

Statische Berechnung

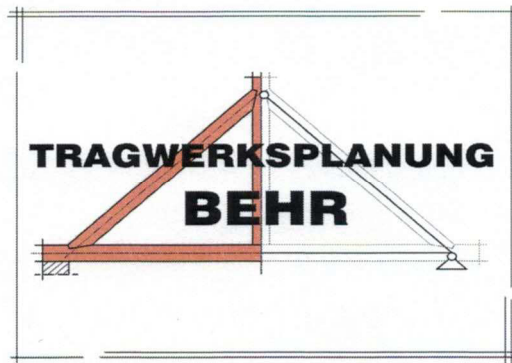
Bauvorhaben: Neubau einer Stahlbühne in eine Halle

Bauherr:

Baustelle:

Auftraggeber:

Aufsteller: Dipl. Ing (FH) Thomas Behr



Milkeler Str. 31a
02699 Königswartha
Tel.: 0152 52713304
Email: thomas78behr@gmx.net

qualifizierter Tragwerksplaner
Listennummer: 62006

Kst.:

Aufgestellt:

Oppitz, den



Inhaltsverzeichnis

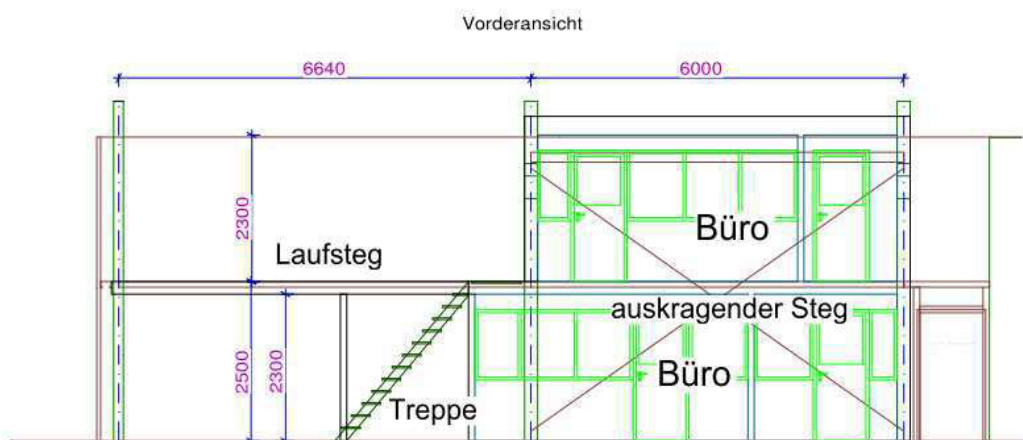
| Position | Seite |
|---|--------------|
| 001-Vorbemerkungen | 1 |
| 003-Positionspläne | 4 |
| 004-Normen und Baustoffe | 7 |
| 005-gewählte Querschnitte | 9 |
| 006.0-Lastannahmen Gk Qk | 10 |
| 007-Baugrund | 11 |
| 008-Brandschutz | 12 |
| | |
| Bemessung | |
| 1.00 Bü – Stahlbühne | 14 |
| 2.00-Bodenbelag der Bühne | 56 |
| | |
| Details | |
| D1-Auflager Treppenwange auf Betonfußboden | 58 |
| D2-Stützenfuß | 59 |
| D3-Riegel auf Stütze | 61 |
| D3.1-U200 an HEA 200 | 62 |
| D4-Konsole an Bestandsstütze | 63 |
| D5-HEA 120 an U200 | 65 |
| D6-Anschluss Treppenwange an Bühne | 68 |
| D7-Trägerkreuzungspunkt 2x HEA 200 auf Stütze HEA 200 | 69 |
| D8-Auflagerkonsolen an Bestandsstütze | 70 |
| D9.0-Träger an Stütze | 71 |
| D9.1-Kragträger an Stütze | 74 |
| D9.2-Anschluss Träger an Stütze | 78 |
| D9.3-Anschluss Träger an Stütze | 80 |
| D10-HEA200 an HEA200 | 82 |
| D11-HEA120 an HEA200 | 83 |
| D12-90° Ecke HEA200 | 86 |
| D13-Queranschluss HEA200 | 87 |
| D14-Befestigung Stütze HEA 200 an Bestandsdachriegel | 89 |

Vorbemerkungen

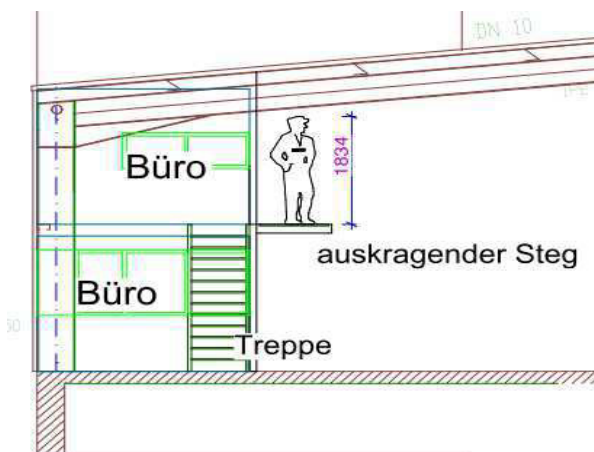
Allgemeines

Gegenstand des vorliegenden Dokumentes ist der Standsicherheitsnachweis zum Neubau einer Stahlbühne. Die Bühne soll aus Stahlträgern gefertigt werden und die Lagerkonstruktion für ein aufgesetztes Büro mit angrenzendem Laufsteg sein. Zugänglich ist die Bühne durch eine einläufige Stahltreppe mit Zwischenpodest.

Ansicht - Entwurf:



Querschnitt - Entwurf:



Auf der Bühne herrscht normaler Personenverkehr.

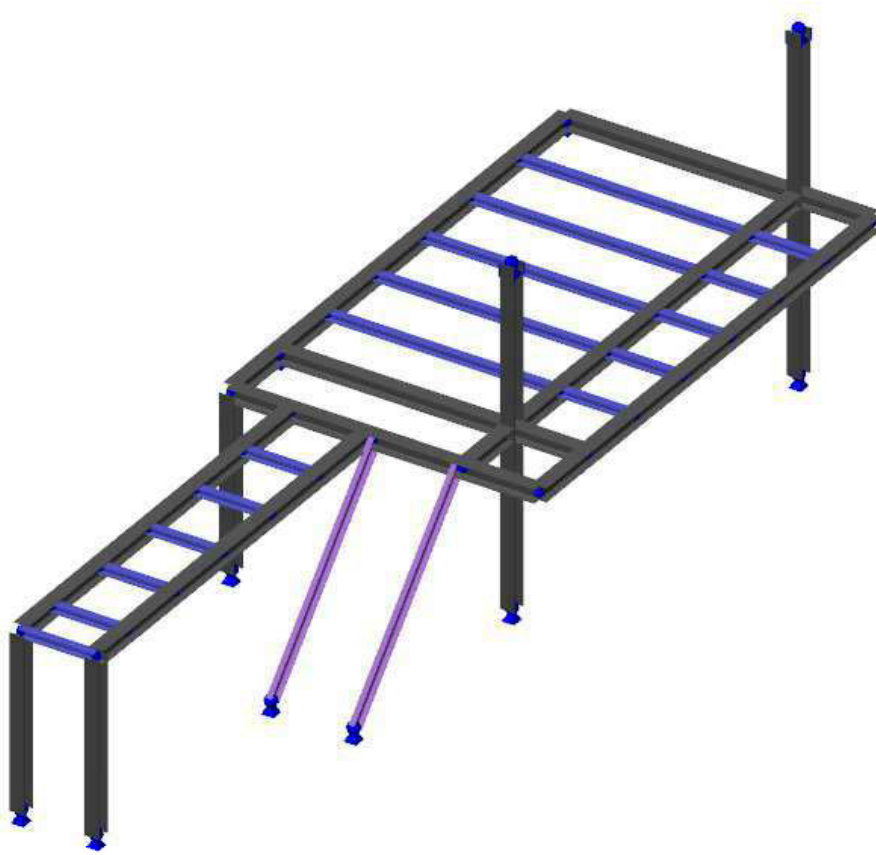
Inhalt der Statik ist die Bemessung der Stahlkonstruktion. Nicht Teil der Statik ist die Bemessung des Lastabtrages in der Bestandskonstruktion.



Draufsicht Einbauort:



Isometrische Darstellung - Entwurf:



Das System wird als dreidimensionales Stabwerk bemessen.

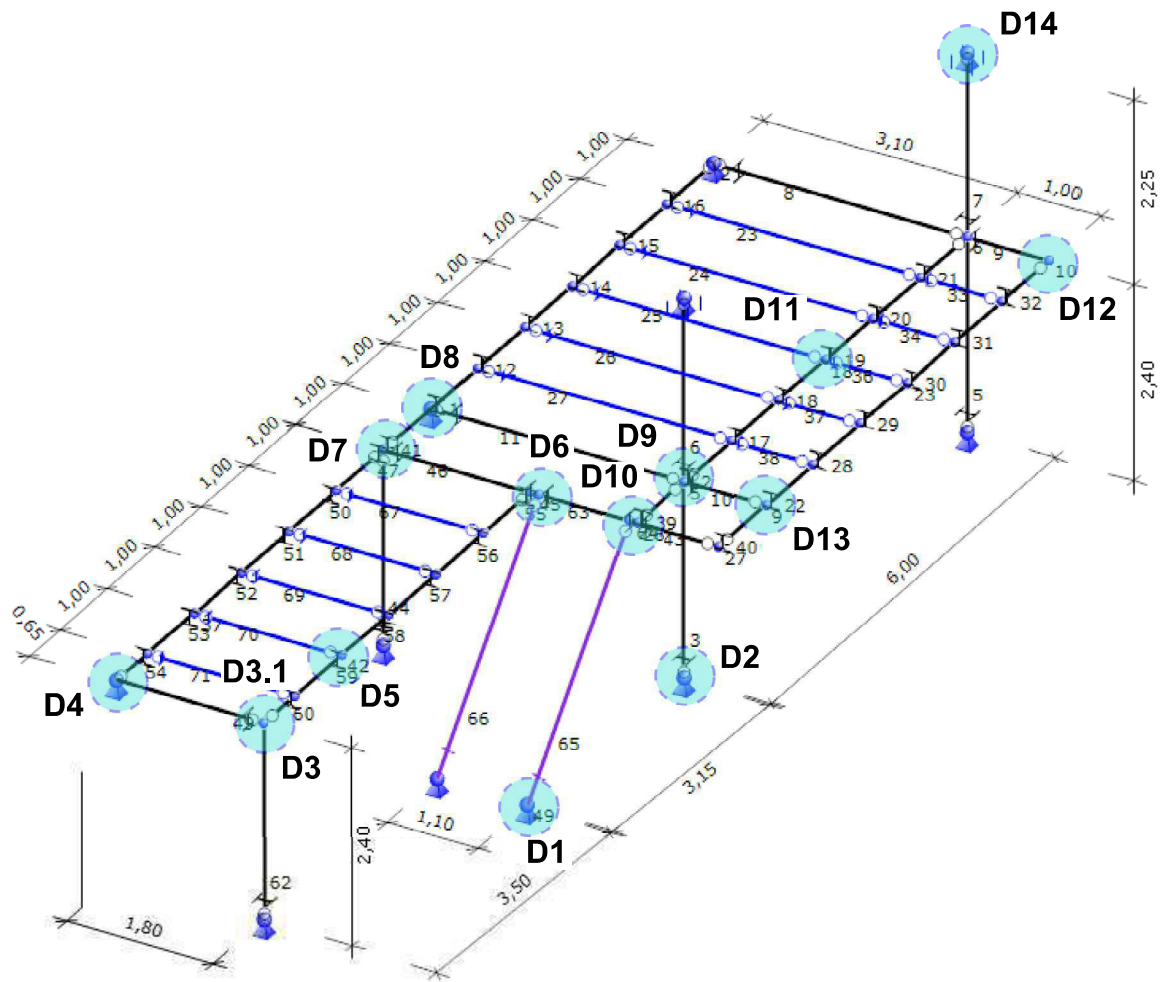
Hinweise:

Der (die) mit der Ausführung beauftragte(n) Bauunternehmer muss das Bauvorhaben konform zu den allgemeinen Regeln der Bautechnik mit hoher Sorgfalt und Qualität realisieren. Bei eventuellen Fragen ist Rücksprache mit dem Fachplaner zu halten.



Positionspläne

Übersicht Details





Normen

- EN 1990/NA, Eurocode 0:** Grundlagen der Tragwerksplanung
- EN 1991/NA, Eurocode 1:** Einwirkungen auf Tragwerke
- EN 1992/NA, Eurocode 2:** Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken
- EN 1993/NA, Eurocode 3:** Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten
- EN 1994/NA, Eurocode 4:** Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton
- EN 1995/NA, Eurocode 5:** Bemessung und Konstruktion von Holzbauwerken
- EN 1996/NA, Eurocode 6:** Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten
- EN 1997/NA, Eurocode 7:** Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik

Zulassungen: laut Hersteller, siehe Anhang

Gutachten: -



Baustoffe

| | | |
|-------------|-------------|--|
| Betonstahl | BSt 500 S/M | $f_{y,k} = 500 \text{ N/mm}^2$ |
| Profilstahl | S 235 | $f_{y,k} = 235 \text{ N/mm}^2, \gamma = 78,5 \text{ kN/m}^3$ |



gewählte Querschnitte

siehe Übersichtsplan

Lastannahmen

Die Lastannahmen gelten bauwerksübergreifend. Die Bemessungspositionen beziehen sich auf die in 006.0 und 006.i getroffenen Lastannahmen. Die Lastannahmen sind nur Grundlage für die statische Bemessung, für die Bauausführung sind die Angaben in den Ausführungsplänen maßgebend!

Ständige Lasten

Konstruktionslasten - G,k

Eigengewichte der Querschnitte werden softwareseitig berücksichtigt.

Fußboden-Belag

| Schicht | Wichte | d bzw. Anzahl | Formel | gk [kN/m ²] |
|---------------|---------------------|---------------|--------|----------------------------------|
| Spanplatten | 7 kN/m ³ | 30 mm | 7*0,03 | 0,21 |
| Summe: | | | | ca. 0,21 kN/m² |

Gitterroste

| Schicht | Wichte | d bzw. Anzahl | Formel | gk [kN/m ²] |
|---------------|------------------------|---------------|---------------|----------------------------------|
| Gitterroste | 78,5 kN/m ³ | * | pauschal 0,25 | 0,25 |
| Summe: | | | | ca. 0,25 kN/m² |

Veränderliche Lasten

Nutzlasten - Qk,N

| | | | |
|-------------|----|-----|--|
| Büroflächen | B1 | --> | qk,N = 2,0 kN/m² Qk,N = 2,0 kN |
| Treppen | T1 | --> | qk,N = 3,0 kN/m² Qk,N = 2,0 kN |

Anpralllasten werden nicht angesetzt. Gegen Anprall müssen konstruktive Sicherungsmaßnahmen z.B. umlaufende Stahlbügel, Borde usw. vorgesehen werden.



Baugrund

Die Lastabtragung in den Baugrund ist nicht Teil der vorliegenden Statik.



Brandschutz

keine Angaben zum Brandschutz vorliegend.

Annahme: F0

Wenn Brandschutzmaßnahmen gefordert sind, so müssen diese konstruktiv durch den AN umgesetzt werden.



Bemessung

**EINGABEDATEN****SYSTEMINFORMATIONEN**

| | | |
|------------------------|-------------------------------|----|
| Knoten | 47 Arbeitsebene | 1 |
| Material | 1 Lastfall | 5 |
| Stabanschluss | 3 Stab-Flächeneinwirkung | 9 |
| Querschnitt | 4 Stab-Streckeneinwirkung | 4 |
| Stab | 66 Lineare Überlagerungsregel | 1 |
| Stab-Einwirkungsfläche | 3 Bemessungsparameter | 1 |
| Einzellager | 2 Maßkette | 26 |
| | Navigationspunkt | 57 |

Eine Bemessungsgruppe wird bei Bedarf automatisch erzeugt.
Das Eigengewicht wird im Lastfall 1 berücksichtigt.

KNOTEN

| Name | Name | X | Y | Z | Lagerung |
|------|------|------|------|-------|----------|
| | | [m] | [m] | [m] | |
| 1 | 1 | 0,00 | 0,00 | -2,40 | Gel |
| 2 | 2 | 6,00 | 0,00 | -2,40 | Gel |
| 3 | 3 | 6,00 | 3,10 | 0,00 | Gel |
| 4 | 4 | 0,00 | 3,10 | 0,00 | Gel |
| 5 | 5 | 0,00 | 3,10 | -2,40 | |
| 6 | 6 | 6,00 | 3,10 | -2,40 | |
| 7 | 7 | 6,00 | 3,10 | -4,65 | 6 |
| 8 | 8 | 0,00 | 3,10 | -4,65 | 6 |
| 9 | 9 | 0,00 | 4,10 | -2,40 | |
| 10 | 10 | 6,00 | 4,10 | -2,40 | |
| 11 | 11 | 1,00 | 0,00 | -2,40 | |
| 12 | 12 | 2,00 | 0,00 | -2,40 | |
| 13 | 13 | 3,00 | 0,00 | -2,40 | |
| 14 | 14 | 4,00 | 0,00 | -2,40 | |
| 15 | 15 | 5,00 | 0,00 | -2,40 | |
| 16 | 16 | 1,00 | 3,10 | -2,40 | |
| 17 | 17 | 2,00 | 3,10 | -2,40 | |
| 18 | 18 | 3,00 | 3,10 | -2,40 | |
| 19 | 19 | 4,00 | 3,10 | -2,40 | |
| 20 | 20 | 5,00 | 3,10 | -2,40 | |
| 21 | 21 | 1,00 | 4,10 | -2,40 | |
| 22 | 22 | 2,00 | 4,10 | -2,40 | |
| 23 | 23 | 3,00 | 4,10 | -2,40 | |



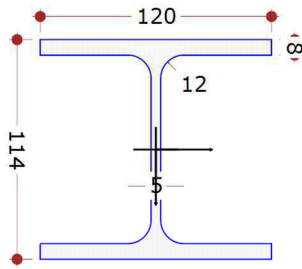
| Name | Name | X [m] | Y [m] | Z [m] | Lagerung |
|------|------|----------|----------|----------|----------|
| 24 | 24 | 4,00 | 4,10 | -2,40 | |
| 25 | 25 | 5,00 | 4,10 | -2,40 | |
| 26 | 26 | -1,00 | 3,10 | -2,40 | |
| 27 | 27 | -1,00 | 4,10 | -2,40 | |
| 28 | 28 | -1,00 | 0,00 | -2,40 | |
| 29 | 29 | -1,00 | 0,00 | 0,00 | Gel |
| 30 | 30 | -1,00 | 1,80 | -2,40 | |
| 32 | 32 | -6,65 | 0,00 | -2,40 | Gel |
| 33 | 33 | -6,65 | 1,80 | -2,40 | |
| 34 | 34 | -2,00 | 0,00 | -2,40 | |
| 35 | 35 | -3,00 | 0,00 | -2,40 | |
| 36 | 36 | -4,00 | 0,00 | -2,40 | |
| 37 | 37 | -5,00 | 0,00 | -2,40 | |
| 38 | 38 | -6,00 | 0,00 | -2,40 | |
| 39 | 39 | -2,00 | 1,80 | -2,40 | |
| 40 | 40 | -3,00 | 1,80 | -2,40 | |
| 41 | 41 | -4,00 | 1,80 | -2,40 | |
| 42 | 42 | -5,00 | 1,80 | -2,40 | |
| 43 | 43 | -6,00 | 1,80 | -2,40 | |
| 45 | 45 | -6,65 | 1,80 | 0,00 | Gel |
| 46 | 46 | -1,00 | 1,90 | -2,40 | |
| 47 | 47 | -1,00 | 3,00 | -2,40 | |
| 48 | 48 | -3,15 | 1,90 | 0,00 | Gel |
| 49 | 49 | -3,15 | 3,00 | 0,00 | Gel |

MATERIAL

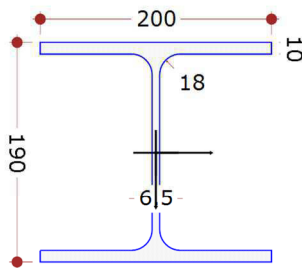
| Name | Norm | Bezeichnung | Emodul [-] [N/mm ²] | Mue [-] | Gamma [kN/m ³] | AlphaT [1/°] |
|----------------|-------------------------|-------------|------------------------------------|------------|-------------------------------|-----------------|
| 1 - S235,t<=40 | DIN EN 1993-1-1 2010-12 | S235,t<=40 | 210000 | 0,3 | 78,5 | 1,2E-05 |

STABANSCHLUSS

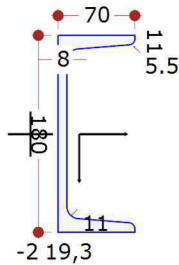
| Name | X-Verschiebung | Y-Vers. | Z-Vers. | X-Verdrehung | Y-Verd. | Z-Verd. |
|------|----------------|---------|---------|--------------|---------|---------|
| Gel | Fest | Fest | Fest | Fest | Frei | Frei |
| Fest | Fest | Fest | Fest | Fest | Fest | Fest |
| 4 | Fest | Fest | Fest | Fest | Fest | Frei |

QUERSCHNITT
1 / HEA-120


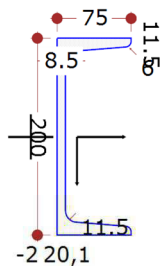
| | |
|-----------------------|--------|
| Ax [cm ²] | 25,35 |
| Ix [cm ⁴] | 6,02 |
| Iy [cm ⁴] | 606,52 |
| Iz [cm ⁴] | 230,91 |

2 / HEA-200


| | |
|-----------------------|---------|
| Ax [cm ²] | 53,87 |
| Ix [cm ⁴] | 21,09 |
| Iy [cm ⁴] | 3694,74 |
| Iz [cm ⁴] | 1335,56 |

3 / U-180


| | |
|-----------------------|---------|
| Ax [cm ²] | 27,97 |
| Ix [cm ⁴] | 8,74 |
| Iy [cm ⁴] | 1353,90 |
| Iz [cm ⁴] | 113,50 |

