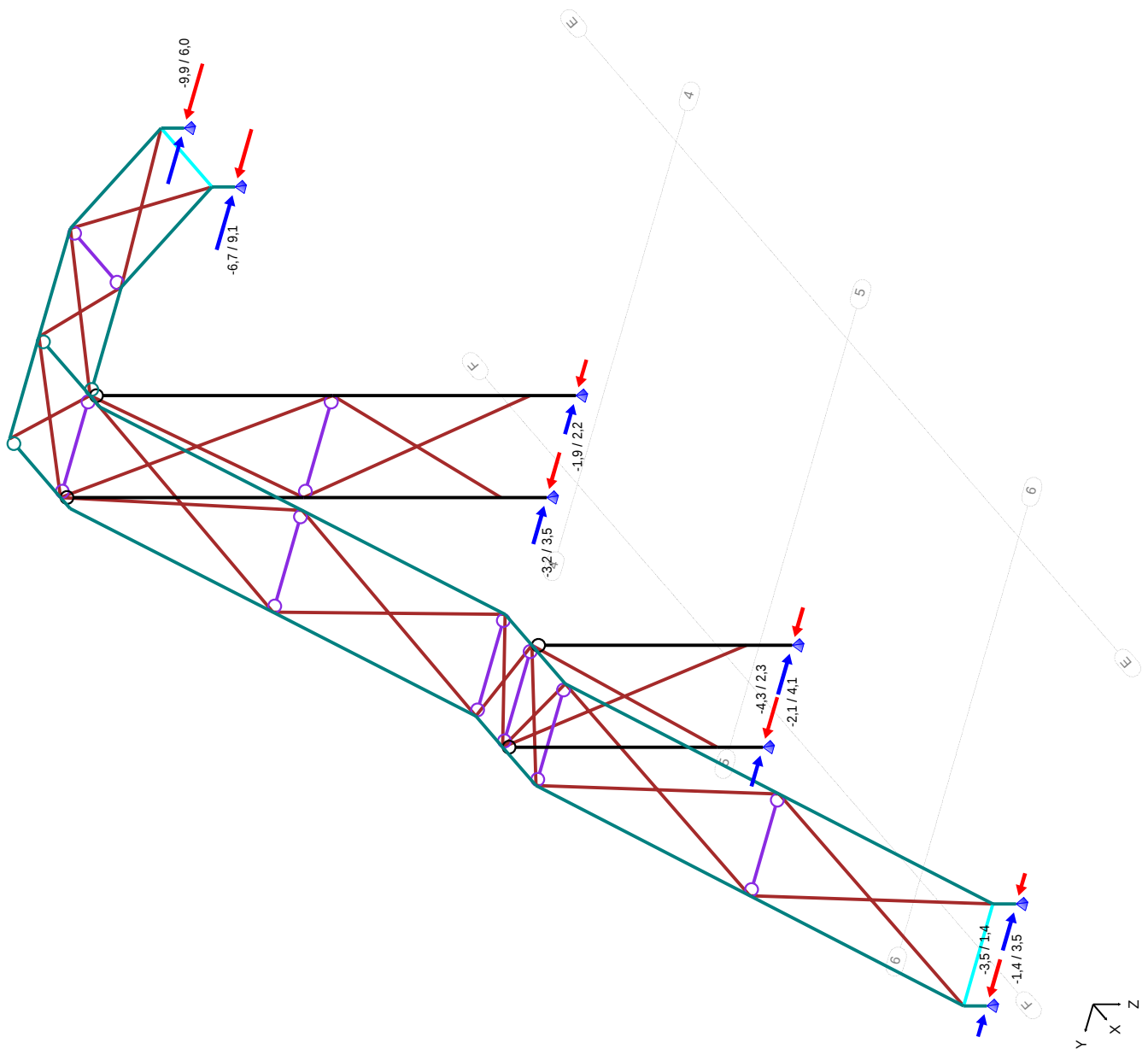
Wertebereich: min = -9,2 max = 9,5 [kN]

1 : 58,8



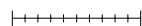
1 m

Auflagerkräfte (Th. II. O., Grundkomb.):  
Globale Auflagerkräfte Th. 2. O. - Nichtlin. Einhüllende: G+Q - Vy [kN]



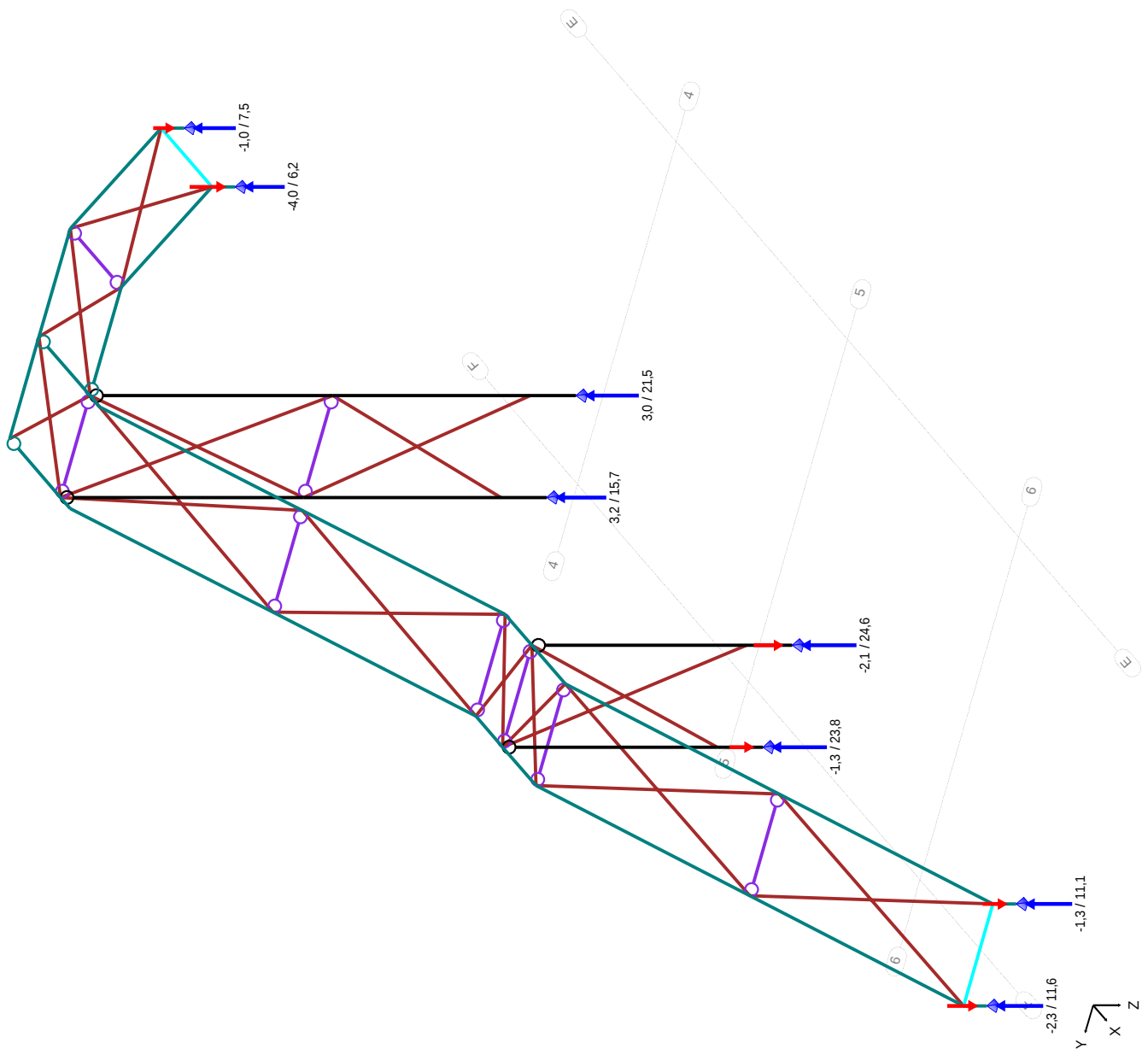
Wertebereich: min = -9,9 max = 9,1 [kN]

1 : 58,8



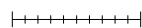
1 m

**Auflagerkräfte (Th. II. O., Grundkomb.):**  
Globale Auflagerkräfte Th. 2. O. - Nichtlin. Einhüllende: G+Q - Vz [kN]



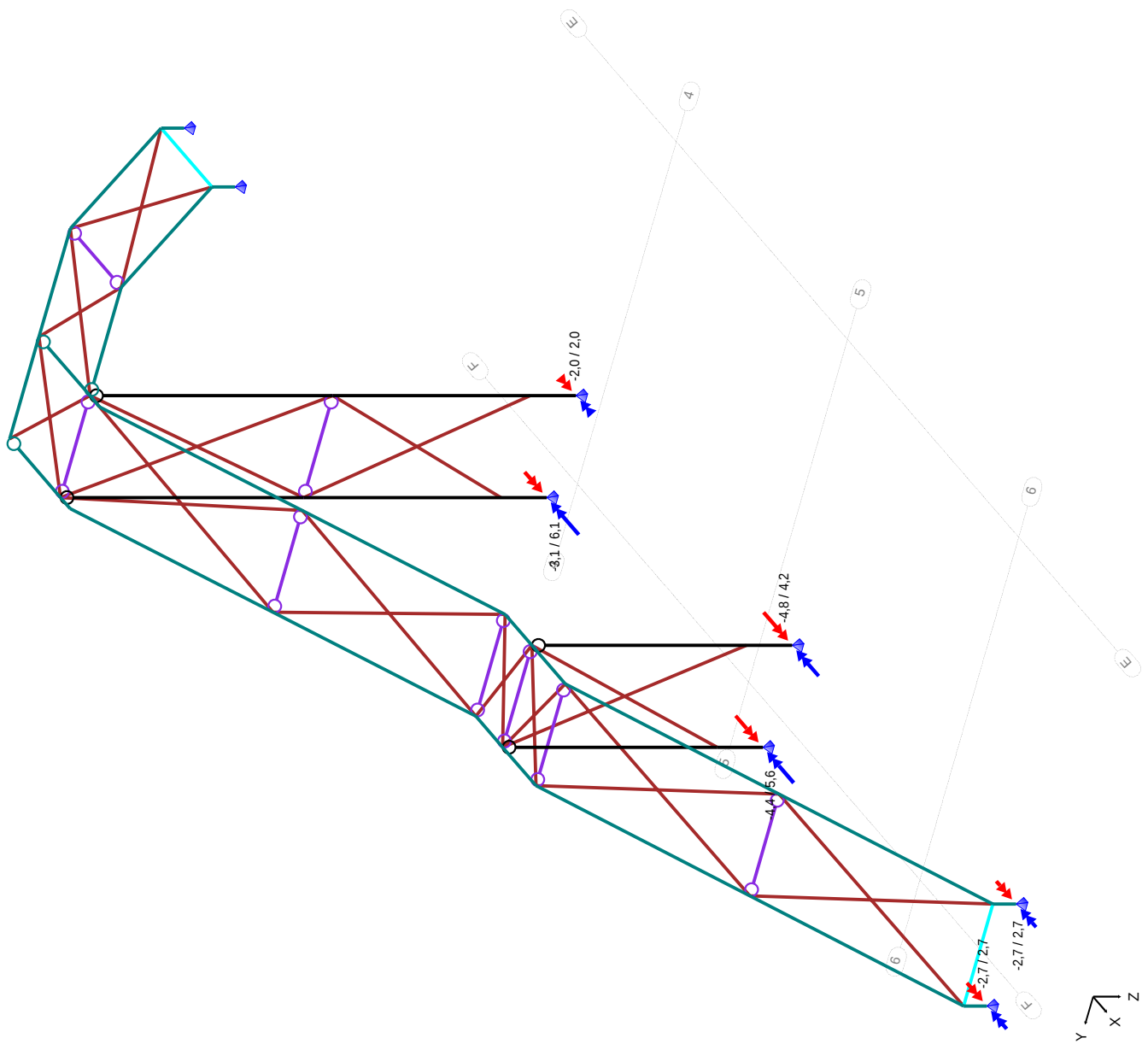
Wertebereich: min = -4,0 max = 24,6 [kN]