4 / U-200


| | |
|-----------------------|---------|
| Ax [cm ²] | 32,19 |
| Ix [cm ⁴] | 11,03 |
| Iy [cm ⁴] | 1910,89 |
| Iz [cm ⁴] | 147,75 |



STAB (1/2)

| Name | Pos. | Kn. A. | Kn.E. | Quer.A. | Material | Ans.A. | Ans.E. | Stabtyp | Länge | Kommentar |
|------|------|--------|-------|---------|----------|--------|--------|---------|-------|-----------|
| | | | | | | | | | [m] | |
| 1 | | 1 | 11 | 2 | 1 | Gel | Fest | Balken | 1,00 | |
| 2 | | 5 | 16 | 2 | 1 | Gel | Fest | Balken | 1,00 | |
| 3 | | 4 | 5 | 2 | 1 | Gel | Fest | Balken | 2,40 | |
| 5 | | 3 | 6 | 2 | 1 | Gel | Fest | Balken | 2,40 | |
| 6 | | 5 | 8 | 2 | 1 | Fest | Gel | Balken | 2,25 | |
| 7 | | 6 | 7 | 2 | 1 | Fest | Gel | Balken | 2,25 | |
| 8 | | 2 | 6 | 2 | 1 | Gel | Gel | Balken | 3,10 | |
| 9 | | 6 | 10 | 2 | 1 | Fest | Fest | Balken | 1,00 | |
| 10 | | 5 | 9 | 2 | 1 | Fest | Gel | Balken | 1,00 | |
| 11 | | 1 | 5 | 2 | 1 | Gel | Gel | Balken | 3,10 | |
| 12 | | 11 | 12 | 2 | 1 | Fest | Fest | Balken | 1,00 | |
| 13 | | 12 | 13 | 2 | 1 | Fest | Fest | Balken | 1,00 | |
| 14 | | 13 | 14 | 2 | 1 | Fest | Fest | Balken | 1,00 | |
| 15 | | 14 | 15 | 2 | 1 | Fest | Fest | Balken | 1,00 | |
| 16 | | 15 | 2 | 2 | 1 | Fest | Gel | Balken | 1,00 | |
| 17 | | 16 | 17 | 2 | 1 | Fest | Fest | Balken | 1,00 | |
| 18 | | 17 | 18 | 2 | 1 | Fest | Fest | Balken | 1,00 | |
| 19 | | 18 | 19 | 2 | 1 | Fest | Fest | Balken | 1,00 | |
| 20 | | 19 | 20 | 2 | 1 | Fest | Fest | Balken | 1,00 | |
| 21 | | 20 | 6 | 2 | 1 | Fest | Gel | Balken | 1,00 | |
| 22 | | 9 | 21 | 2 | 1 | Fest | Fest | Balken | 1,00 | |
| 23 | | 15 | 20 | 1 | 1 | Gel | Gel | Balken | 3,10 | |
| 24 | | 14 | 19 | 1 | 1 | Gel | Gel | Balken | 3,10 | |
| 25 | | 13 | 18 | 1 | 1 | Gel | Gel | Balken | 3,10 | |
| 26 | | 12 | 17 | 1 | 1 | Gel | Gel | Balken | 3,10 | |
| 27 | | 11 | 16 | 1 | 1 | Gel | Gel | Balken | 3,10 | |
| 28 | | 21 | 22 | 2 | 1 | Fest | Fest | Balken | 1,00 | |
| 29 | | 22 | 23 | 2 | 1 | Fest | Fest | Balken | 1,00 | |
| 30 | | 23 | 24 | 2 | 1 | Fest | Fest | Balken | 1,00 | |
| 31 | | 24 | 25 | 2 | 1 | Fest | Fest | Balken | 1,00 | |
| 32 | | 25 | 10 | 2 | 1 | Fest | Gel | Balken | 1,00 | |
| 33 | | 20 | 25 | 1 | 1 | Gel | Gel | Balken | 1,00 | |
| 34 | | 19 | 24 | 1 | 1 | Gel | Gel | Balken | 1,00 | |
| 36 | | 18 | 23 | 1 | 1 | Gel | Gel | Balken | 1,00 | |
| 37 | | 17 | 22 | 1 | 1 | Gel | Gel | Balken | 1,00 | |
| 38 | | 16 | 21 | 1 | 1 | Gel | Gel | Balken | 1,00 | |



| Name | Pos. | Kn. A. | Kn.E. | Quer.A. | Material | Ans.A. | Ans.E. | Stabtyp | Länge | Kommentar |
|------|------|--------|-------|---------|----------|--------|--------|---------|-------|-----------|
| [m] | | | | | | | | | | |
| 39 | | 26 | 5 | 2 | 1 | Gel | 4 | Balken | 1,00 | |
| 40 | | 27 | 9 | 2 | 1 | Gel | Fest | Balken | 1,00 | |
| 41 | | 28 | 1 | 2 | 1 | Gel | Gel | Balken | 1,00 | |
| 43 | | 26 | 27 | 2 | 1 | Fest | Gel | Balken | 1,00 | |
| 44 | | 29 | 28 | 2 | 1 | Gel | 4 | Balken | 2,40 | |
| 45 | | 30 | 46 | 2 | 1 | Fest | Fest | Balken | 0,10 | |
| 46 | | 28 | 30 | 2 | 1 | Fest | Fest | Balken | 1,80 | |
| 47 | | 28 | 34 | 4 | 1 | Gel | Fest | Balken | 1,00 | |
| 49 | | 33 | 32 | 2 | 1 | Gel | Fest | Balken | 1,80 | |
| 50 | | 34 | 35 | 4 | 1 | Fest | Fest | Balken | 1,00 | |
| 51 | | 35 | 36 | 4 | 1 | Fest | Fest | Balken | 1,00 | |
| 52 | | 36 | 37 | 4 | 1 | Fest | Fest | Balken | 1,00 | |
| 53 | | 37 | 38 | 4 | 1 | Fest | Fest | Balken | 1,00 | |
| 54 | | 38 | 32 | 4 | 1 | Fest | Gel | Balken | 0,65 | |
| 55 | | 30 | 39 | 4 | 1 | Gel | Fest | Balken | 1,00 | |
| 56 | | 39 | 40 | 4 | 1 | Fest | Fest | Balken | 1,00 | |
| 57 | | 40 | 41 | 4 | 1 | Fest | Fest | Balken | 1,00 | |
| 58 | | 41 | 42 | 4 | 1 | Fest | Fest | Balken | 1,00 | |
| 59 | | 42 | 43 | 4 | 1 | Fest | Fest | Balken | 1,00 | |
| 60 | | 43 | 33 | 4 | 1 | Fest | Gel | Balken | 0,65 | |
| 62 | | 45 | 33 | 2 | 1 | Gel | Fest | Balken | 2,40 | |
| 63 | | 46 | 47 | 2 | 1 | Fest | Fest | Balken | 1,10 | |
| 64 | | 47 | 26 | 2 | 1 | Fest | Fest | Balken | 0,10 | |
| 65 | | 49 | 47 | 3 | 1 | Fest | Gel | Balken | 3,22 | |
| 66 | | 48 | 46 | 3 | 1 | Fest | Gel | Balken | 3,22 | |
| 67 | | 34 | 39 | 1 | 1 | Gel | Gel | Balken | 1,80 | |
| 68 | | 35 | 40 | 1 | 1 | Gel | Gel | Balken | 1,80 | |
| 69 | | 36 | 41 | 1 | 1 | Gel | Gel | Balken | 1,80 | |
| 70 | | 37 | 42 | 1 | 1 | Gel | Gel | Balken | 1,80 | |
| 71 | | 38 | 43 | 1 | 1 | Gel | Gel | Balken | 1,80 | |

STAB (2/2)

| Name | E.- Querschn. | Voute | S.- Drehung | Q.- Drehung | Bettung | Exzent. | Eigengewicht ber. | Bem.Param. |
|------|------------------|-------|----------------|----------------|---------|---------|----------------------|------------|
| [°] | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 2 | 2 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 3 | 2 | 1 | 0,00 | +90 | | | Ja | 1 |



| Name | E.- Querschn. | Voute | S.- Drehung [°] | Q.- Drehung | Bettung | Exzent. | Eigengewicht ber. | Bem.Param. |
|------|------------------|-------|-----------------------|----------------|---------|---------|----------------------|------------|
| 5 | 2 | 1 | 0,00 | +90 | | | Ja | 1 |
| 6 | 2 | 1 | 0,00 | +90 | | | Ja | 1 |
| 7 | 2 | 1 | 0,00 | +90 | | | Ja | 1 |
| 8 | 2 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 9 | 2 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 10 | 2 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 11 | 2 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 12 | 2 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 13 | 2 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 14 | 2 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 15 | 2 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 16 | 2 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 17 | 2 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 18 | 2 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 19 | 2 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 20 | 2 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 21 | 2 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 22 | 2 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 23 | 1 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 24 | 1 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 25 | 1 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 26 | 1 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 27 | 1 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 28 | 2 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 29 | 2 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 30 | 2 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 31 | 2 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 32 | 2 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 33 | 1 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 34 | 1 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 36 | 1 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 37 | 1 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 38 | 1 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 39 | 2 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 40 | 2 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 41 | 2 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 43 | 2 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |



| Name | E.- Querschn. | Voute | S.- Drehung [°] | Q.- Drehung | Bettung | Exzent. | Eigengewicht ber. | Bem.Param. |
|------|------------------|-------|-----------------------|----------------|---------|---------|----------------------|------------|
| 44 | 2 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 45 | 2 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 46 | 2 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 47 | 4 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 49 | 2 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 50 | 4 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 51 | 4 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 52 | 4 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 53 | 4 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 54 | 4 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 55 | 4 | 1 | 0,00 | +180 | | | Ja | 1 |
| 56 | 4 | 1 | 0,00 | +180 | | | Ja | 1 |
| 57 | 4 | 1 | 0,00 | +180 | | | Ja | 1 |
| 58 | 4 | 1 | 0,00 | +180 | | | Ja | 1 |
| 59 | 4 | 1 | 0,00 | +180 | | | Ja | 1 |
| 60 | 4 | 1 | 0,00 | +180 | | | Ja | 1 |
| 62 | 2 | 1 | 0,00 | +90 | | | Ja | 1 |
| 63 | 2 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 64 | 2 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 65 | 3 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 66 | 3 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 67 | 1 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 68 | 1 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 69 | 1 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 70 | 1 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |
| 71 | 1 | 1 | 0,00 | 0 | | | Ja | 1 |

STAB-EINWIRKUNGSFLÄCHE (1/2)

| Name | Eckpunkte | Material | Dicke [cm] | Stäbe | Kommentar |
|------|----------------|----------------------------------|---------------|----------------|-----------|
| 1 | 32; 28; 30; 33 | C24 überdachte, offene Tragwerke | 1 | kein Ausschluß | |
| 2 | 28; 2; 6; 26 | C24 überdachte, offene Tragwerke | 1 | kein Ausschluß | |
| 3 | 26; 6; 10; 27 | C24 überdachte, offene Tragwerke | 1 | kein Ausschluß | |

**STAB-EINWIRKUNGSFLÄCHE (2/2)**

| Name | Lage | Lokal X | Lokal Y | Lokal Z |
|------|-----------|---------|---------|---------|
| | [m] | x/y/z | x/y/z | x/y/z |
| 1 | Z = -2,40 | +X | +Y | +Z |
| 2 | Z = -2,40 | +X | +Y | +Z |
| 3 | Z = -2,40 | +X | +Y | +Z |

EINZELLAGER

| Name | Wegf. X | Wegf. Y | Wegf. Z | Drehf. X | Drehf. Y | Drehf. Z |
|------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| | [kN/m] | [kN/m] | [kN/m] | [kNm/rad] | [kNm/rad] | [kNm/rad] |
| Gel | 1e8 | 1e8 | 1e8 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 1e8 | 1e8 | 0 | 0 | 0 | 0 |

LASTFALL

| Name | E.-art | E.-gewicht | γ (inf) | γ (sup) | ψ 0 | ψ 1 | ψ 2 | Kommentar |
|------|--------------|------------|----------------|----------------|----------|----------|----------|-----------------------|
| | | | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | |
| 1 | Ständig | Ja | 1,00 | 1,35 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Ständig (automatisch) |
| 2 | Nutzlast A,B | Nein | 0,00 | 1,50 | 0,70 | 0,50 | 0,30 | Nutzlast A,B |
| 3 | Nutzlast A,B | Nein | 0,00 | 1,50 | 0,70 | 0,50 | 0,30 | Nutzlast A,B |
| 4 | Nutzlast A,B | Nein | 0,00 | 1,50 | 0,70 | 0,50 | 0,30 | Nutzlast A,B |
| 5 | Nutzlast A,B | Nein | 0,00 | 1,50 | 0,70 | 0,50 | 0,30 | Nutzlast A,B |

STAB-FLÄCHENEINWIRKUNG (KONST., TEILW. BELASTET)

| Name | Lastfall | Fläche | Lasttyp | Richtung | Größe | Eckpunkte | Kommentar |
|------|----------|--------|--------------------|----------|----------------------|----------------|-----------|
| | | | | | [kN/m ²] | | |
| 1 | 1 | 2 | Lokal | Z | 0,21 | 28; 2; 6; 26 | |
| 2 | 1 | 1 | Lokal | Z | 0,21 | 32; 28; 30; 33 | |
| 3 | 1 | 3 | Lokal | Z | 0,21 | 26; 6; 10; 27 | |
| 7 | 2 | 1 | Global, Projektion | Z | 3,00 | 32; 28; 30; 33 | |
| 8 | 2 | 2 | Global, Projektion | Z | 2,00 | 28; 2; 6; 26 | |
| 9 | 2 | 3 | Global, Projektion | Z | 3,00 | 26; 6; 10; 27 | |
| 4 | 3 | 1 | Global, Projektion | Z | 3,00 | 32; 28; 30; 33 | |
| 5 | 4 | 3 | Global, Projektion | Z | 3,00 | 26; 6; 10; 27 | |
| 6 | 5 | 2 | Global, Projektion | Z | 2,00 | 28; 2; 6; 26 | |

**STAB-STRECKENEINWIRKUNG**

| Name | Lf | Stab | R. | Lasttyp | Anfang [kN/m] | Ende [kN/m] | Abst. v. Anf. [m] | Länge [m] | Kommentar |
|------|----|------|----|---------------------|------------------|----------------|----------------------|--------------|-----------|
| 1 | 1 | 66 | Z | Global, wahre Länge | 0,14 | 0,14 | 0,00 | 3,22 | |
| 2 | 1 | 65 | Z | Global, wahre Länge | 0,14 | 0,14 | 0,00 | 3,22 | |
| 3 | 2 | 66 | Z | Global, Projektion | 1,65 | 1,65 | 0,00 | 2,15 | |
| 4 | 2 | 65 | Z | Global, Projektion | 1,65 | 1,65 | 0,00 | 2,15 | |

LINEARE ÜBERLAGERUNGSREGEL

Name: 1, Art des Ausschlusses: Ausschluss innerhalb der Gruppen

| Lastfall | Regel | Art | Ausschluss | Einwirkungskat. |
|----------|-------|----------|------------|-----------------|
| 1 | | Ständig | | |
| 3 | | Nutzlast | 1 | |
| 4 | | Nutzlast | 1 | |
| 5 | | Nutzlast | 1 | |
| 2 | | Nutzlast | 1 | |

BEMESSUNGSPARAMETER

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

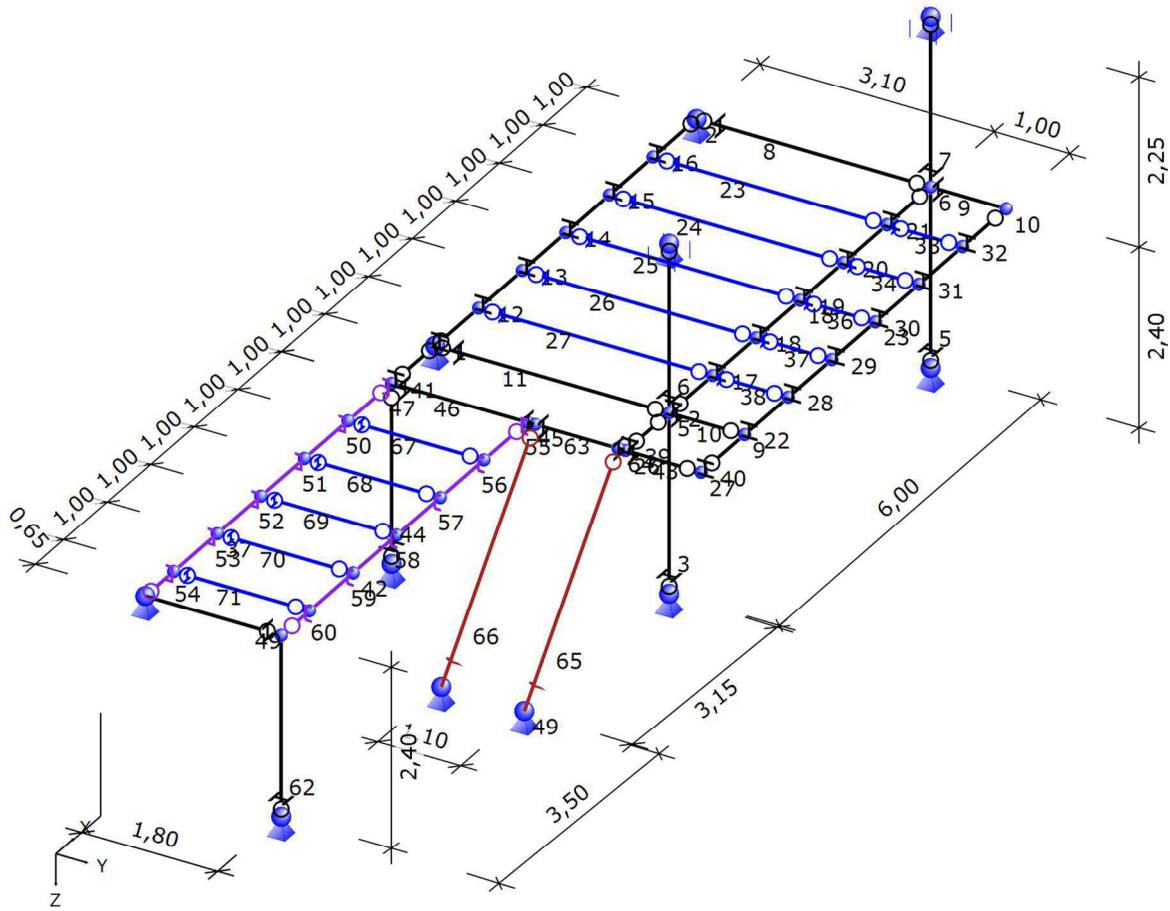
| Eigenschaft | Wert |
|--------------------------------------|------|
| Erhöhung für die zul. Spannungen [%] | 0,00 |

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

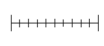
| Name | Regel | Lf.-Gruppe | Nichtlineare Regel | Situation | Theorie |
|------|-------|------------|--------------------|------------------|---------|
| Auto | 1 | | | Grundkombination | 1 |



ISOMETRIE VERMÄBT



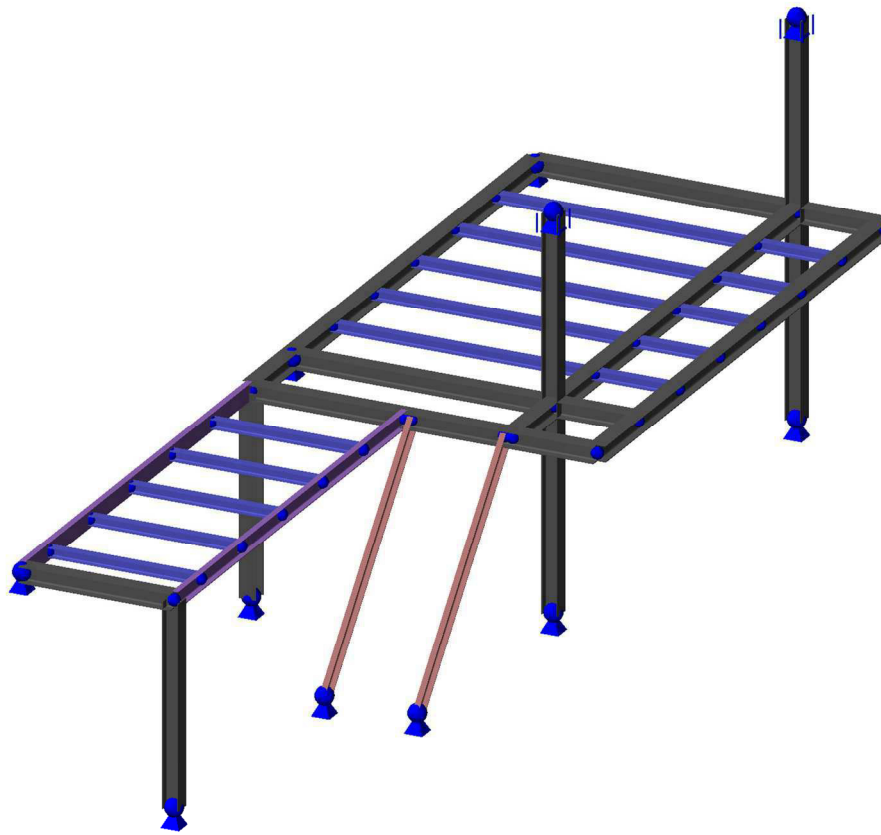
1 : 86,8



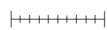
1 m



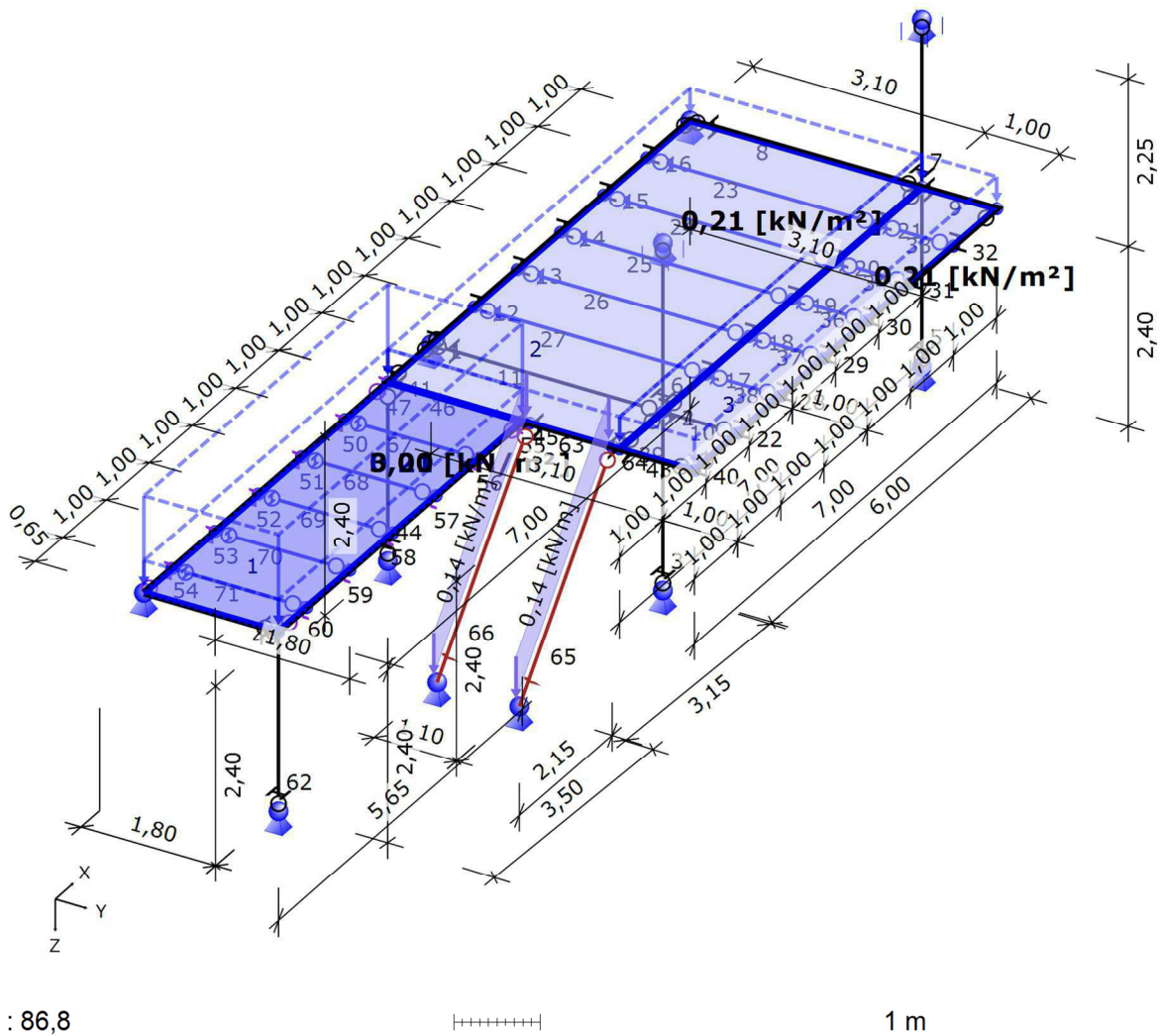
3D MODELL



1 : 80,9

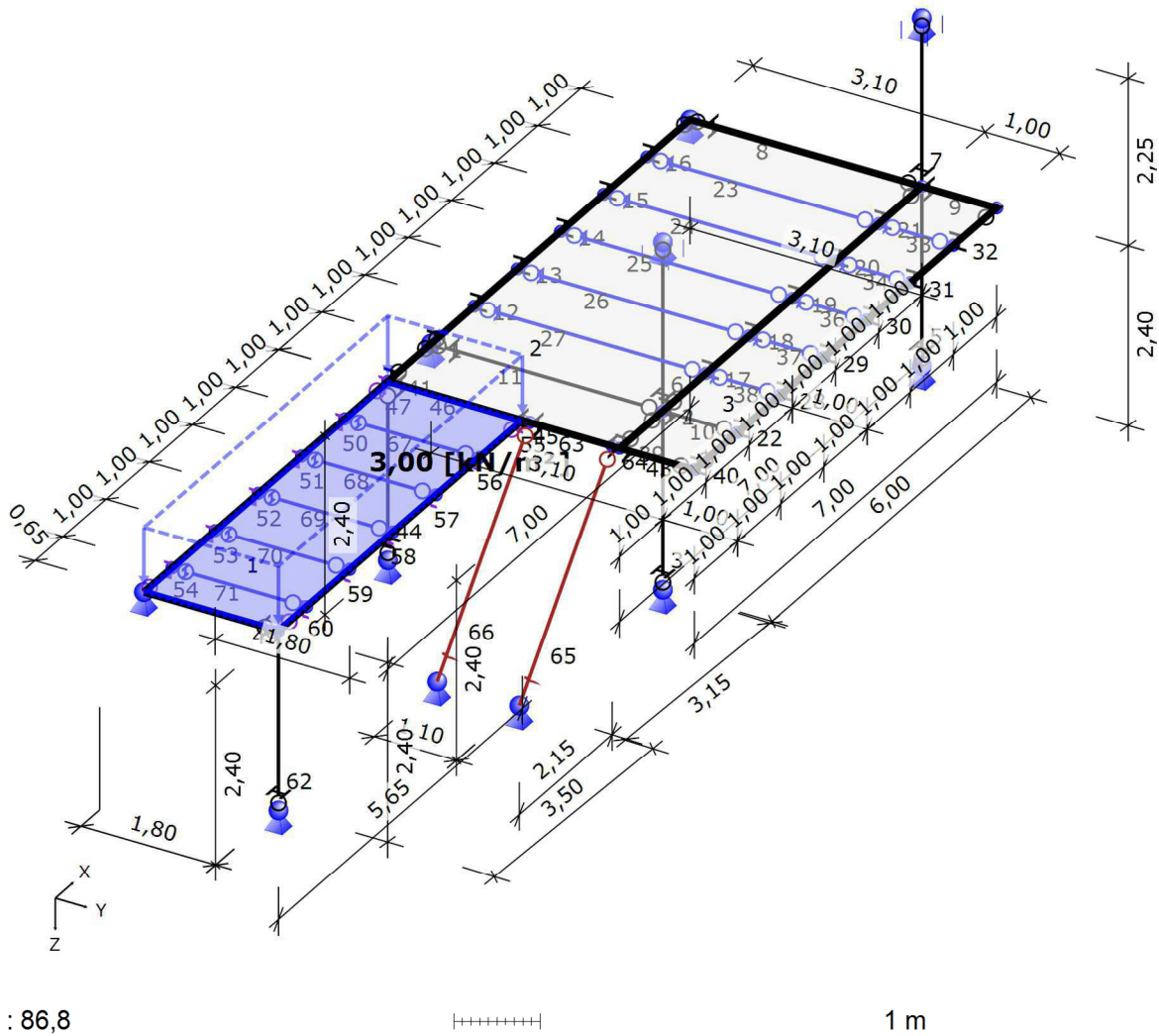


1 m



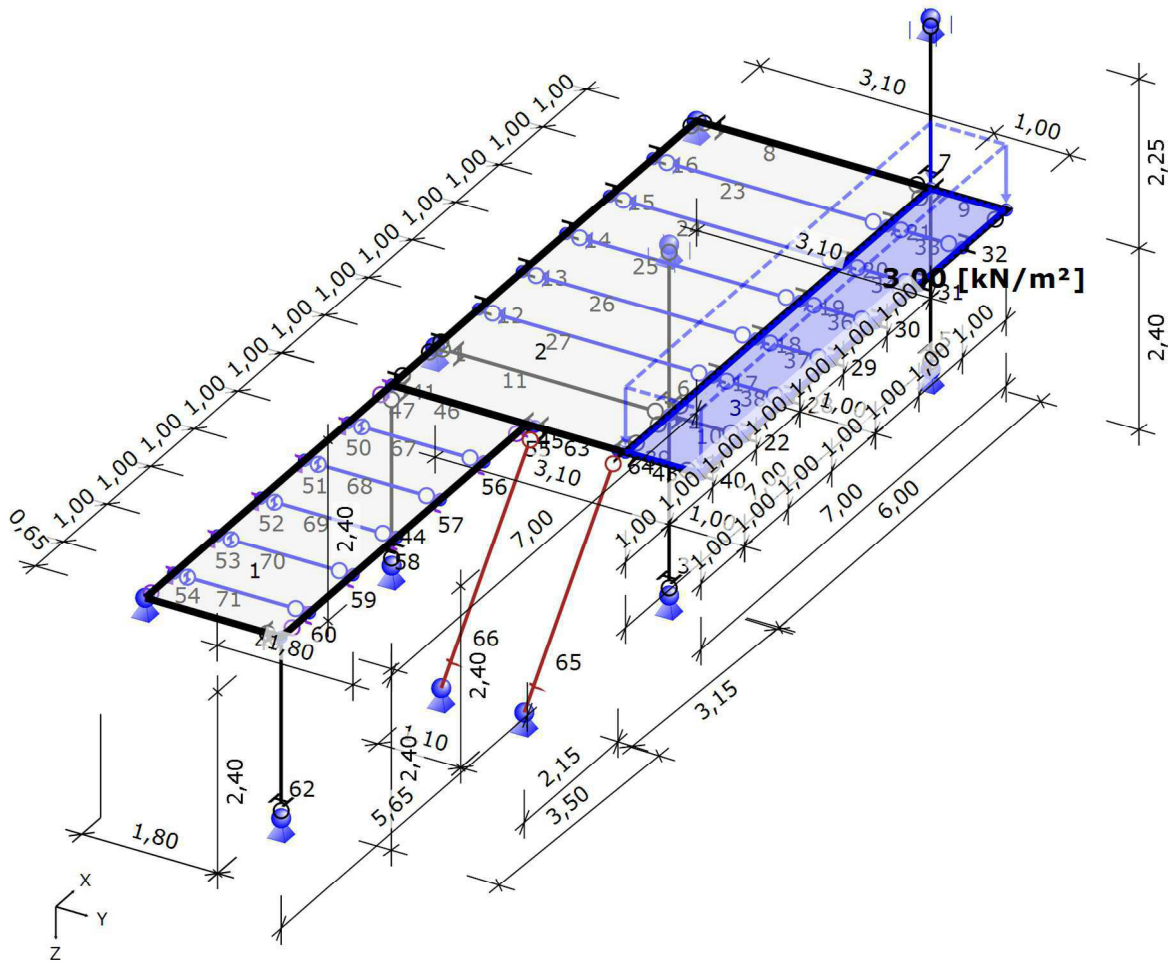
LF2 - QK,N

Einwirkungen aus Lastfall 3



LF3 - QK,N

Einwirkungen aus Lastfall 4



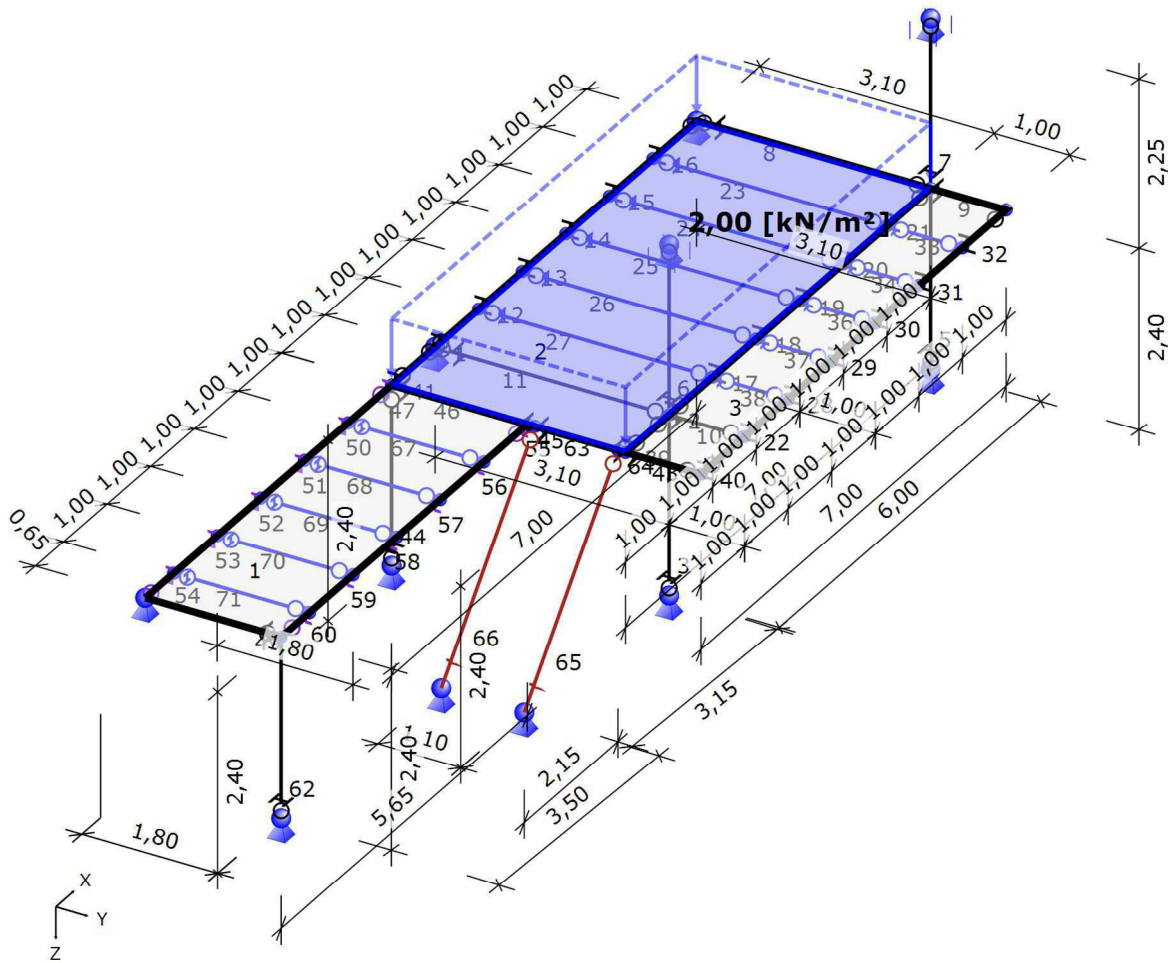
1 : 86,8



1 m

LF4 - QK,N

Einwirkungen aus Lastfall 5



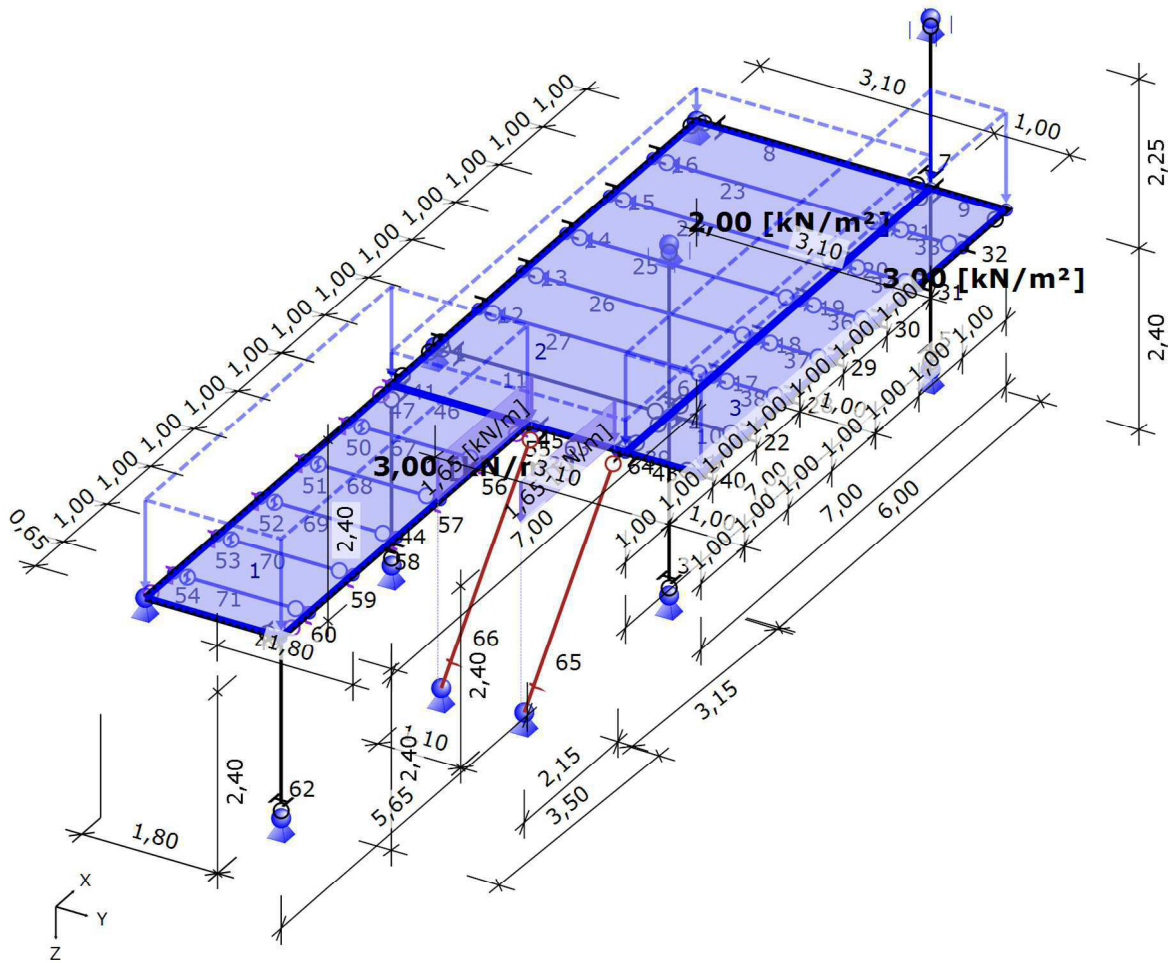
1 : 86,8



1 m

LF5 - QK,N

Einwirkungen aus Lastfall 2



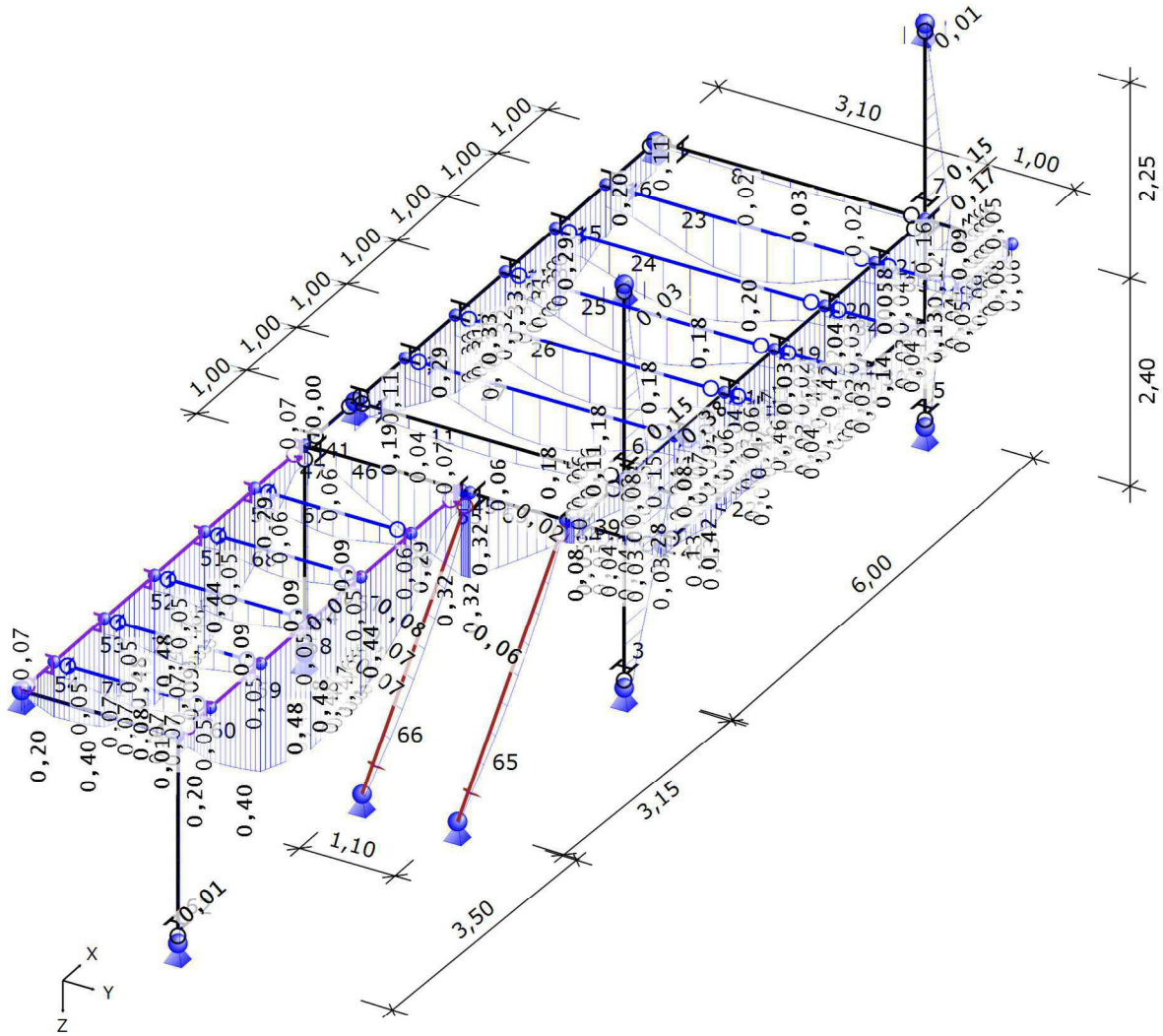
1 : 86,8



1 m

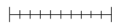
AUSLASTUNG SIGMA,V

DIN EN 1993-1-1 2010-12 - Summe SigmaV [-]



Wertebereich: min = 0,00 max = 0,48 [-]