1 : 58,8



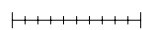
1 m

Auflagerkräfte (Th. II. O., Grundkomb.):  
Globale Auflagerkräfte Th. 2. O. - Nichtlin. Einhüllende: G+Q - Mx [kNm]



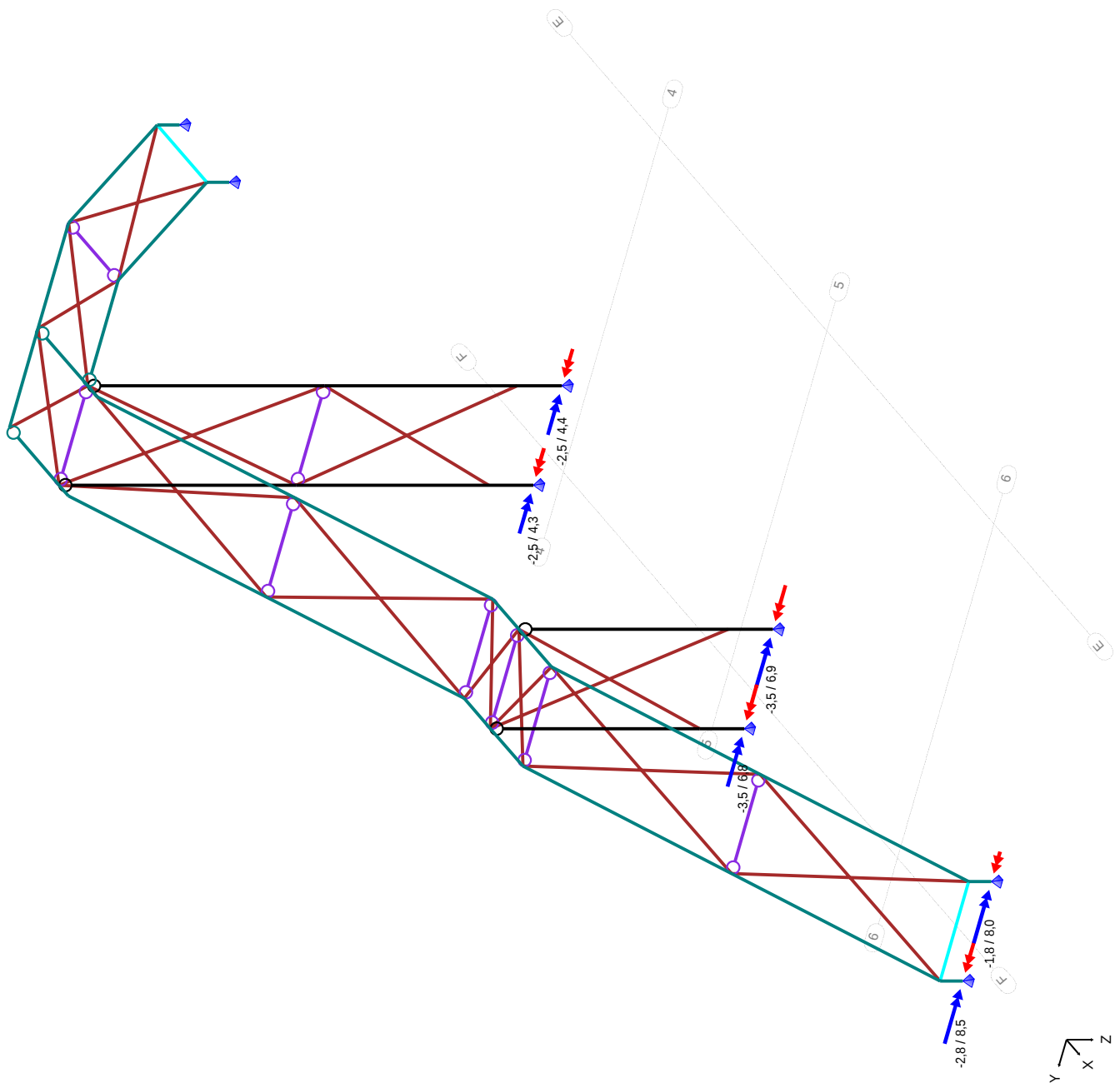
Wertebereich: min = -4,8 max = 6,1 [kNm]

1 : 58,8



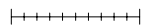
1 m

Auflagerkräfte (Th. II. O., Grundkomb.):  
Globale Auflagerkräfte Th. 2. O. - Nichtlin. Einhüllende: G+Q - My [kNm]