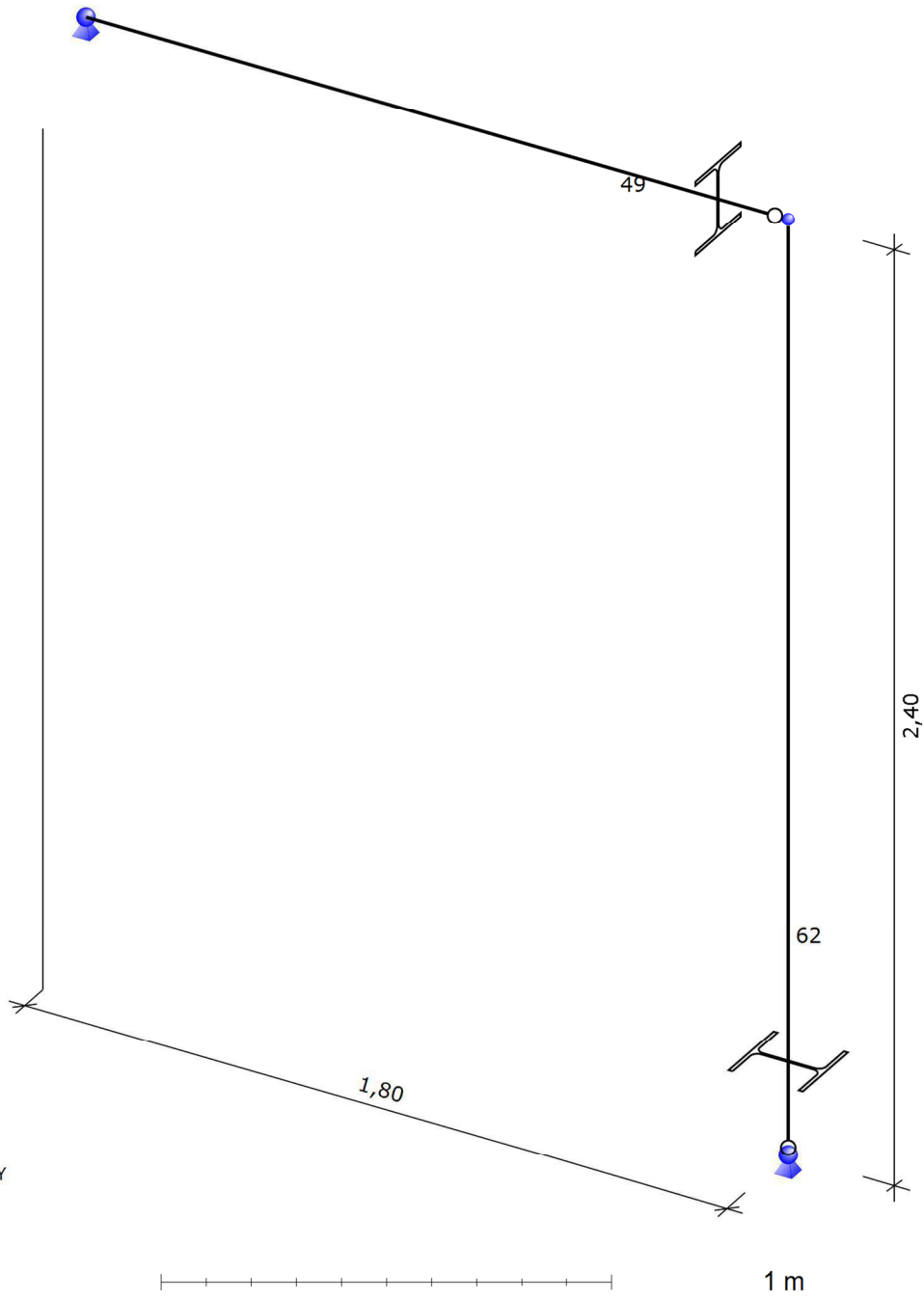
1 : 74,3



1 m

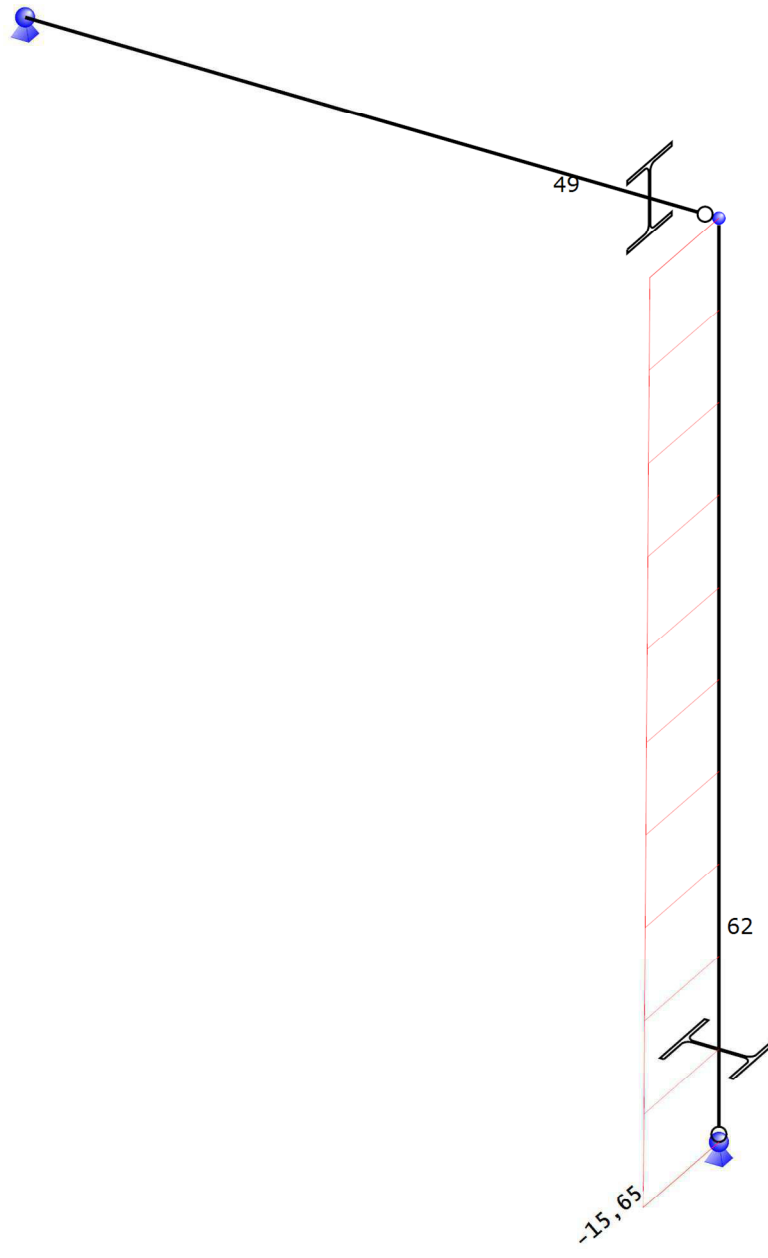


RAHMEN 1



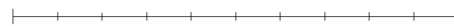
RAHMEN 1 - ND

Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - N,d [kN]



Wertebereich: min = -15,65 max = 0,00 [kN]

1 : 17

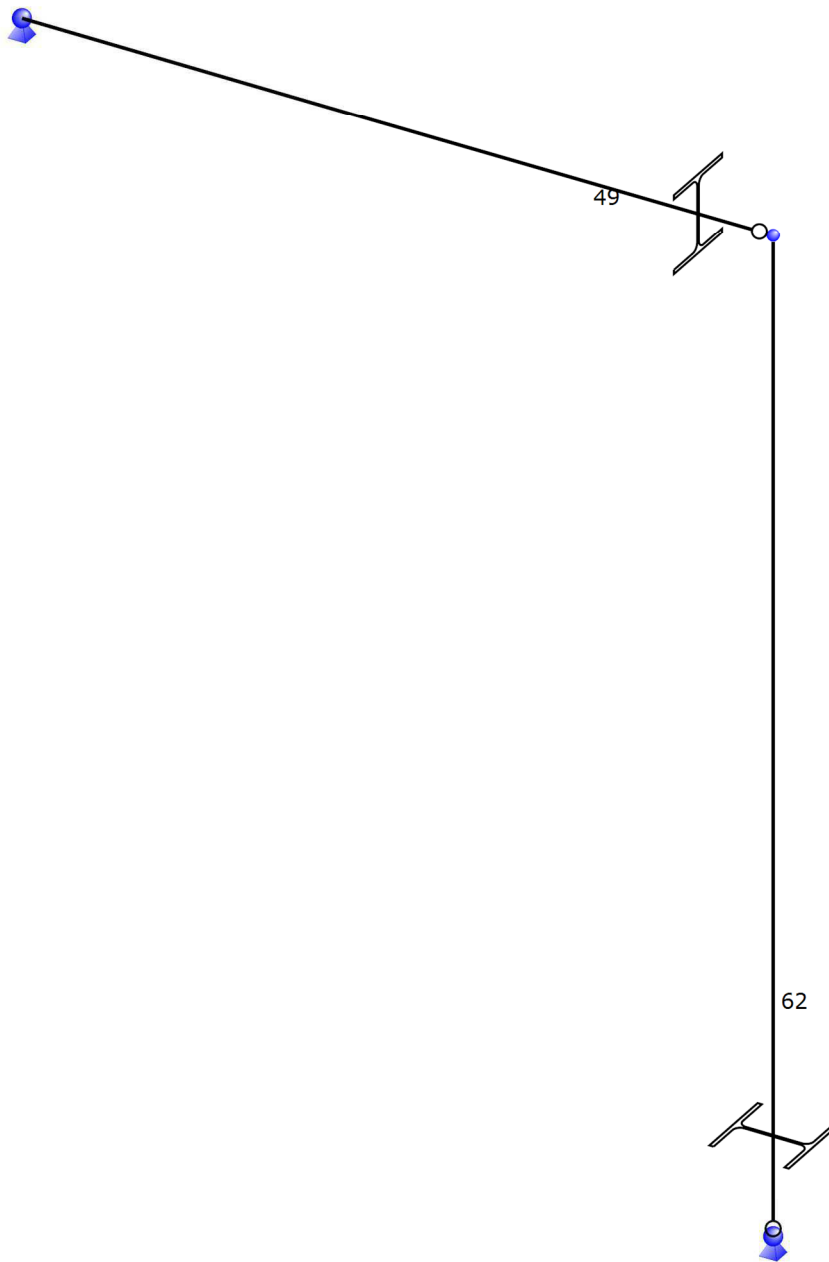


1 m

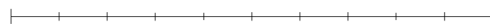


RAHMEN 1 - VYD

Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - $V_{y,d}$ [kN]



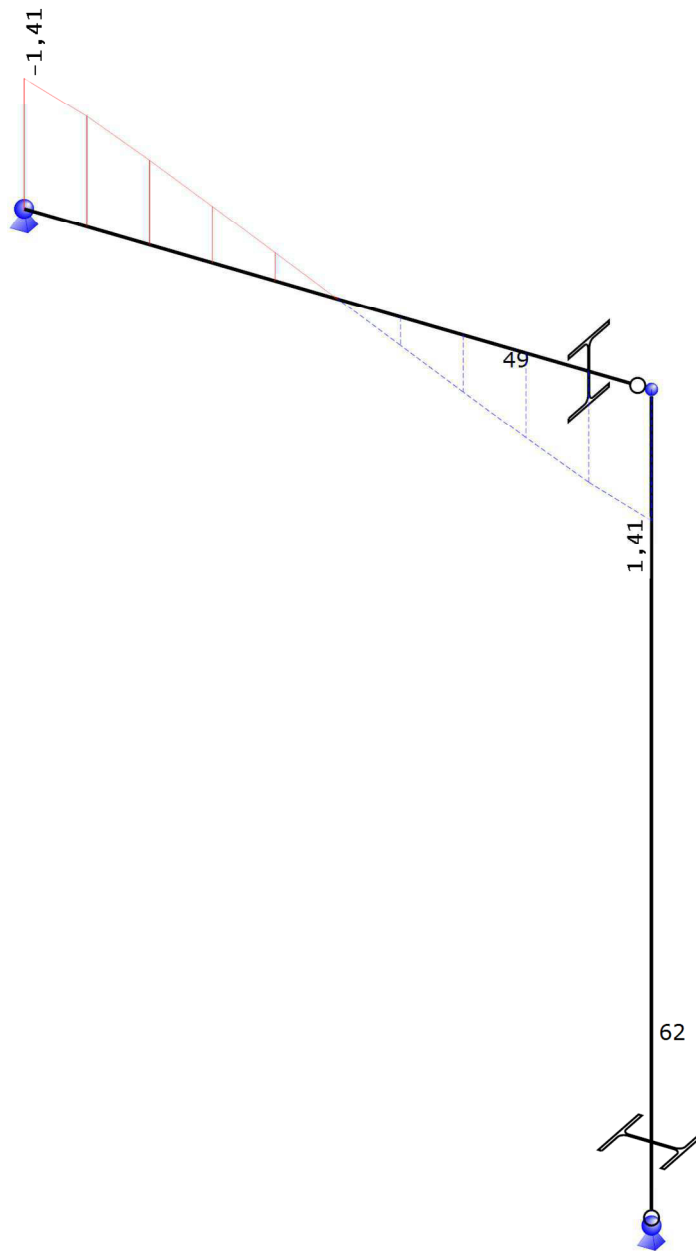
1 : 15,7



1 m

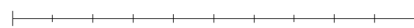
RAHMEN 1 - VZD

Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - Vz,d [kN]



Wertebereich: min = -1,41 max = 1,41 [kN]

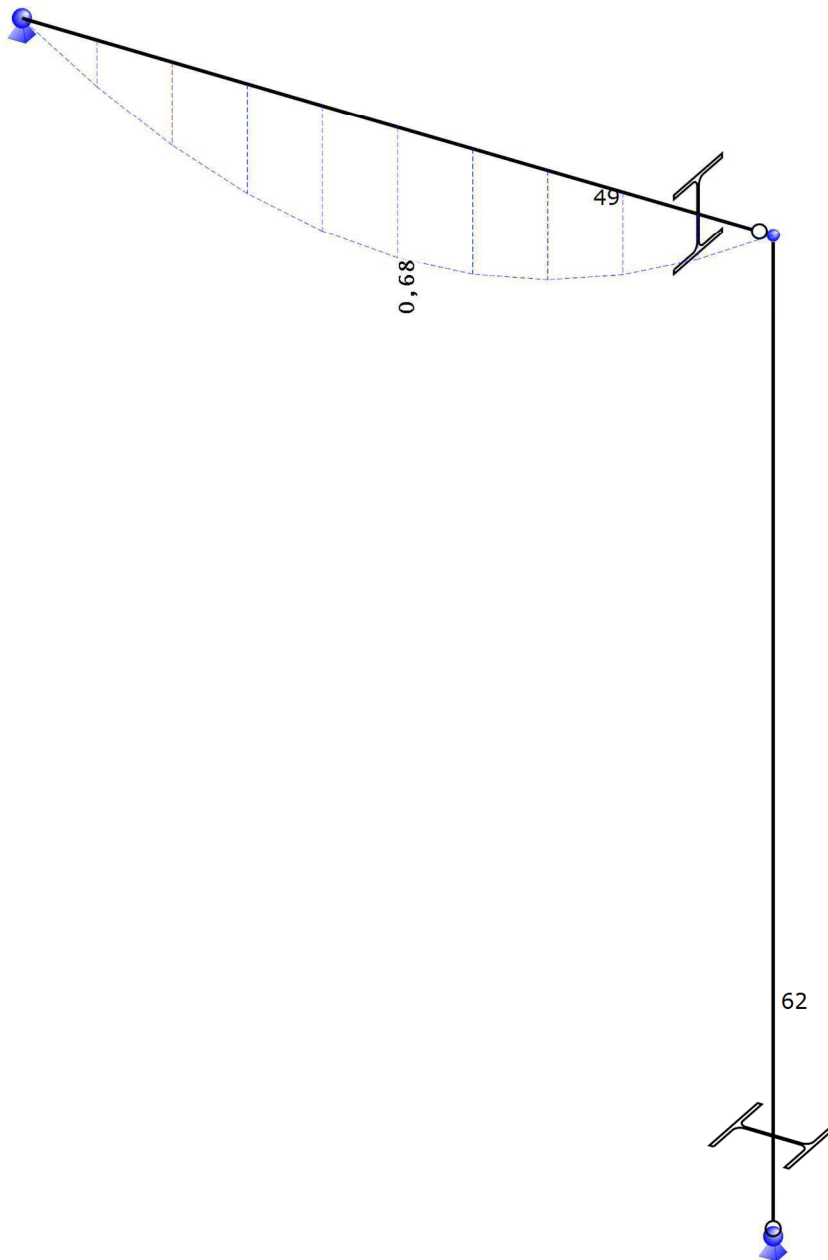
1 : 18,8



1 m

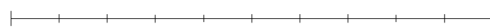
RAHMEN 1 - MZD

Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - My,d [kNm]



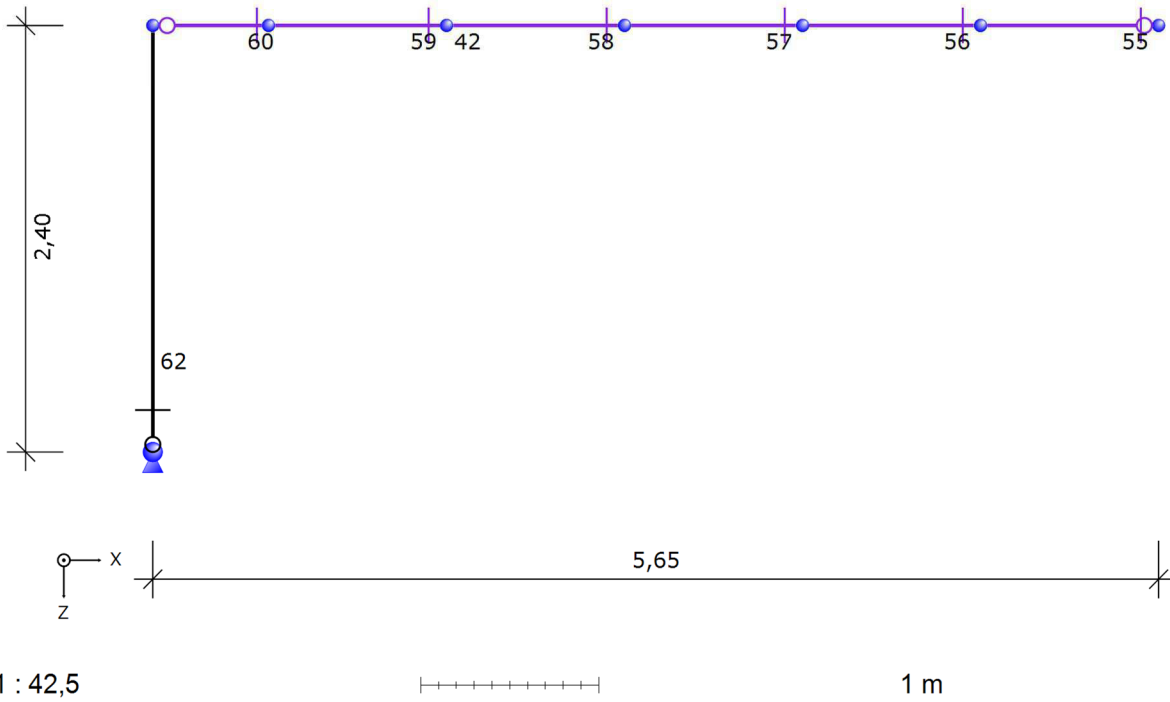
Wertebereich: max = 0,68 [kNm]

1 : 15,7



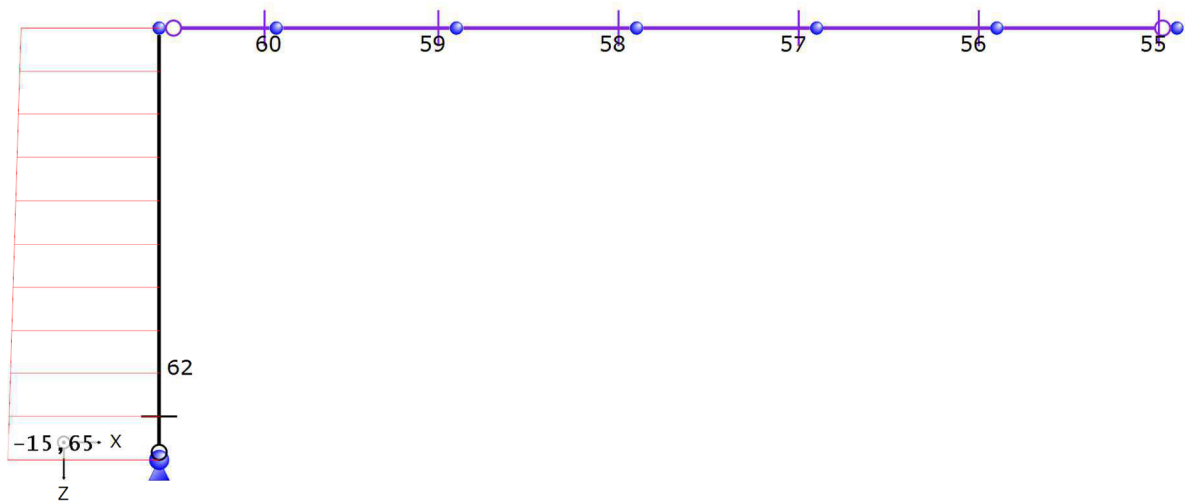
1 m

RAHMEN 2



RAHMEN 2 - ND

Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - N,d [kN]



Wertebereich: min = -15,65 max = 0,00 [kN]

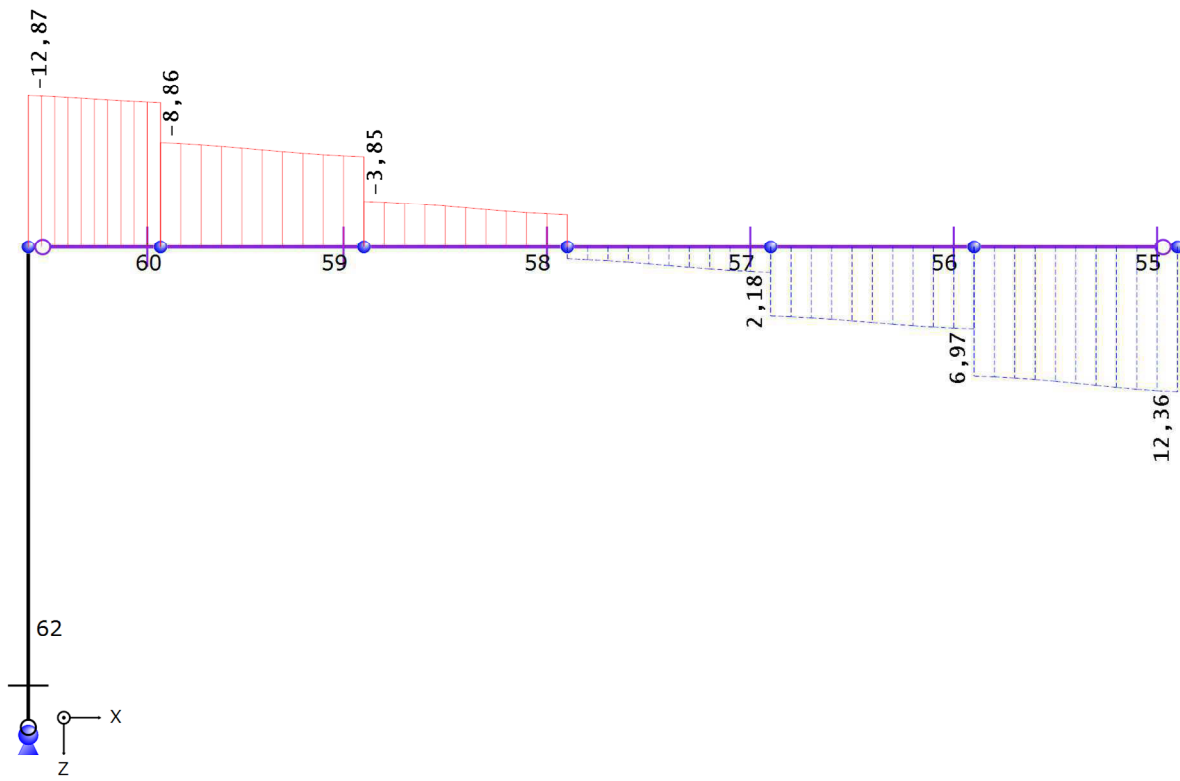
1 : 42



1 m

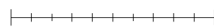
RAHMEN 2 - VZD

Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - Vz,d [kN]



Wertebereich: min = -12,87 max = 12,36 [kN]

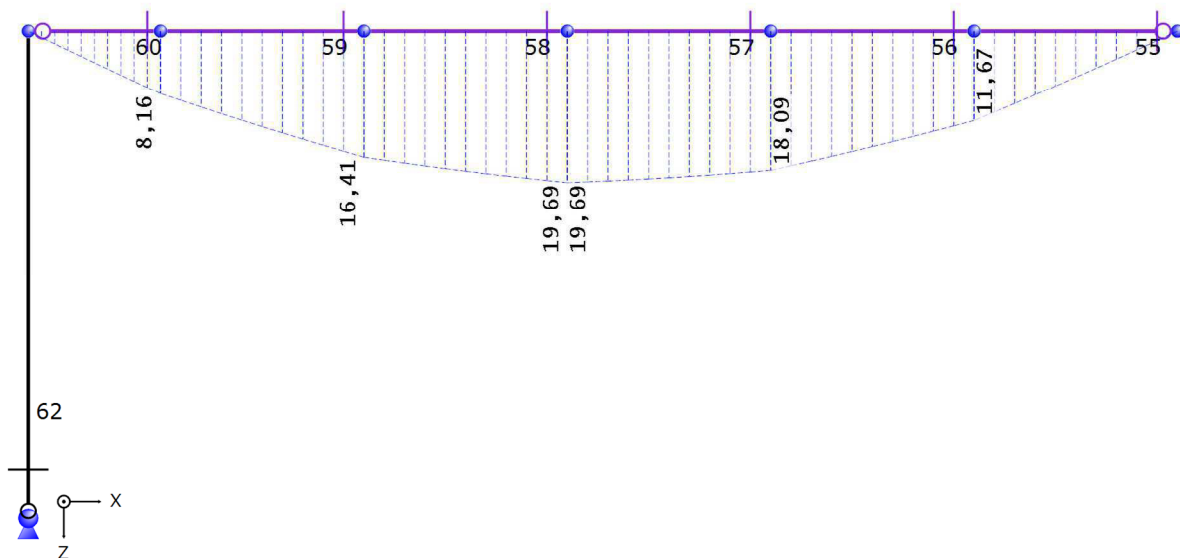
1 : 37,2



1 m

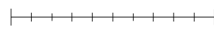
RAHMEN 2 - MYD

Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - My,d [kNm]



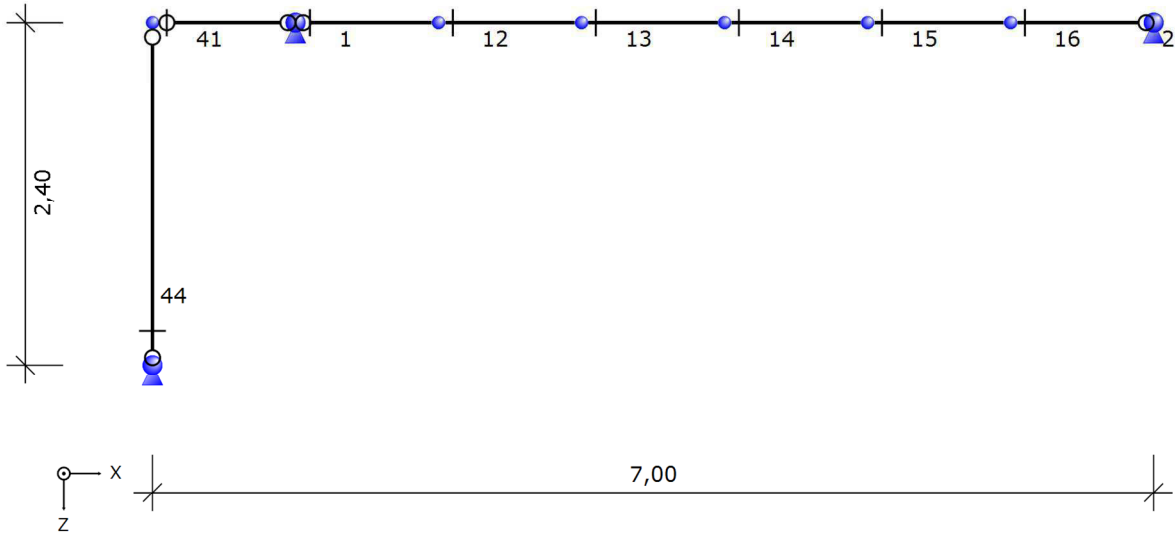
Wertebereich: max = 19,69 [kNm]

1 : 37,2

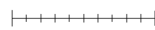


1 m

RAHMEN 3



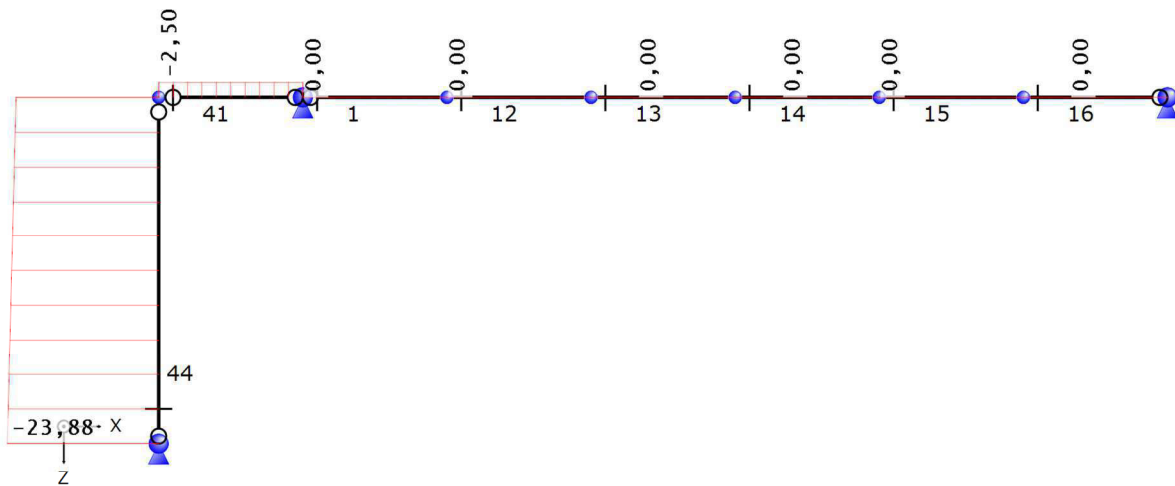
1 : 52,9



1 m

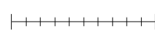
RAHMEN 3 - ND

Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - N,d [kN]



Wertebereich: min = -23,88 max = 0,00 [kN]

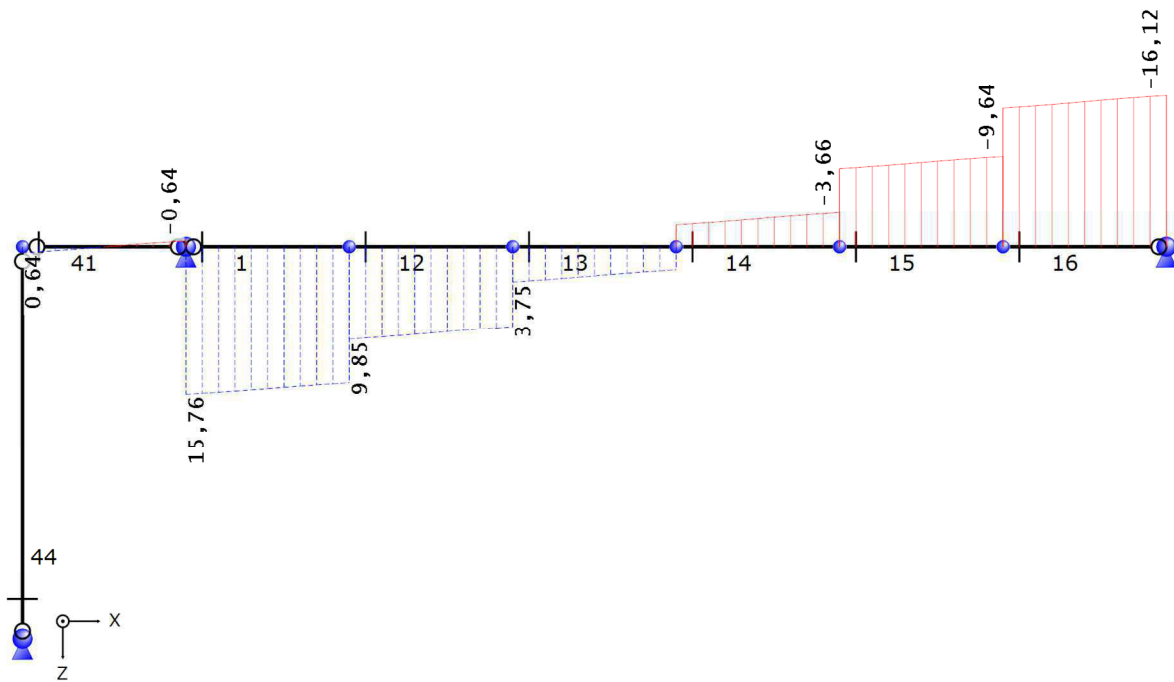
1 : 52,5



1 m

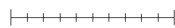
RAHMEN 3 - VZD

Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - Vz,d [kN]



Wertebereich: min = -16,12 max = 15,76 [kN]

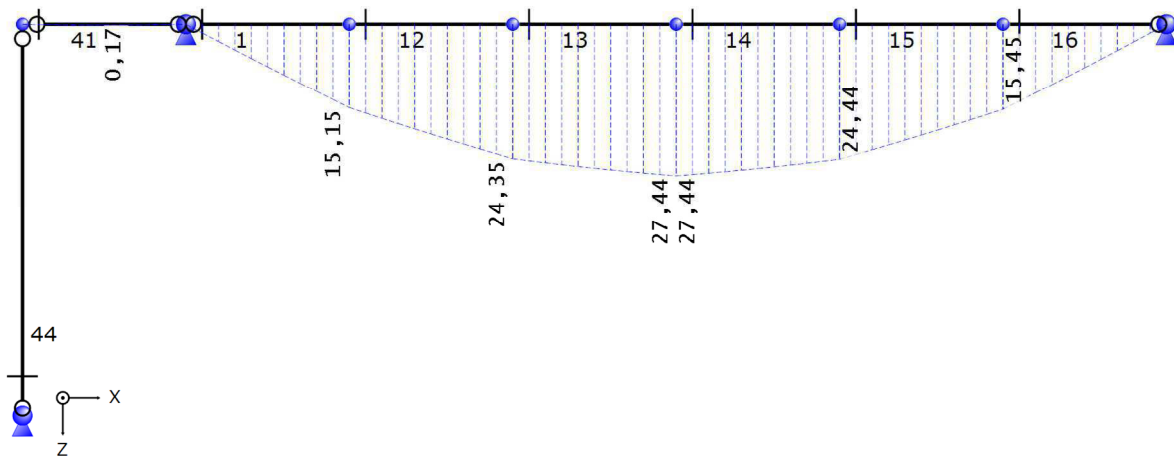
1 : 46,3



1 m

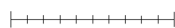
RAHMEN 3 - MYD

Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - My,d [kNm]



Wertebereich: max = 27,44 [kNm]

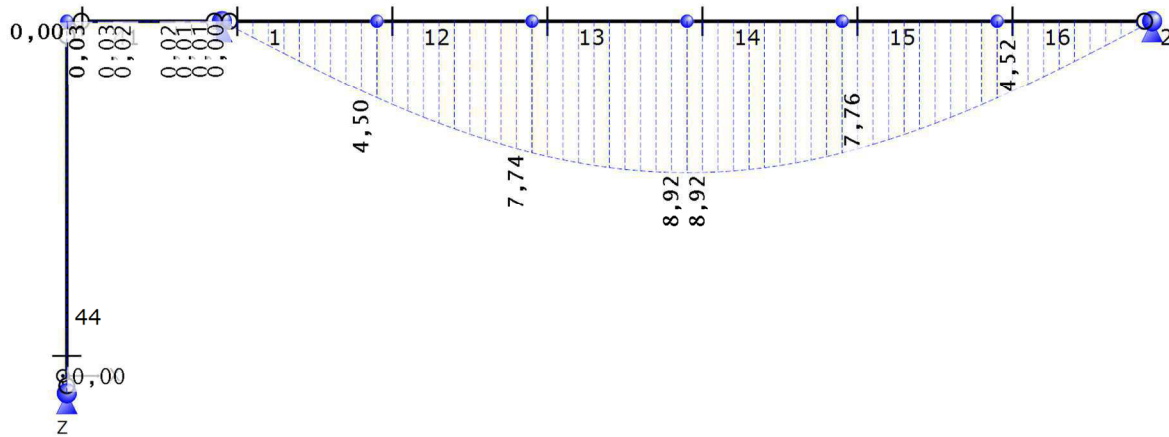
1 : 46,3



1 m

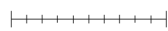
RAHMEN 3 - FZ [MM]

Lokale Verformungen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Kombination ohne Beiwerte - Dz,k [mm]



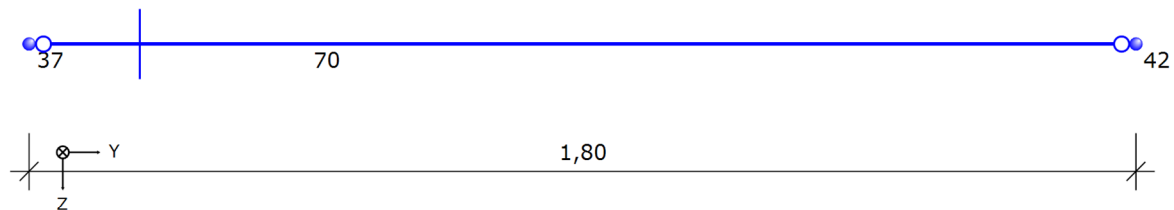
Wertebereich: min = 0,00 max = 8,92 [mm]

1 : 48,8



1 m

TRÄGER 1.0



1 : 12,3



1 m

TRÄGER 1.0 - ND

Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - N,d [kN]



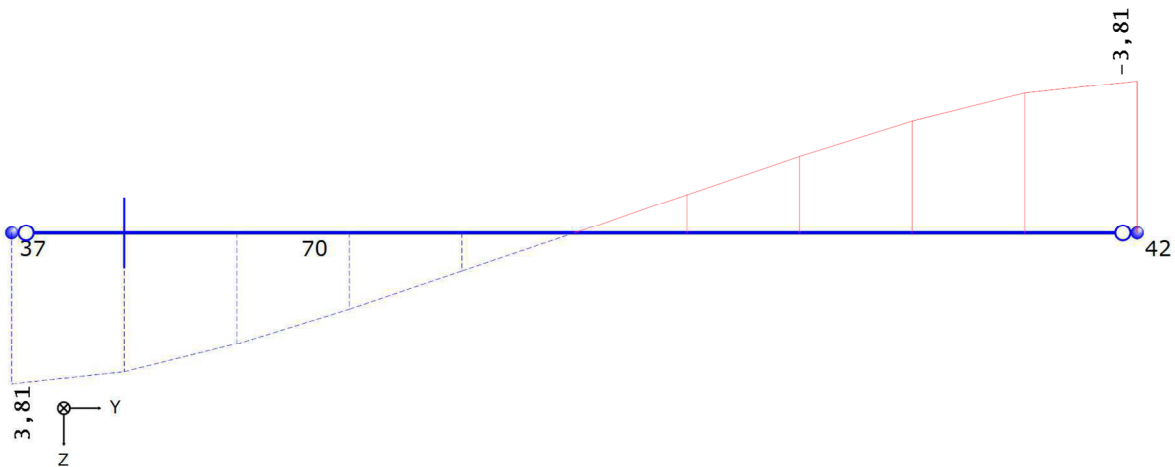
1 : 12,1



1 m

TRÄGER 1.0 - VZD

Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - Vz,d [kN]

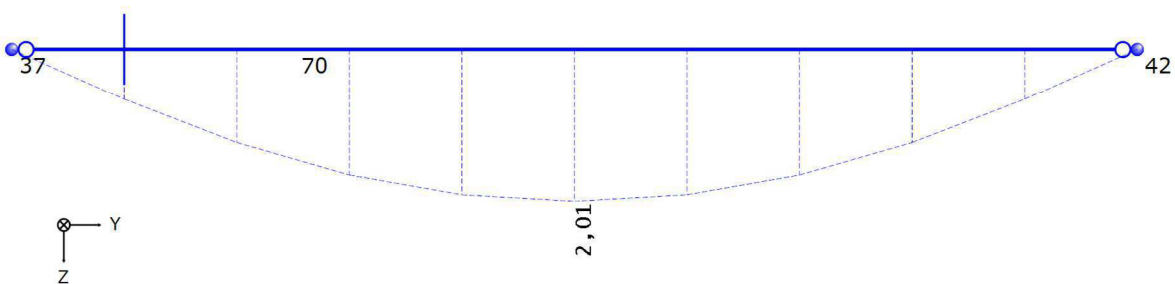


Wertebereich: min = -3,81 max = 3,81 [kN]

1 : 12,1 1 m

TRÄGER 1.0 - MYD

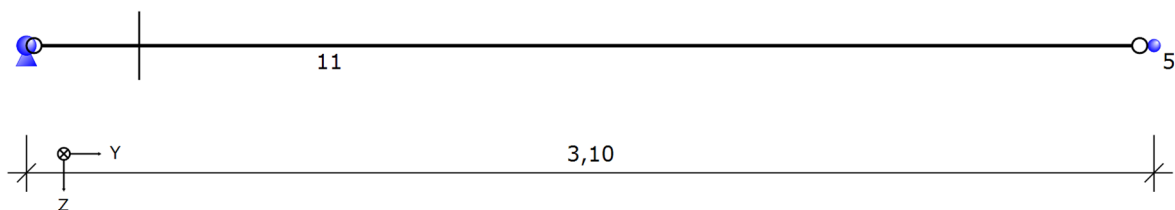
Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - My,d [kNm]



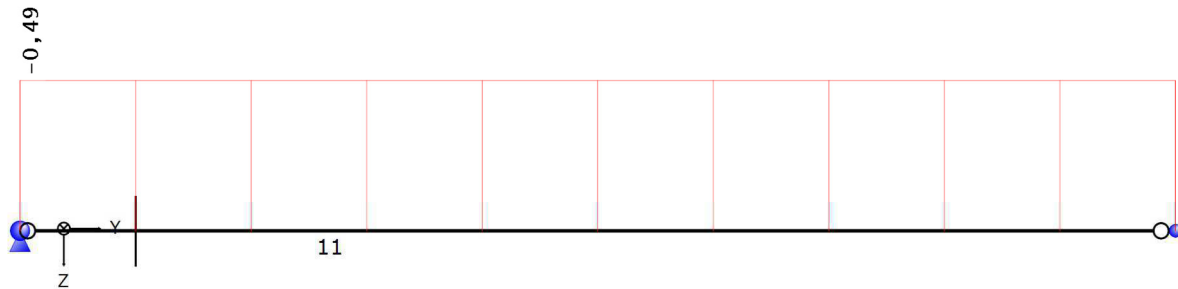
Wertebereich: max = 2,01 [kNm]