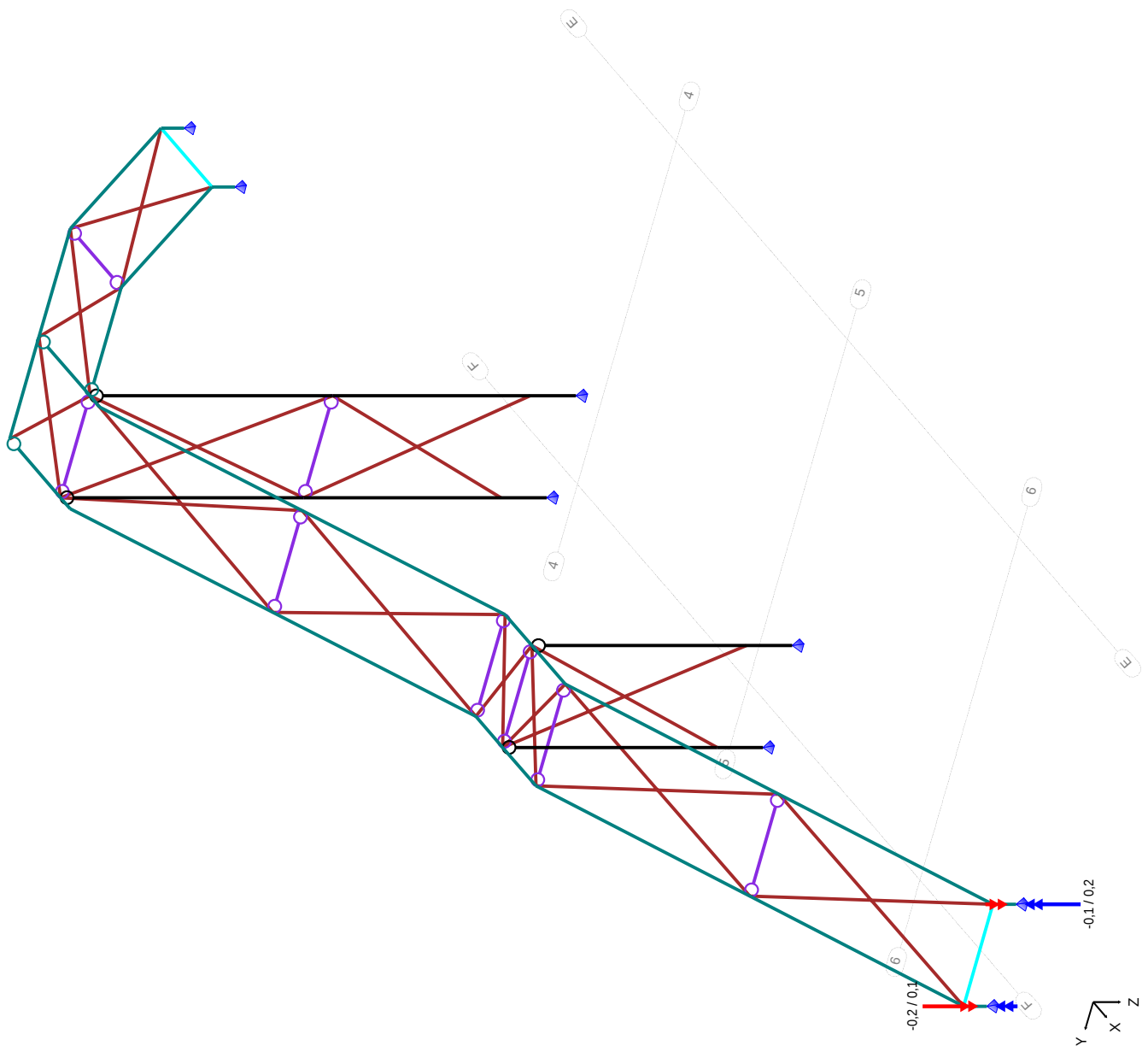
Wertebereich: min = -3,5 max = 8,5 [kNm]

1 : 58,8



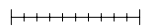
1 m

Auflagerkräfte (Th. II. O., Grundkomb.):  
Globale Auflagerkräfte Th. 2. O. - Nichtlin. Einhüllende: G+Q - Mz [kNm]



Wertebereich: min = -0,2 max = 0,2 [kNm]

1 : 58,8



1 m

## Pos. Treppenwange

## Stahl-Durchlaufträger nach Spannungstheorie II. Ordnung, U 260 (S 355)

### System

Einfeldträger

M 1:155



### Abmessungen Mat./Querschnitt

| Feld | l<br>[m] | Lage<br>[°] | Achsen | Material | Profil |
|------|----------|-------------|--------|----------|--------|
| 1    | 5.67     | 0.0         | frei   | S 355    | U 260  |

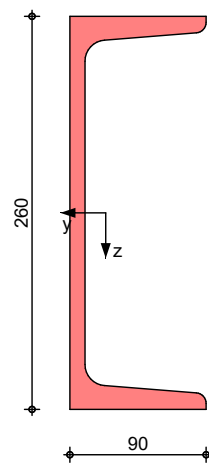
### Auflager

| Lager | x<br>[m] | $K_{T,z}$<br>[kN/m] | $K_{R,y}$<br>bzw.<br>[kNm/rad] | $K_{T,y}$<br>[kNm/rad] | $K_{R,z}$ | Gabell. | wölbb.            |
|-------|----------|---------------------|--------------------------------|------------------------|-----------|---------|-------------------|
| A     | 0.00     | 1000.0              | 1000                           | 1000.0                 | 1000      | 1000.0  | frei              |
| B     | 5.67     | 1000.0              | frei                           | 1000.0                 | frei      | frei    | frei              |
| Lager |          |                     |                                |                        |           |         | b<br>[cm]<br>20.0 |
| A, B  |          |                     |                                |                        |           |         |                   |

### Grafik

Querschnittsgrafik

M 1:5



### Belastungen

Belastungen auf das System

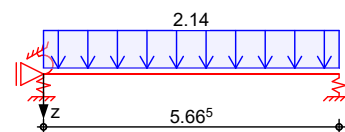
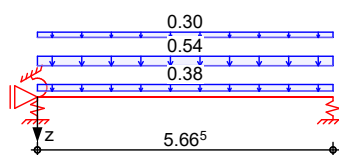
### Grafik

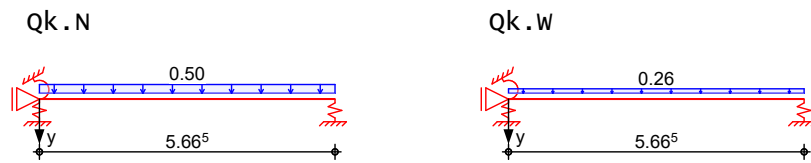
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

### Einwirkungen

Gk

Qk.N





### Streckenlasten in z-Richtung

|            |       | Gleichlasten<br>Feld Komm. | a    | s    | q <sub>li</sub> | q <sub>re</sub> | e <sub>y,M</sub><br>e <sub>z,M</sub> |
|------------|-------|----------------------------|------|------|-----------------|-----------------|--------------------------------------|
|            |       |                            | [m]  | [m]  | [kN/m]          | [kN/m]          | [cm]                                 |
| Einw. Gk   | 1     | Eigengew                   | 0.00 | 5.67 |                 | 0.38            | -4.7<br>0.0                          |
|            | (a) 1 | G1-GiRo                    | 0.00 | 5.67 |                 | 0.54            | -2.3<br>-13.0                        |
|            | (b) 1 | G1-GeI                     | 0.00 | 5.67 |                 | 0.30            | -4.7<br>-13.0                        |
| Einw. Qk.N | (c) 1 | Q_Nutz                     | 0.00 | 5.67 |                 | 2.14            | -2.3<br>-13.0                        |
| (a)        |       | Gitterrost                 |      |      | 1.07*0.5 =      | 0.54            | kN/m                                 |
| (b)        |       | Geländer                   |      |      | 0.3 =           | 0.30            | kN/m                                 |
| (c)        |       | Nutzlast                   |      |      | 1.07*2.0 =      | 2.14            | kN/m                                 |

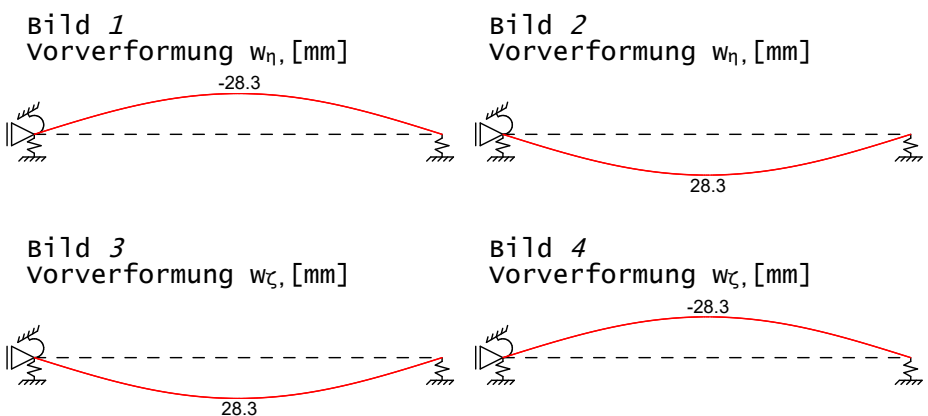
### Streckenlasten in y-Richtung

|            |       | Gleichlasten<br>Feld Komm. | a    | s    | q <sub>li</sub>    | q <sub>re</sub> | e <sub>y,M</sub><br>e <sub>z,M</sub> |
|------------|-------|----------------------------|------|------|--------------------|-----------------|--------------------------------------|
|            |       |                            | [m]  | [m]  | [kN/m]             | [kN/m]          | [cm]                                 |
| Einw. Qk.N | (a) 1 | Q_Holm                     | 0.00 | 5.67 |                    | 0.50            | -4.7<br>-127.0                       |
| Einw. Qk.W | (b) 1 | wind                       | 0.00 | 5.67 |                    | 0.26            | -2.3<br>0.0                          |
| (a)        |       | Holmlast                   |      |      | 0.5 =              | 0.50            | kN/m                                 |
| (b)        |       | wind                       |      |      | (0.62+0.36)*0.26 = | 0.26            | kN/m                                 |

Lastangriff: Die Exzentrizitäten beziehen sich auf den Schubmittelpunkt.

### Imperfektionen

#### Grafik



### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

|                   | Ek | Imp. | Σ (γ*ψ*EW) |            |            |
|-------------------|----|------|------------|------------|------------|
| ständig/vorüberg. | 34 | 2    | 1.35*Gk    | +1.50*Qk.N | +0.90*Qk.W |
|                   | 46 | 2    | 1.00*Gk    | +1.50*Qk.N | +0.90*Qk.W |
| quasi-ständig     | 11 |      | 1.00*Gk    | +0.30*Qk.N |            |

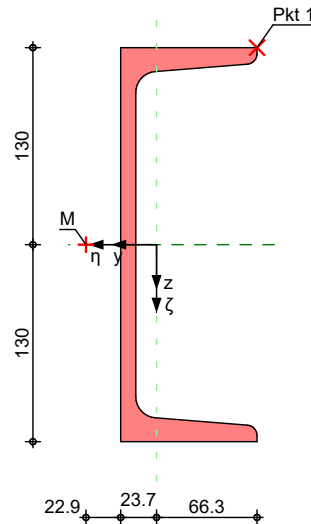
## Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

## Grafik

Querschnittsgrafik [mm]

M 1:5



## Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

- Berechnung nach Spannungstheorie II. Ordnung unter Berücksichtigung der Einflüsse aus Tragwerksverformungen.
- Imperfektionen werden bei der Berechnung automatisch berücksichtigt.