1 : 12,1 1 m

TRÄGER 2.0



1 : 20,8 1 m

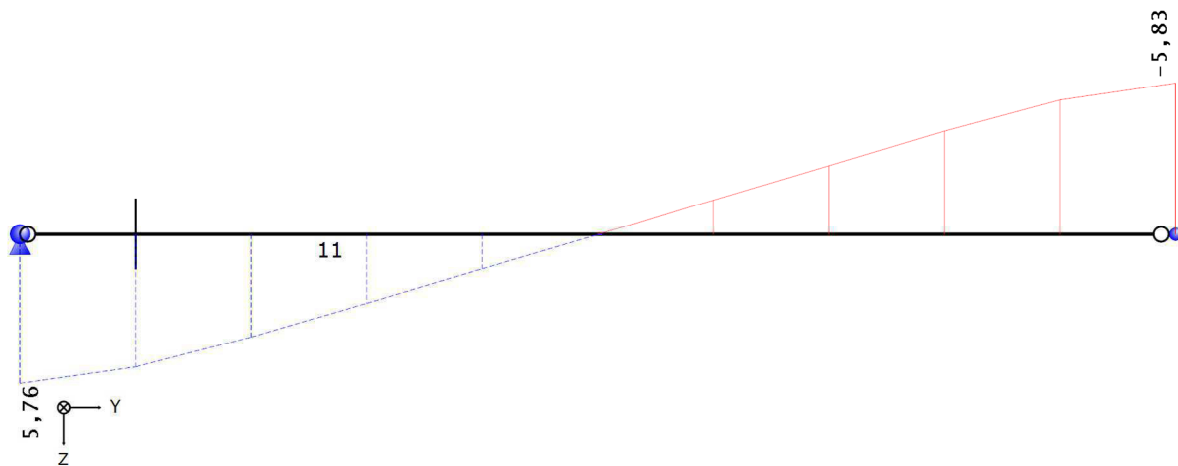
TRÄGER 2.0 - ND
Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - N,d [kN]


Wertebereich: min = -0,49 max = -0,10 [kN]

1 : 20,3

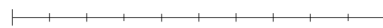


1 m

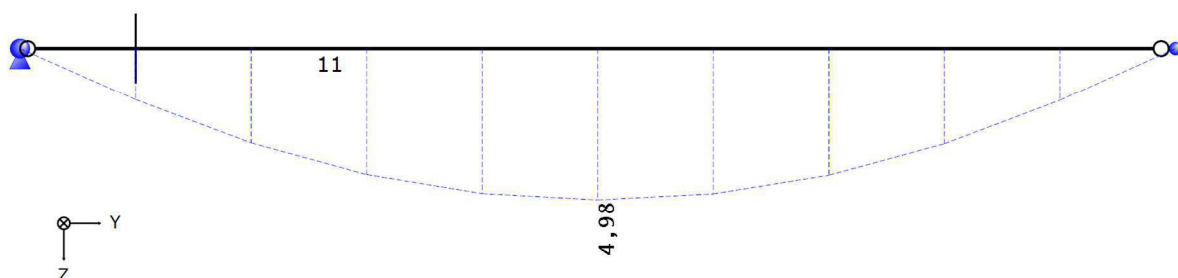
TRÄGER 2.0 - VZD
Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - Vz,d [kN]


Wertebereich: min = -5,83 max = 5,76 [kN]

1 : 20,3



1 m

TRÄGER 2.0 - MYD
Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - My,d [kNm]


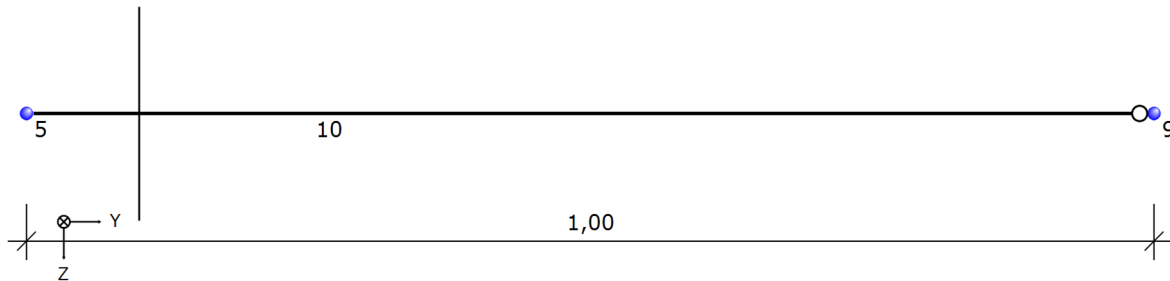
Wertebereich: max = 4,98 [kNm]

1 : 20,3

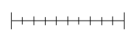


1 m

TRÄGER 3.0



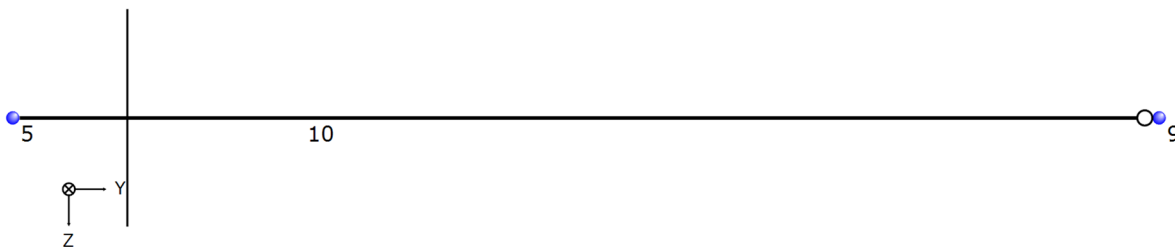
1 : 6,71



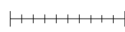
0,1 m

TRÄGER 3.0 - ND

Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - N,d [kN]



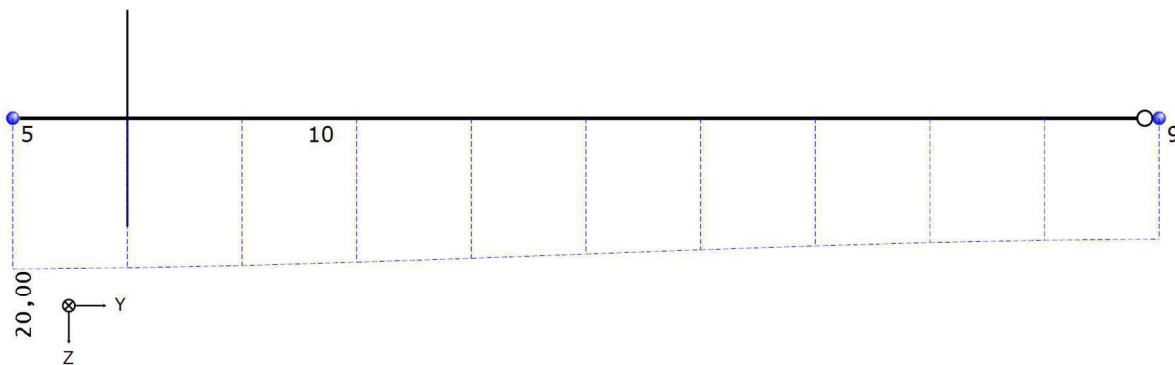
1 : 6,6



0,1 m

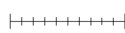
TRÄGER 3.0 - VZD

Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - Vz,d [kN]



Wertebereich: min = 3,46 max = 20,00 [kN]

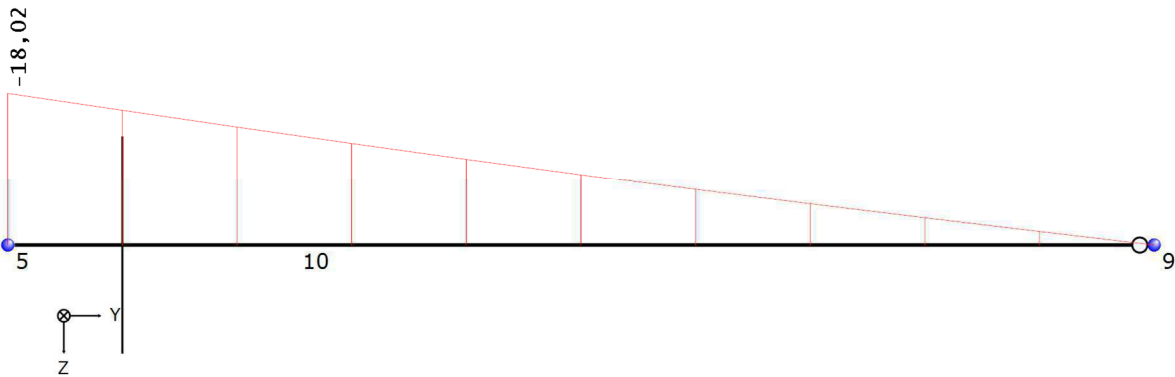
1 : 6,6



0,1 m

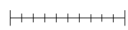
TRÄGER 3.0 - MYD

Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - My,d [kNm]



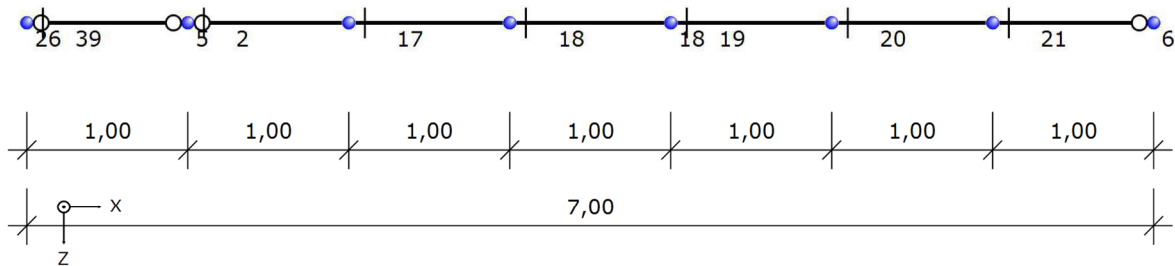
Wertebereich: min = -18,02 max = 0,00 [kNm]

1 : 6,6

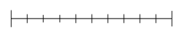


0,1 m

TRÄGER 4.0



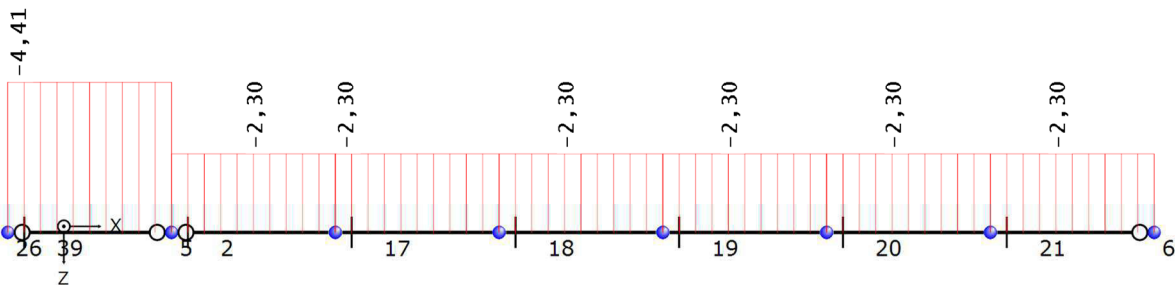
1 : 47



1 m

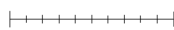
TRÄGER 4.0 - ND

Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - N,d [kN]

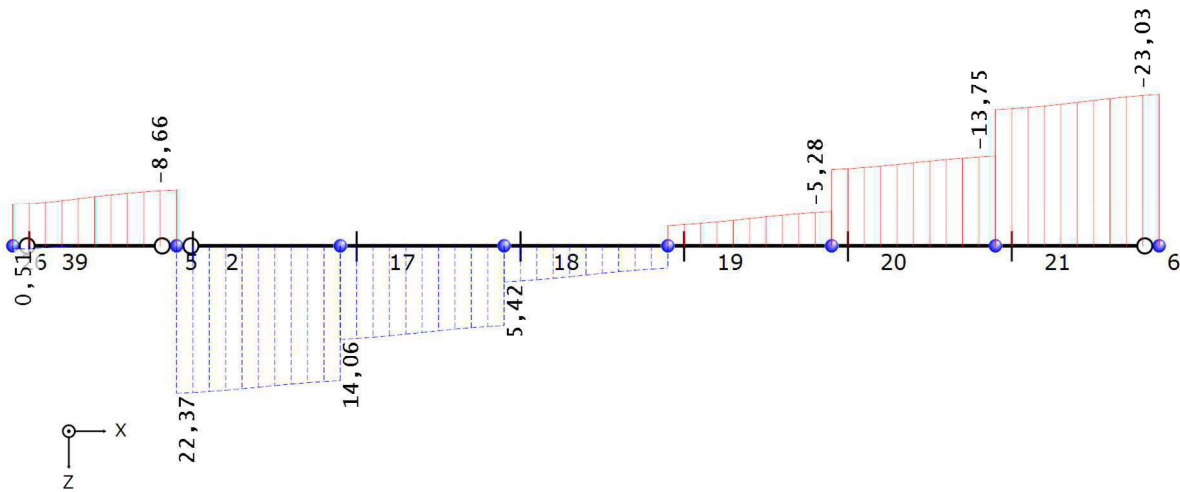


Wertebereich: min = -4,41 max = -0,18 [kN]

1 : 46,2

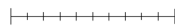


1 m

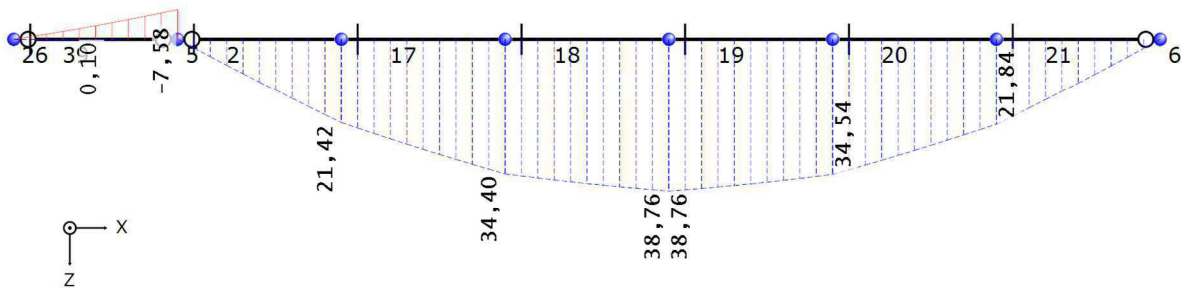
TRÄGER 4.0 - VZD
Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - Vz,d [kN]


Wertebereich: min = -23,03 max = 22,37 [kN]

1 : 46,2

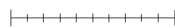


1 m

TRÄGER 4.0 - MYD
Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - My,d [kNm]


Wertebereich: min = -7,58 max = 38,76 [kNm]

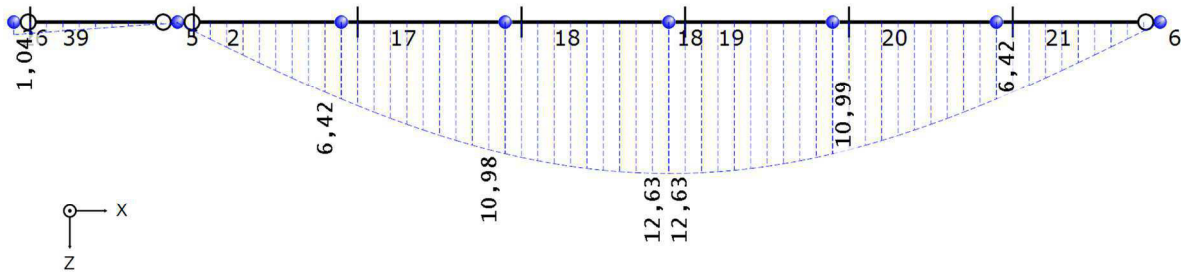
1 : 46,2



1 m

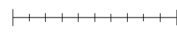
TRÄGER 4.0 - FZ [MM]

Lokale Verformungen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Kombination ohne Beiwerte - Dz,k [mm]

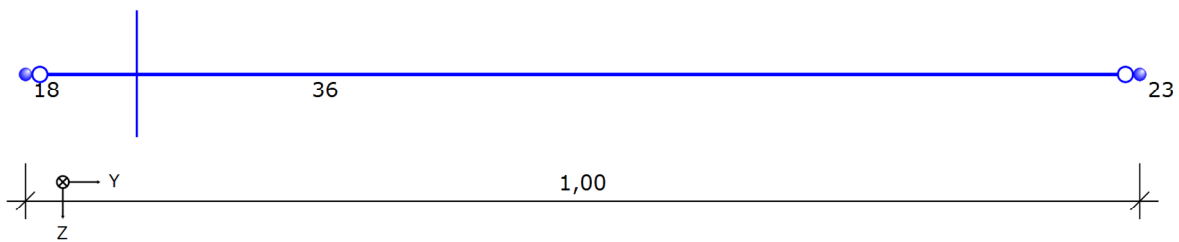


Wertebereich: min = 0,02 max = 12,63 [mm]

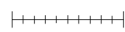
1 : 46,2



1 m

TRÄGER 5.0


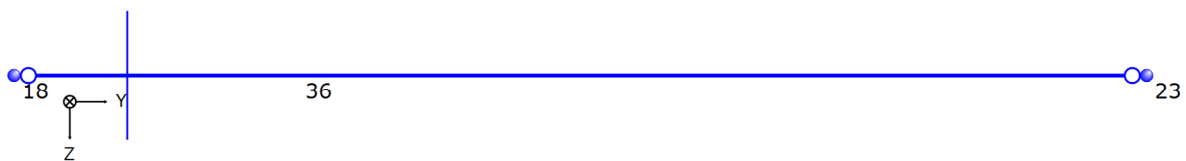
1 : 6,79



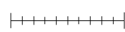
0,1 m

TRÄGER 5.0 - ND

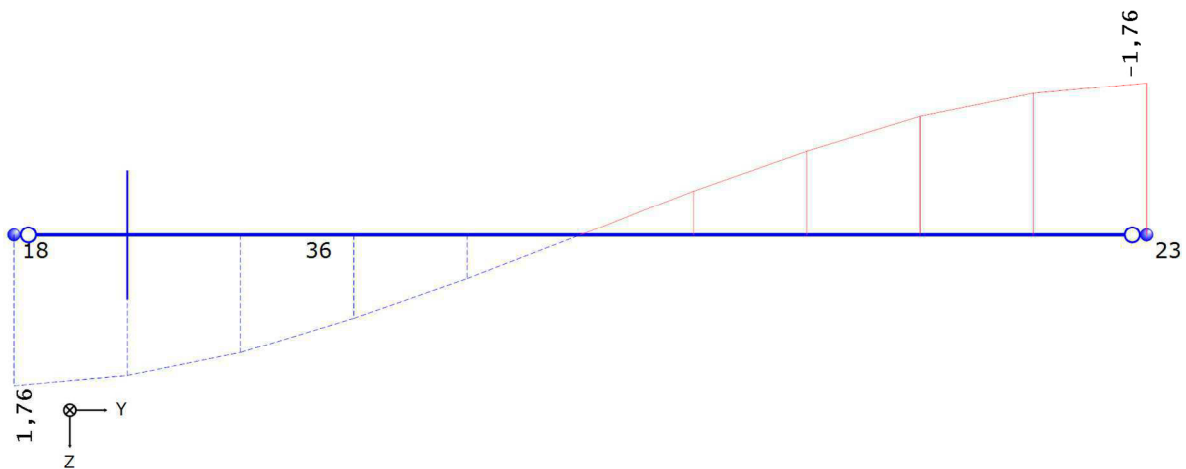
Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - N,d [kN]



1 : 6,68

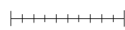


0,1 m

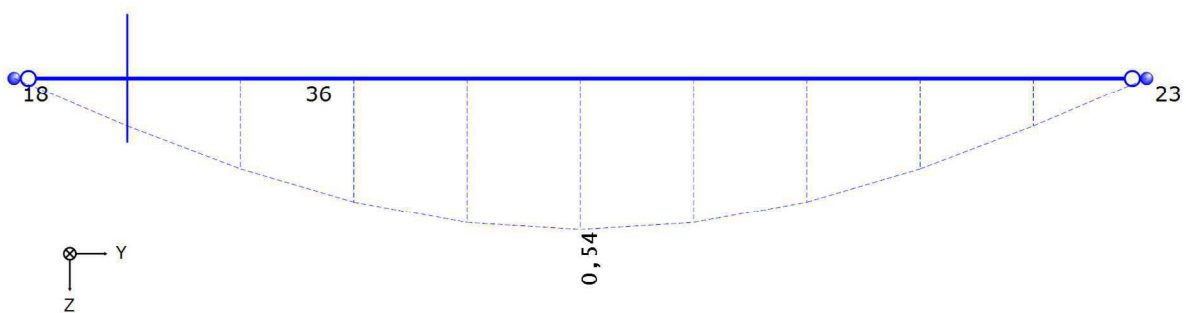
TRÄGER 5.0 - VZD
Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - Vz,d [kN]


Wertebereich: min = -1,76 max = 1,76 [kN]

1 : 6,68

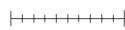


0,1 m

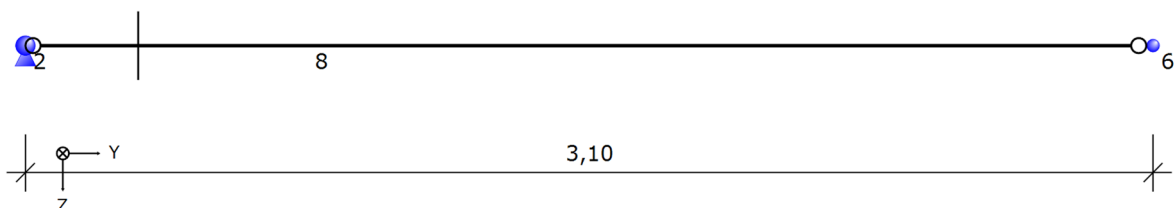
TRÄGER 5.0 - MYD
Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - My,d [kNm]


Wertebereich: max = 0,54 [kNm]