## Quersch.-klasse c/t-Verhältnis Halterungen

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

in y-Richtung in einzelnen Punkten gehalten

| Feld | x<br>[m] | $e_{z,M}$<br>[cm] | $K_T$<br>[kN/m] |
|------|----------|-------------------|-----------------|
| 1    | 0.25     | 0.0               | 100.00          |
|      | 2.61     | 0.0               | 100.00          |
|      | 4.97     | 0.0               | 100.00          |

um x-Achse in einzelnen Punkten gehalten

| Feld | x<br>[m] | $K_R$<br>[kNm/rad] |
|------|----------|--------------------|
| 1    | 0.25     | 100.00             |
|      | 2.61     | 100.00             |
|      | 4.97     | 100.00             |

## Nachweis E-E Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

|        | x<br>[m]     | $E_k$ | QS/<br>Pkt | $N_{x,d}$<br>[kN] | $M_{y,d}$<br>$M_{z,d}$<br>[kNm] | $V_{z,d}$<br>$V_{y,d}$<br>[kN] | $\sigma_d$<br>$\tau_d$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | $\eta$<br>[-] |
|--------|--------------|-------|------------|-------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------|---------------|
| Feld 1 | (L = 5.67 m) |       |            |                   |                                 |                                |                                                |               |
|        | 2.61         | 34    | 1/1        | 0.00              | 17.74<br>-1.50                  | 1.59<br>1.08                   | 79.25<br>0.00                                  | -             |

## Torsion E-E Abs. 6.2

Nachweis der Tragfähigkeit einschließlich Torsion

|        | x<br>[m]     | $E_k$ | QS/<br>Pkt | $\sigma_d$<br>$\tau_d$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | $M_{x,p,d}$<br>[kNm] | $M_{w,d}$<br>$M_{x,s,d}$<br>[kNm] | $\sigma_{t,d}$<br>$\tau_{t,d}$<br>$\sigma_{v,d}$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | $\eta$<br>[-] |
|--------|--------------|-------|------------|------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Feld 1 | (L = 5.67 m) |       |            |                                                |                      |                                   |                                                                          |               |
|        | 2.61         | 34    | 1/1        | 79.25                                          |                      | -0.34                             | 150.61                                                                   | 0.47 v        |

| x   | Ek | QS/<br>Pkt | $\sigma_d$<br>$\tau_d$ | $M_{x,p,d}$ | $M_{w,d}$<br>$M_{x,s,d}$ | $\sigma_{t,d}$<br>$\tau_{t,d}$<br>$\sigma_{v,d}$ | $\eta$ |
|-----|----|------------|------------------------|-------------|--------------------------|--------------------------------------------------|--------|
| [m] |    |            | [N/mm <sup>2</sup> ]   | [kNm]       | [kNm]                    | [N/mm <sup>2</sup> ]                             | [-]    |
|     |    |            | 0.00                   | 0.02        | 1.14                     | 1.17                                             |        |
|     |    |            |                        |             |                          | 150.63                                           |        |

v: maßgebende Ausnutzung aus Vergleichsspannung

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

|        | x    | Ek | w <sub>y</sub> | w <sub>z</sub> | w <sub>res</sub> | w <sub>zul</sub> | η    |
|--------|------|----|----------------|----------------|------------------|------------------|------|
|        | [m]  |    | [mm]           | [mm]           | [mm]             | [mm]             | [-]  |
| Feld 1 | 2.78 | 11 | 2.12           | 7.50           | 7.79             | 18.88            | 0.41 |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

Nachweis E-E

OK

 $\eta$   
[-]  
0.47Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis

Verformung

OK

 $\eta$   
[-]  
0.41

AC\_AOC: 20260617\_93b Stahltreppe - Stütze\_ni

Eingabedaten

DIN EN 1993-1-1 2010-12

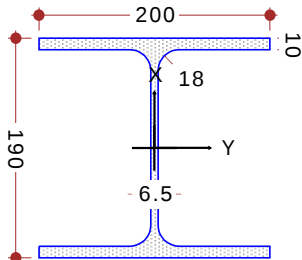
Berechnet mit dem Programmteil 'Stütze' der D.I.E. Baustatik - www.die.de. Lizenz: X1157

Die Berechnung erfolgt nichtlinear nach Th.2. Ordnung. (Knicken ist berücksichtigt).  
Imperfektion: globale Anfangsverschiebung nach 5.3.2(3)a  
Anzahl der Stützen: X=1, Y=1

Material

| Name       | Norm                    | Bezeichnung | E       | μ   | ρ       | α,T     |
|------------|-------------------------|-------------|---------|-----|---------|---------|
|            |                         |             | [N/mm²] | [-] | [kN/m³] | [1/°]   |
| S235,t<=40 | DIN EN 1993-1-1 2010-12 | S235,t<=40  | 210000  | 0,3 | 78,5    | 1,2E-05 |

Querschnitte

| Q1: Stützenabschnitt 1, 2, 3 / HEA-200                                             |          |      |        |        |       |         |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|--------|--------|-------|---------|
|  | Haupttyp | [-]  | HEA    | Wel,z  | [cm³] | 388,92  |
|                                                                                    | Untertyp | [-]  | 200    | Wel,y  | [cm³] | 133,56  |
|                                                                                    | H        | [mm] | 190,00 | Wpl,z  | [cm³] | 429,35  |
|                                                                                    | B        | [mm] | 200,00 | Wpl,y  | [cm³] | 203,59  |
|                                                                                    | S        | [mm] | 6,50   | N,pld  | [kN]  | 1150,92 |
|                                                                                    | T        | [mm] | 10,00  | V,pldy | [kN]  | 223,54  |
|                                                                                    | R        | [mm] | 18,00  | V,pldz | [kN]  | 520,19  |
|                                                                                    |          |      |        | M,pldy | [kNm] | 43,49   |
|                                                                                    |          |      |        | M,pldz | [kNm] | 91,73   |
|                                                                                    |          |      |        | M,eldy | [kNm] | 43,49   |
|                                                                                    |          |      |        | M,eldz | [kNm] | 91,73   |
|                                                                                    |          |      |        | MNy,Rd | [kNm] | 43,49   |
|                                                                                    |          |      |        | MNz,Rd | [kNm] | 91,73   |

Lagerungsdefinition

| Name       | x-Feder | y-Feder | x-Drehfeder | y-Drehfeder |
|------------|---------|---------|-------------|-------------|
|            | [kN/m]  | [kN/m]  | [kNm/rad]   | [kNm/rad]   |
| Biegesteif | fest    | fest    | fest        | fest        |
| X-Gelenkig | 100,00  | 0,00    | 0,00        | 0,00        |

Stützenabschnitt

| Name | Höhe  | Q.unten | Lager u.   | Material   |
|------|-------|---------|------------|------------|
|      | [m]   |         |            |            |
| 1    | 0,480 | HEA-200 | Biegesteif | S235,t<=40 |
| 2    | 2,075 | HEA-200 |            | S235,t<=40 |
| 3    | 2,555 | HEA-200 | X-Gelenkig | S235,t<=40 |

Lagerung am Stützenkopf: X-Gelenkig

Lastfall

| Name | Einwirkungsart | Enthält Eig.gew. | Char. Einwirk. | Kriechanteil | Skalar | Kommentar                    |
|------|----------------|------------------|----------------|--------------|--------|------------------------------|
| G0   | Ständig        | Ja               | Ja             | 0,00         | 1,00   | Eigengewicht                 |
| Wx   | Wind von links | Nein             | Ja             | 0,00         | 1,00   | Wind X (charakteristisch)    |
| Wy   | Wind von vorne | Nein             | Ja             | 0,00         | 1,00   | Wind Y (charakteristisch)    |
| Bem  | Nutzlast A     | Nein             | Nein           | 0,00         | 1,00   | Verkehr Stützenkopf (design) |

### Streckeneinwirkung

| Name | Lastfall | Größe<br>[kN/m] | Richtung |
|------|----------|-----------------|----------|
| Wx   | Wx       | 0,20            | X        |
| Wy   | Wy       | 0,20            | Y        |

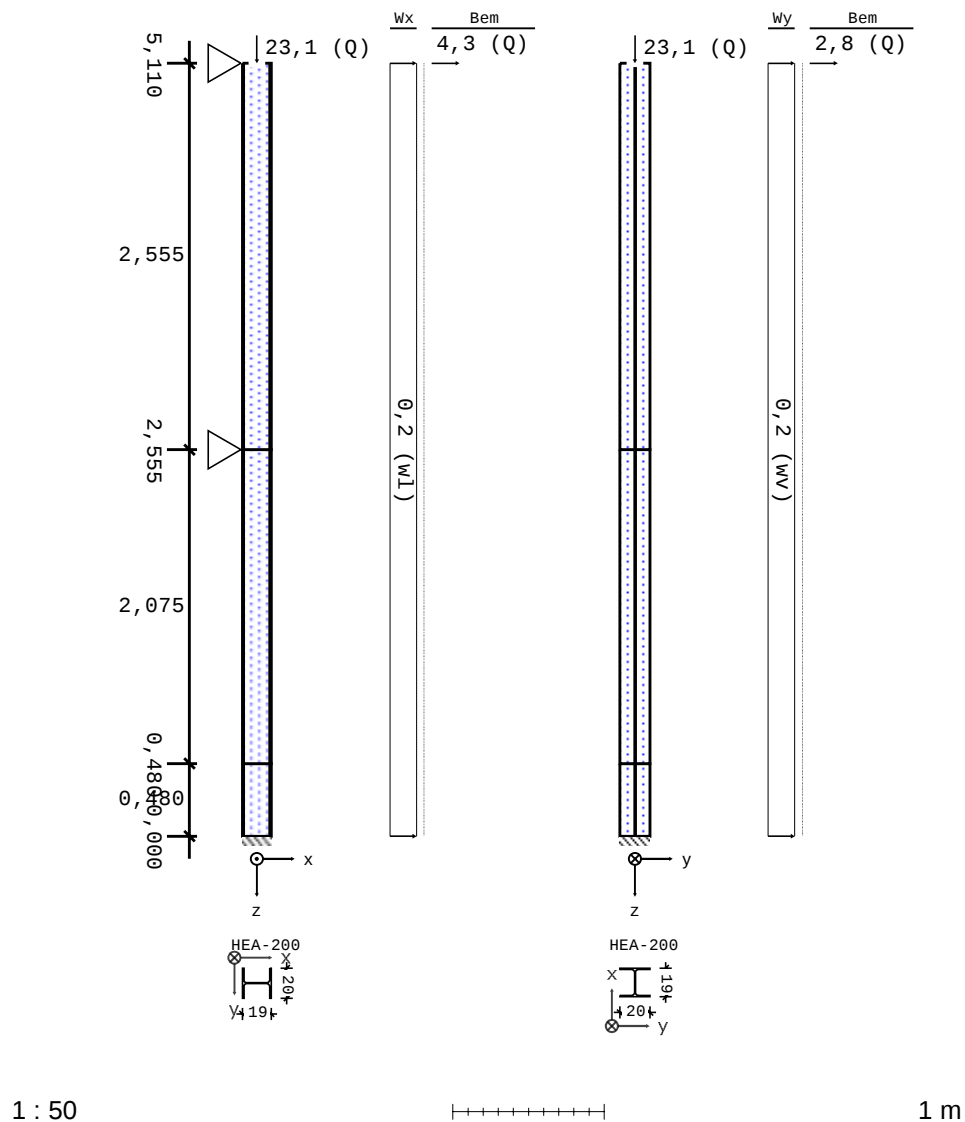
### Einzeleinwirkung

| Name | Lastfall | Höhe<br>[m] | Fx<br>[kN] | Fy<br>[kN] | Fz<br>[kN] |
|------|----------|-------------|------------|------------|------------|
| Bem  | Bem      | 5,11        | 4,30       | 2,80       | 23,10      |