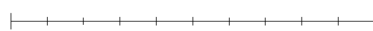
1 : 6,68



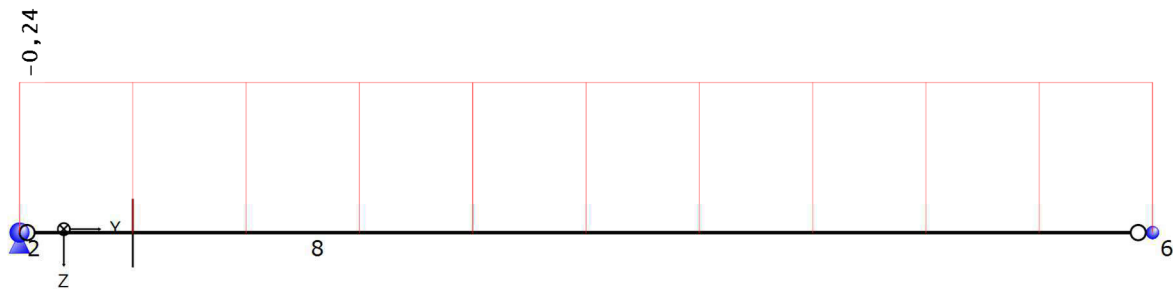
0,1 m

TRÄGER 6.0


1 : 20,8

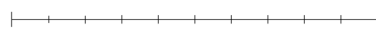


1 m

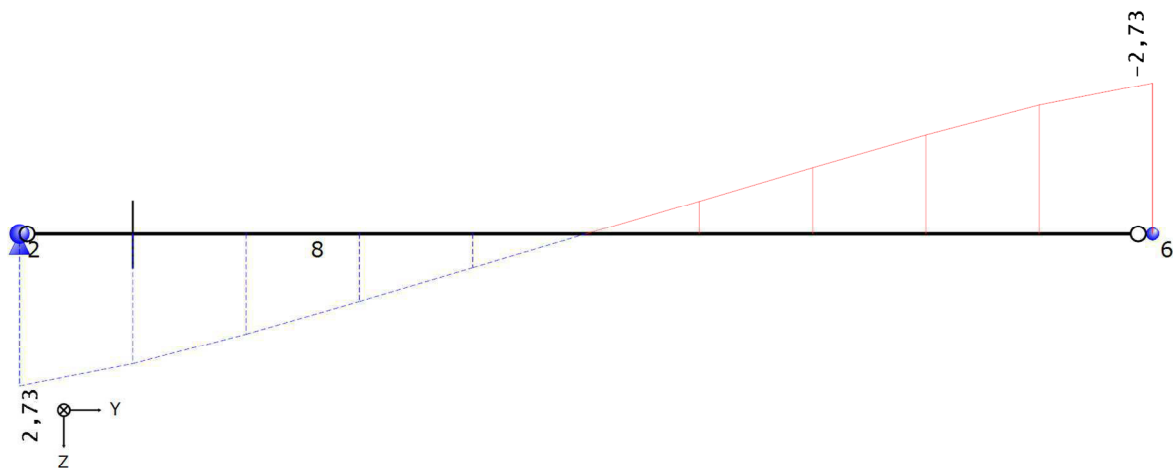
TRÄGER 6.0 - ND
Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - N,d [kN]


Wertebereich: min = -0,24 max = -0,05 [kN]

1 : 20,7

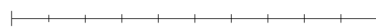


1 m

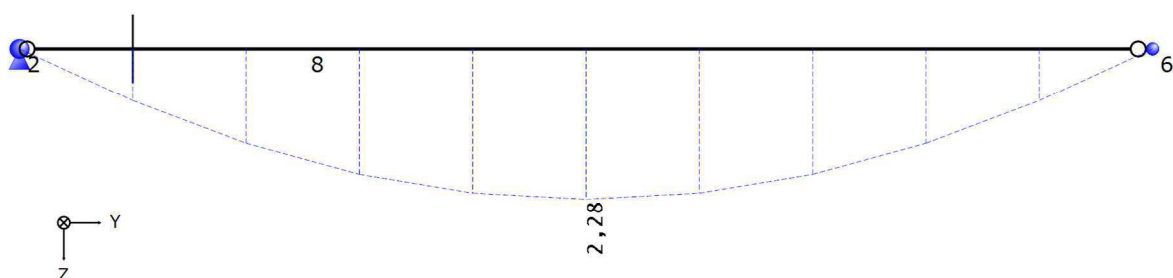
TRÄGER 6.0 - VZD
Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - Vz,d [kN]


Wertebereich: min = -2,73 max = 2,73 [kN]

1 : 20,7



1 m

TRÄGER 6.0 - MYD
Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - My,d [kNm]


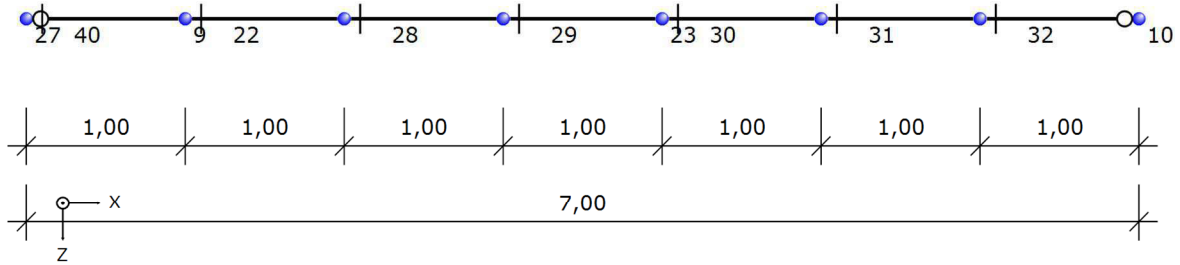
Wertebereich: max = 2,28 [kNm]

1 : 20,7

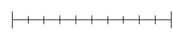


1 m

TRÄGER 7.0



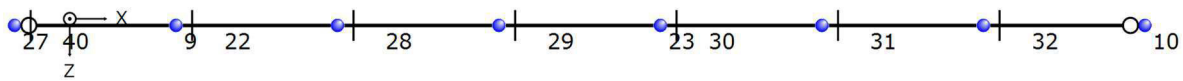
1 : 47,6



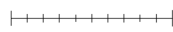
1 m

TRÄGER 7.0 - ND

Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - N,d [kN]



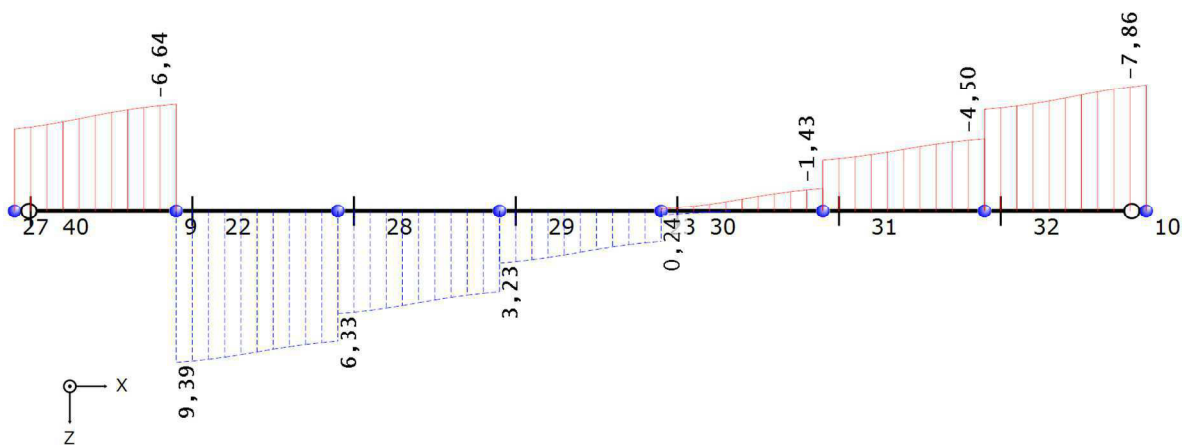
1 : 46,8



1 m

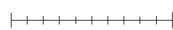
TRÄGER 7.0 - VZD

Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - Vz,d [kN]



Wertebereich: min = -7,86 max = 9,39 [kN]

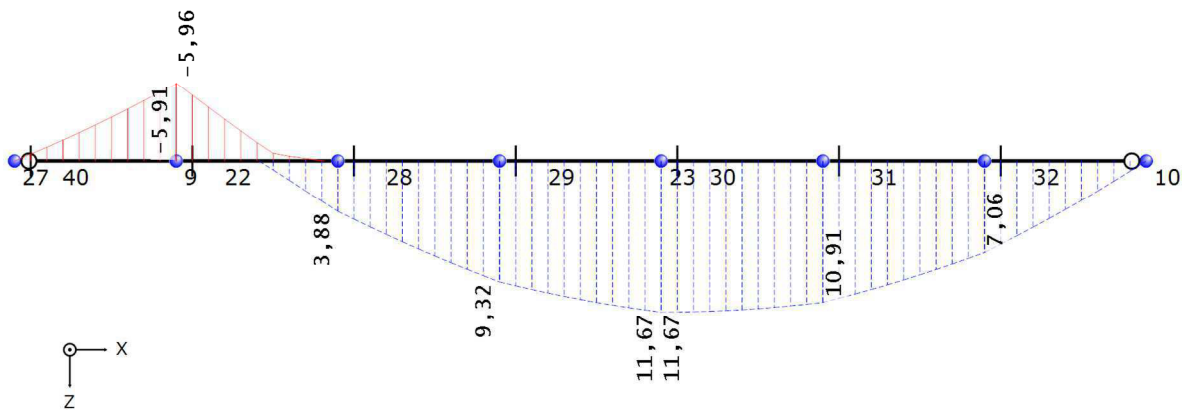
1 : 46,8



1 m

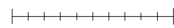
TRÄGER 7.0 - MYD

Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - My,d [kNm]



Wertebereich: min = -5,96 max = 11,67 [kNm]

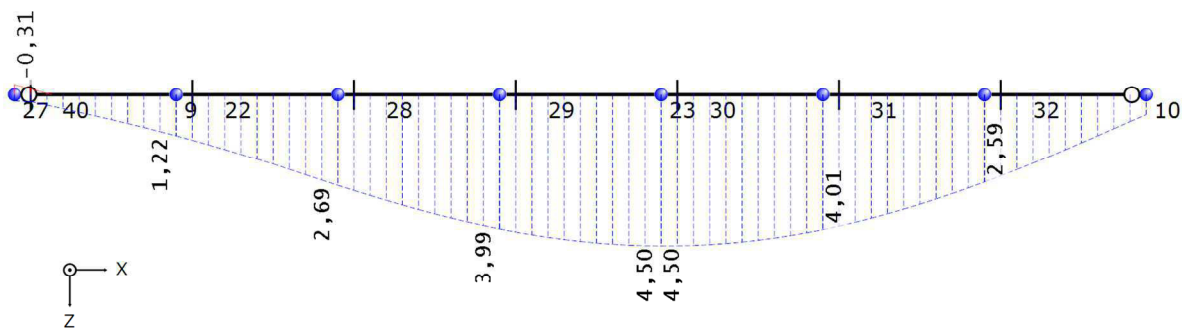
1 : 46,8



1 m

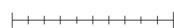
TRÄGER 7.0 - FZ [MM]

Lokale Verformungen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Kombination ohne Beiwerte - Dz,k [mm]



Wertebereich: min = -0,31 max = 4,50 [mm]

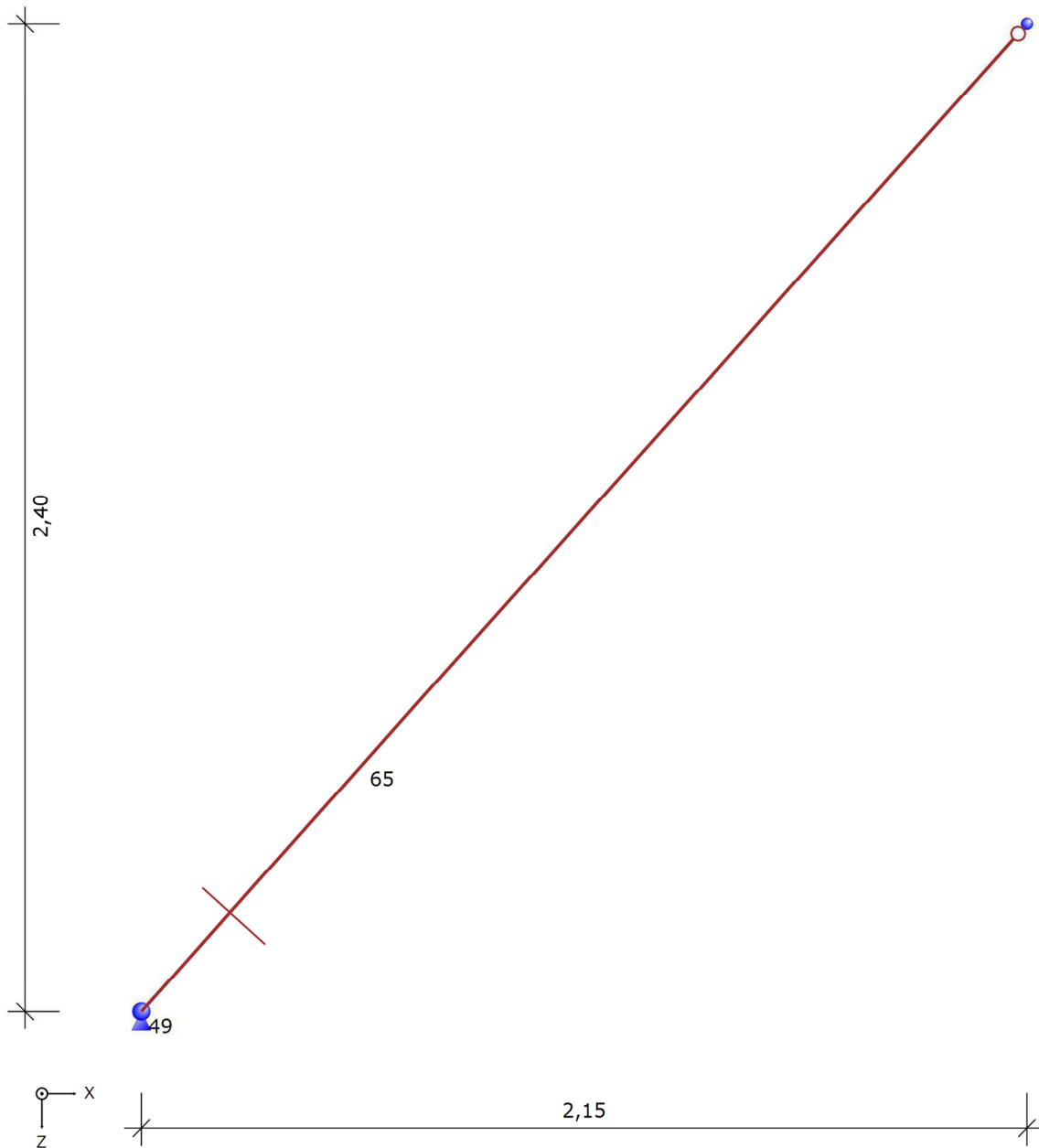
1 : 46,8



1 m



TRÄGER 8.0



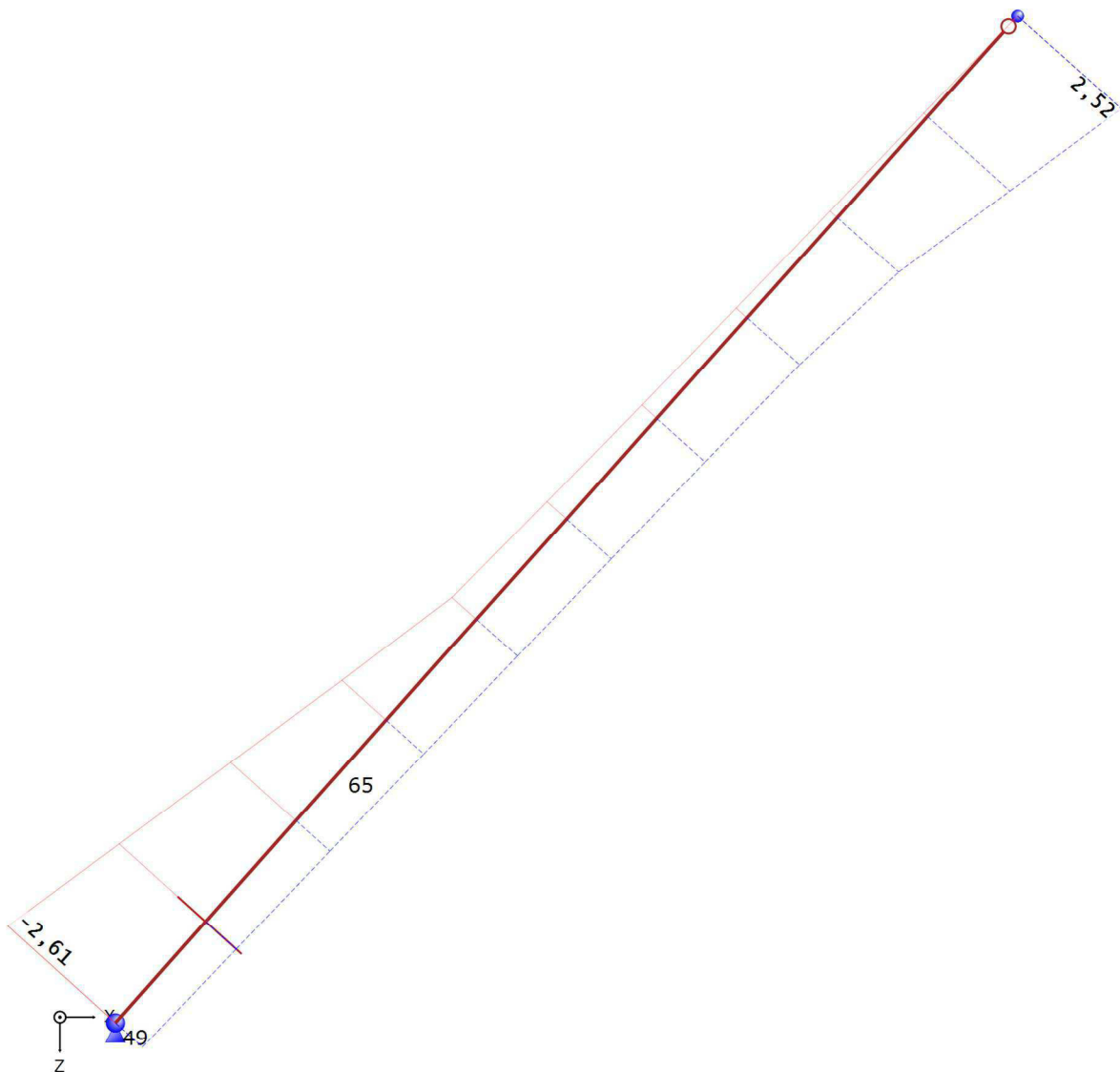
1 : 16,8

1 m



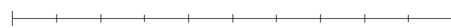
TRÄGER 8.0 - ND

Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - N,d [kN]



Wertebereich: min = -2,61 max = 2,52 [kN]

1 : 17,2

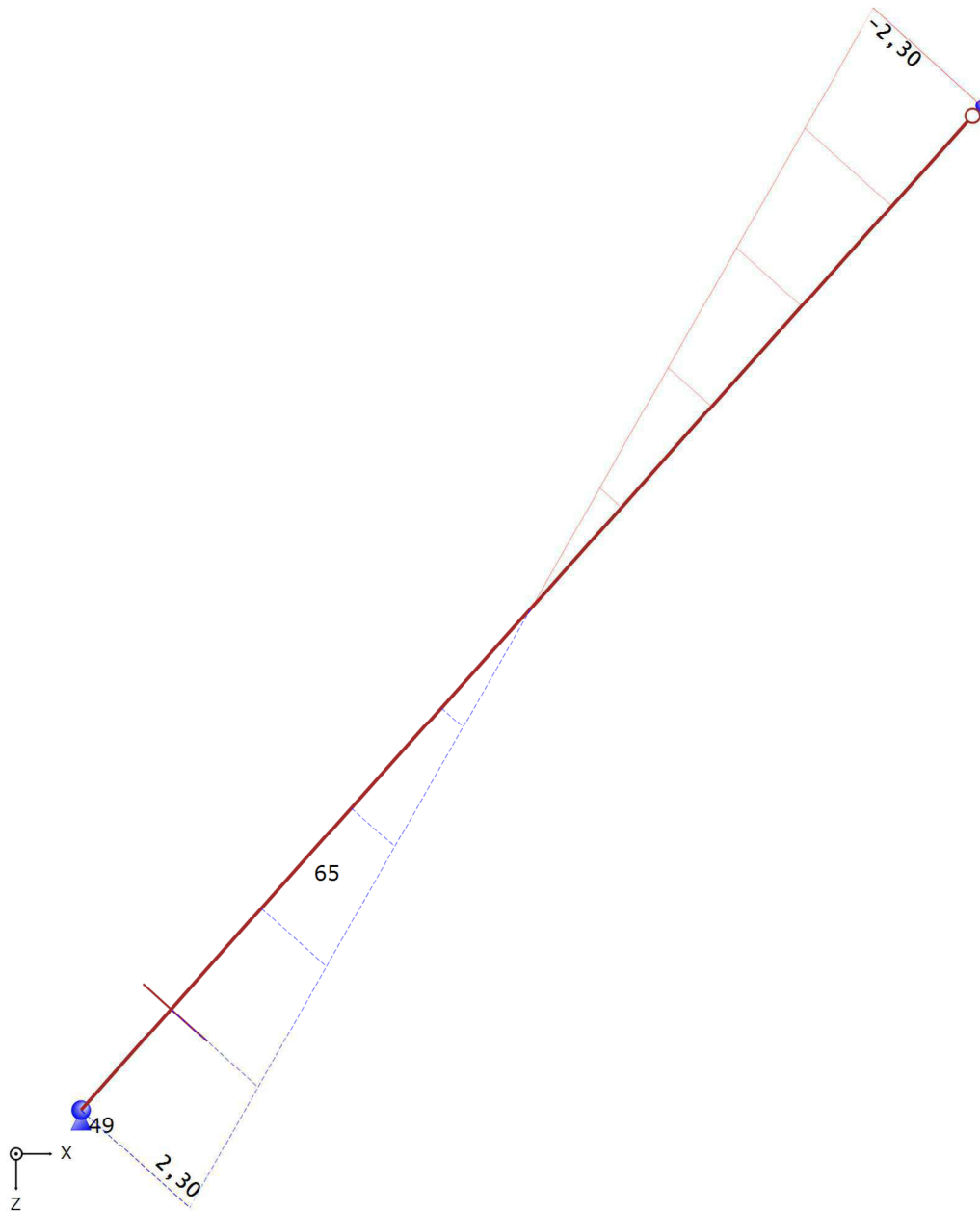


1 m



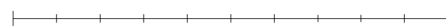
TRÄGER 8.0 - VZD

Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - Vz,d [kN]



Wertebereich: min = -2,30 max = 2,30 [kN]