### Lastfallgruppen

| Nummer | Situation      | Inhalt                                                   |
|--------|----------------|----------------------------------------------------------|
| 1      | Grundsituation | $1,35 \cdot G_0$                                         |
| 2      | Grundsituation | $1,35 \cdot G_0 + 1,50 \cdot W_x(L)$                     |
| 3      | Grundsituation | $1,35 \cdot G_0 + 1,50 \cdot W_x(L) + 1,00 \cdot B_{em}$ |
| 4      | Grundsituation | $1,35 \cdot G_0 + 1,00 \cdot B_{em}(L)$                  |
| 5      | Grundsituation | $1,35 \cdot G_0 + 0,90 \cdot W_x + 1,00 \cdot B_{em}(L)$ |
| 6      | Grundsituation | $1,35 \cdot G_0 + 1,50 \cdot W_y(L)$                     |
| 7      | Grundsituation | $1,35 \cdot G_0 + 1,50 \cdot W_y(L) + 1,00 \cdot B_{em}$ |
| 8      | Grundsituation | $1,35 \cdot G_0 + 0,90 \cdot W_y + 1,00 \cdot B_{em}(L)$ |

### Systemgrafik



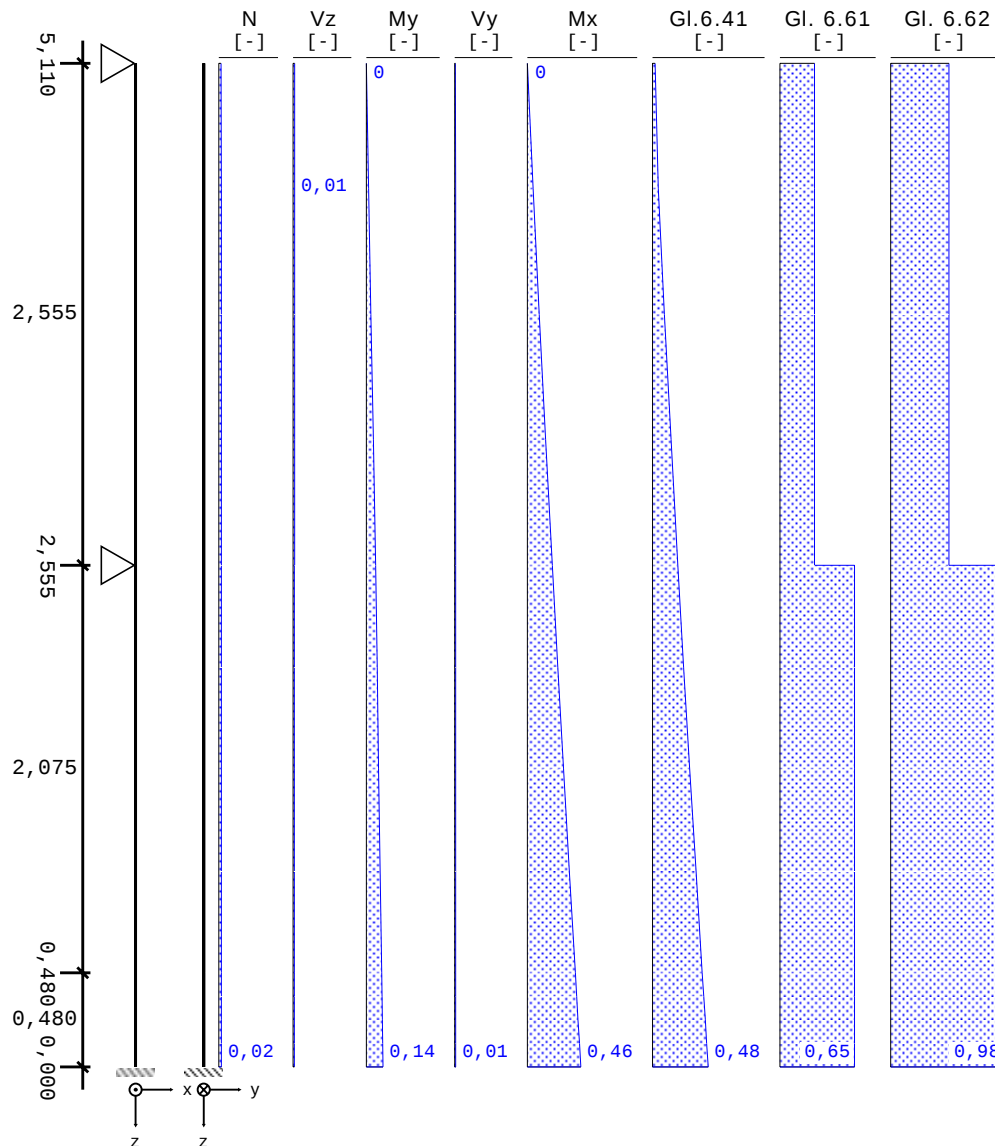
### Stahlbemessung

Die Berechnung erfolgt nach Theorie 2. Ordnung

Die Berechnung wird für jede Kombination dreimal durchgeführt.

1. Vorverformung nur in X-Richtung
2. Vorverformung nur in Y-Richtung
3. Vorverformung in X und Y-Richtung, affin zur Verformung nach Th.1. Ordnung
4. Maximalwerte aus den oberen drei Berechnungen

### Tragsicherheitsnachweise nach Th.2 Ordnung



|          |                                   |
|----------|-----------------------------------|
| N        | NEd/NRd,pl                        |
| Vz       | VzEd/VzRd,pl                      |
| My       | MyEd/MyRd,pld                     |
| Vy       | VyEd/VyRd,pl                      |
| Mx       | MxEd/MxRd,pld                     |
| Gl.6.41  | Spannungsverhältnis nach Gl. 6.41 |
| Gl. 6.61 | Biegedrillnachweis nach Gl. 6.61  |
| Gl. 6.62 | Biegedrillnachweis nach Gl. 6.62  |

Querschnittsnachweise nach EN 1993-1-1, 6.2.3 ff  
Stabilität nach 5.2.2 (3a)  
Maximale Werte aus den 3 Berechnungen