1 : 17,4

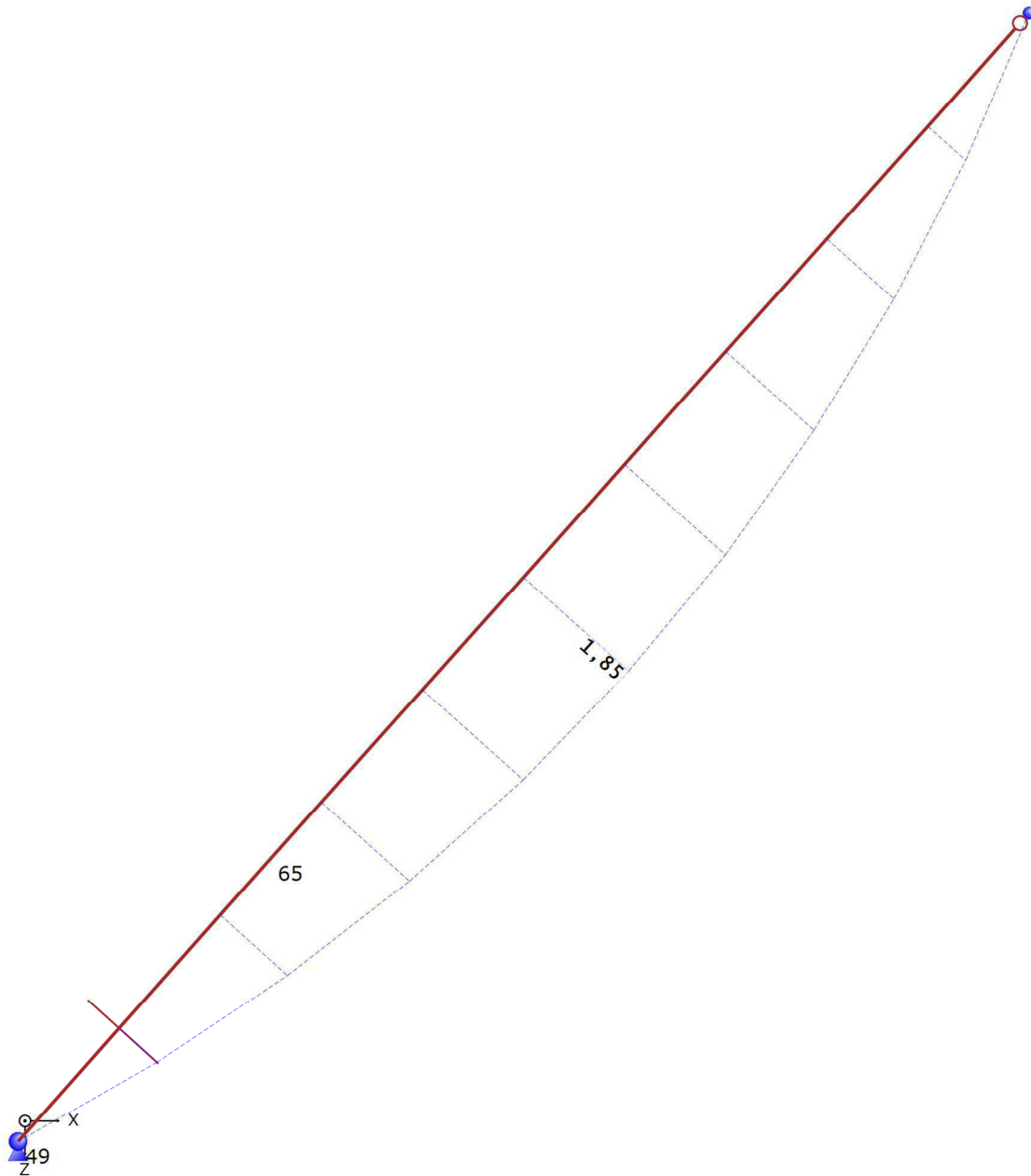


1 m



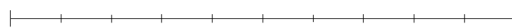
TRÄGER 8.0 - MYD

Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: 1 / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - My,d [kNm]



Wertebereich: max = 1,85 [kNm]

1 : 15



1 m



Position: 2.00 Bodenbelag der Bühne

Da aus den zugrundeliegenden Planungsunterlagen keine genaueren Angaben entnommen werden konnten, wird Folgendes zugrunde gelegt:

Es sollen Spanplatten (P6) als direkt begehbarer Fußbodenbelag verbaut werden.

Lastzusammenstellung:

$$g_k = 0,21 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{k,N} = 2,0 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{k,N} = 2,0 \text{ kN}$$

stat. System: Einfeldträger, $l_s = 1,00 \text{ m}$ (Abstand Querträger)

Moment aus g_k

$$m_{d,g} = 0,21 \cdot 1^2 / 8 = 0,026 \text{ kNm/m}$$

Moment aus q_k

$$m_{d,q} = 2,00 \cdot 1^2 / 8 = 0,25 \text{ kNm/m}$$

Moment aus Punktlast mittig

$$M_d = 1,0 \cdot 1 / 4 = 0,25 \text{ kNm}$$

Bemessungsmoment

$$m_d = 1,35 \cdot 0,026 + 1,5 \cdot 0,25 = 0,41 \text{ kNm/m}$$

Bemessung

$$N_{KL} = 1$$

KLED = mittel

$$k_{mod} = 0,60$$

$$\gamma_M = 1,3$$

$$f_{m,k} = 1,33 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{m,d} = 1,33 \cdot 0,6 / 1,3 = 0,61 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{d} = 0,41 \cdot 100 / 104,2 = 0,39 \text{ kN/cm}^2$$

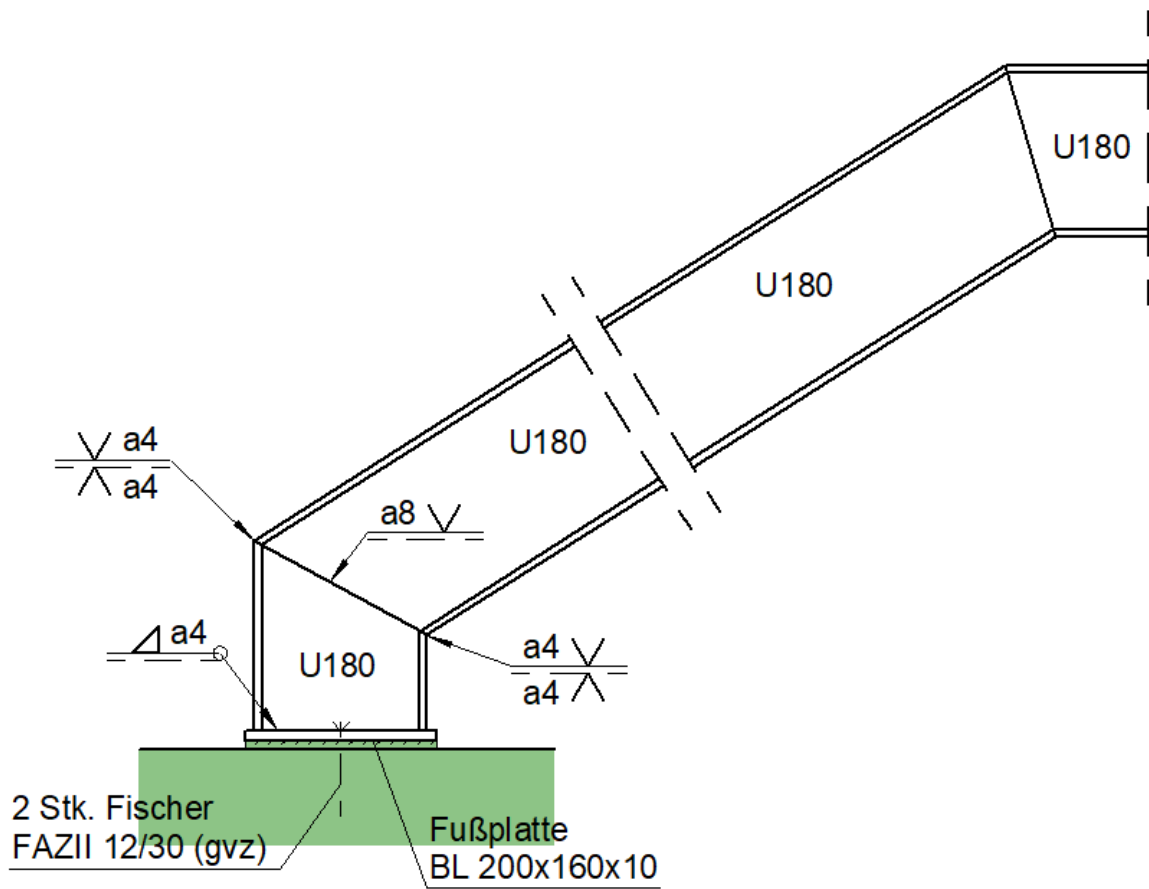
Nachweis: $0,39 / 0,61 = 0,64 < 1,0 \rightarrow$ zulässig



Details

Position: D1

Auflager Treppenwange auf Betonfußboden



Die Ausführung erfolgt konstruktiv.

Position: D2 Stützenfuß

Fußplatte-Stahl nach EC3 (NA Deutschland)

Gleitreibungsbeiwert: Beton, flügelgeglättet, $\mu = 0,8$

Lasten aus Pos. 1.00_Bü, Lager Knoten 4

$V_{xd} = 2,83 \text{ kN}$; $V_{yd} = 3,62 \text{ kN}$; $V_{zd} = 60,1 \text{ kN}$

Systemwerte :

Profil Stütze = HEA200

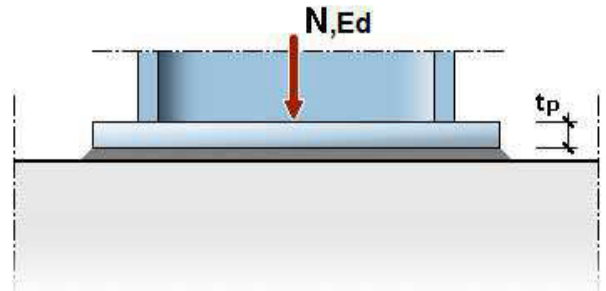
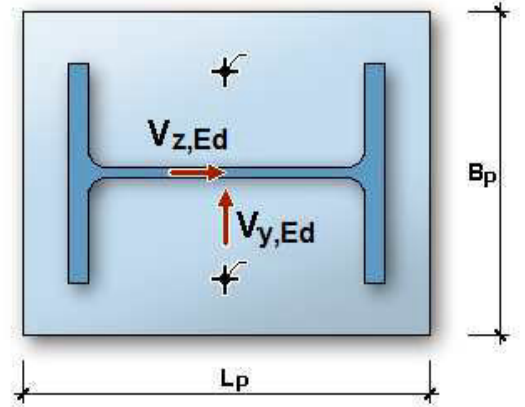
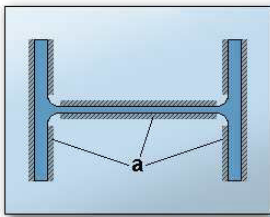
Länge der Fussplatte $L_P = 210 \text{ mm}$

Breite der Fussplatte $B_P = 220 \text{ mm}$

Dicke der Fussplatte $t_P = 20 \text{ mm}$

Schweißnaht Platte/Stütze = 4 mm (Anschnitt roh)

Schweißnaht Stütze/Platte überträgt volle Druckkraft aus Stütze



Belastung :

$N_{,Ed} = 60,100 \text{ kN}$

$V_{z,Ed} = 2,830 \text{ kN}$

$V_{y,Ed} = 3,620 \text{ kN}$

Nachweise :

| | |
|--------------------|-----------------------------|
| Stahl = | S 235 |
| $f_{y,k} =$ | 235,00 N/mm ² |
| $f_{u,k} =$ | 360,00 N/mm ² |
| $\beta_W =$ | 0,80 [-] |
| Stahl Fussplatte = | S 235 |
| $f_{y,k} =$ | 235,00 N/mm ² |
| $f_{u,k} =$ | 360,00 N/mm ² |
| $\beta_W =$ | 0,80 [-] |
| $\gamma_{M0} =$ | 1,000 [-] |
| $\gamma_{M2} =$ | 1,250 [-] |
| Beton = | C20/25 (unbewehrt) |
| $\gamma_M =$ | 1,500 [-] (Beton bewehrt) |
| $\gamma_M =$ | 1,500 [-] (Beton unbewehrt) |

**Pressung unter Platte:****Ausnutzung: $\max. \sigma_{Ed} / f_{cd} = 1,30 \text{ N/mm}^2 / 11,33 \text{ N/mm}^2 = 0,11 \leq 1,00$** **Schweißnaht Stütze / Platte:**

erf. min. a = 3 mm

 $\sigma_{\perp, Ed} = \tau_{\perp, Ed} = 1,088 \text{ kN/cm}^2$ $\tau_{y, w, Ed} = 0,127 \text{ kN/cm}^2$ $\tau_{z, w, Ed} = 0,266 \text{ kN/cm}^2$ $\sigma_{V, w, Ed} = 2,225 \text{ kN/cm}^2$ $f_{1, w, Rd} = 36,00 \text{ kN/cm}^2, \quad f_{2, w, Rd} = 25,92 \text{ kN/cm}^2$ **Nachweis 1: $\sigma_{V, w, Ed} / f_{1, w, Rd} = 0,06 \leq 1,00$** **Nachweis 2: $\sigma_{\perp, Ed} / f_{2, w, Rd} = 0,04 \leq 1,00$** **Nachweis Platte:**

- Nachweis der Fußplatte elastisch - elastisch
- Bemessung der Platte nach STIGLAT/WIPPEL
- dreiseitig gelagert, zwei gegenüberl. Ränder gelenkig, ein Rand eingespannt (III/3)
- evtl. vorhandene Randmomente / Randlasten aus Plattenüberständen (Kragarm) werden angesetzt
- $| \max. M_{Ed} | = 3,94 \text{ kNm/cm}$
- erf. Plattendicke $t_P = 10,0 \text{ mm}$
- vorh. Plattendicke $t_P = 20 \text{ mm}$
- erf. Plattendicke $t_P = 10,0 \text{ mm} \leq \text{vorh. } t_P = 20 \text{ mm}$

Ableitung Horizontallasten:

- Ableitung Horizontallasten über Reibung: Reibbeiwert $\mu = 0,80 [-]$
- $V_{Ed, Res} / V_{Rd} = 4,59 \text{ kN} / 32,05 \text{ kN} \rightarrow$ **Ausnutzung: $0,14 \leq 1,00$**

Verankerung auf Betonfußboden konstruktiv:

2 Stk. Fischer FAZII 12/30 (gvz)

Position: D3 Riegel auf Stütze

Schnittgrößen (aus Pos. 1.00_Bü, Stab 49)

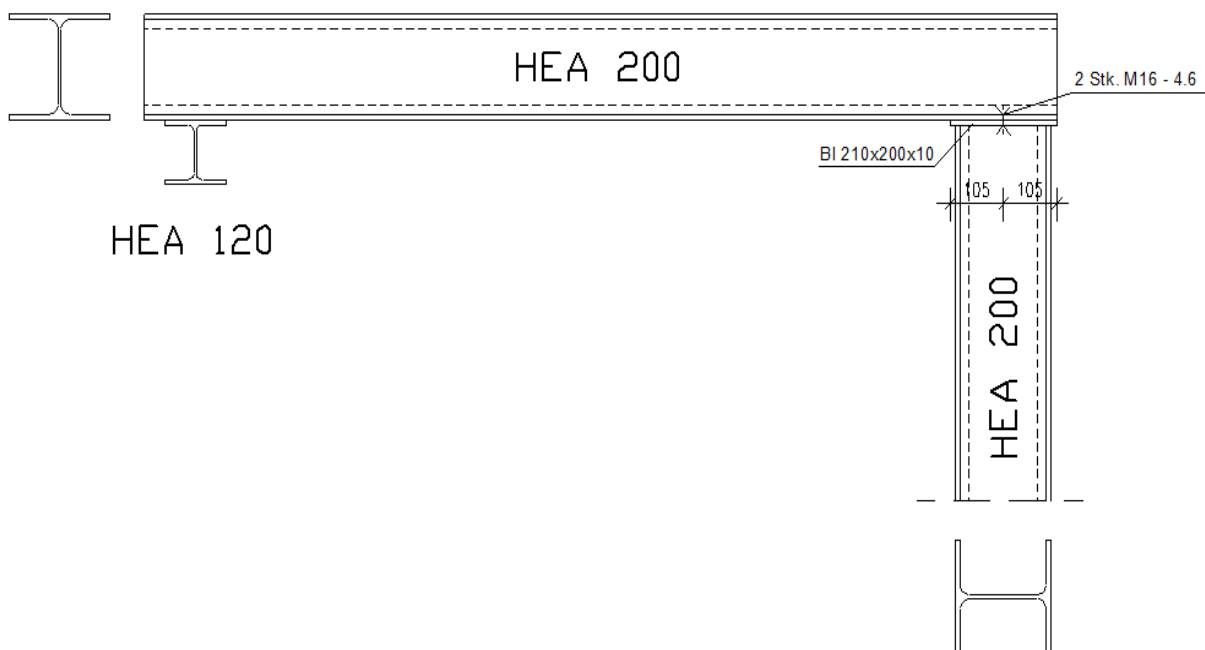
$N_d = 0$

$V_{zd} = 1,41 \text{ kN}$

$M_{yd} = 0$

Die Ausführung erfolgt konstruktiv.

Skizze:



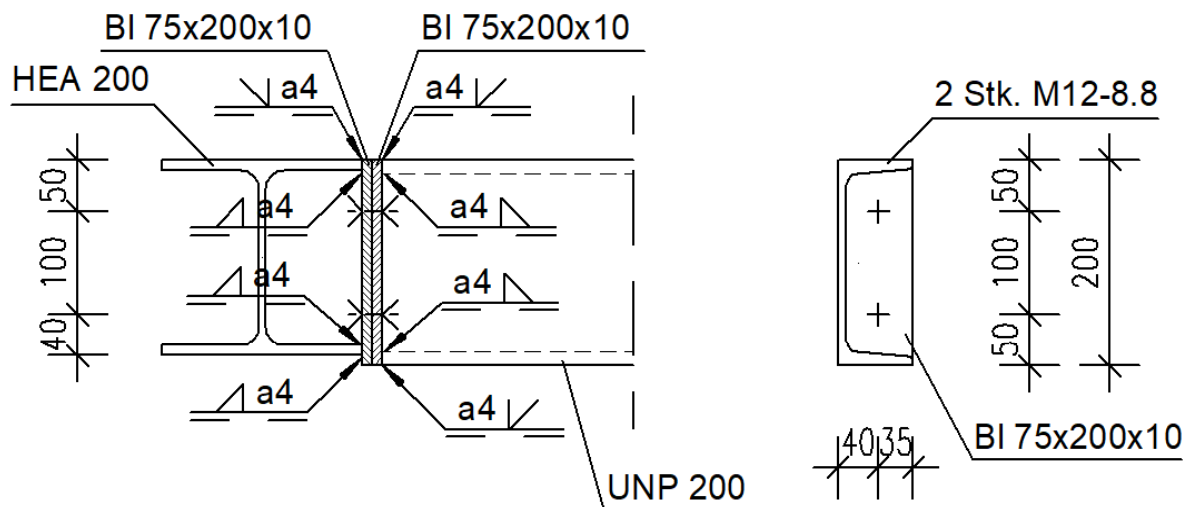
Position: D3.1 U200 an HEA 200

Vzd = 12,87 kN

2 Stk. M12-8.8

Fv,Rd = 32,4 kN NW: $12,87 / (2 \cdot 32,4) = 0,2 < 1,0 \rightarrow$ zulässig

Skizze:



Position: D4 Konsole an Bestandsstütze

Schnittgrößen (aus Pos. 1.00_Bü, Stab 49)

$F_{xd} = 0,43 \text{ kN}$

$F_{zd} = 14,93 \text{ kN}$

$M_{yd} = 14,93 * 0,205 = 3,06 \text{ kNm}$

$\Sigma F_{xd} = 3,06/0,057 + 0,43 = 54 \text{ kN}$

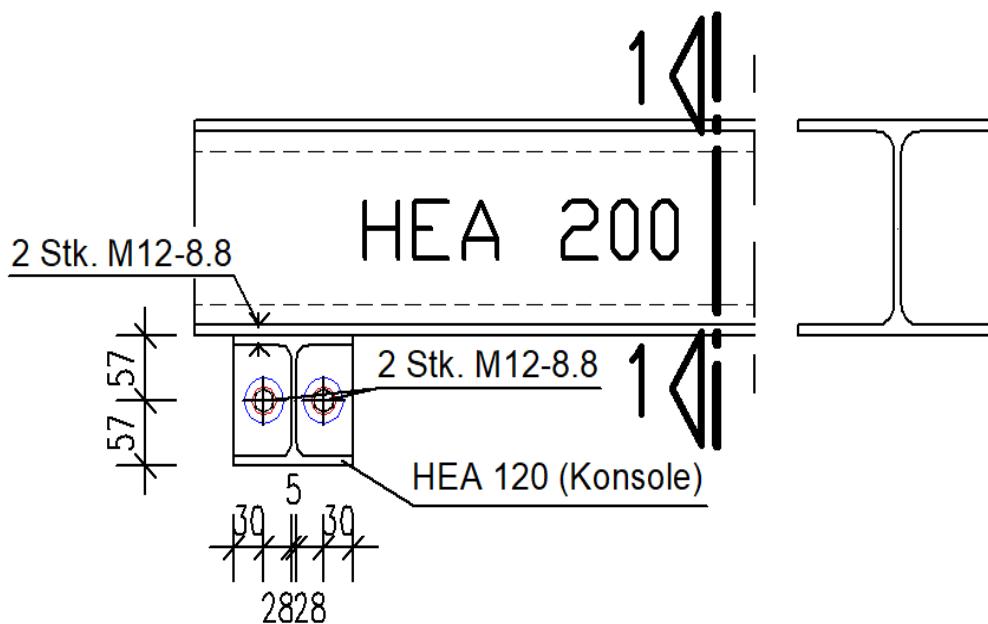
Schrauben an Bestandsstütze 2Stk. M12-8.8

$F_v, R_d = 32,4 \text{ kN}$ $NW: 14,93/(2*32,4) = 0,23 < 1,0$ --> o.k.

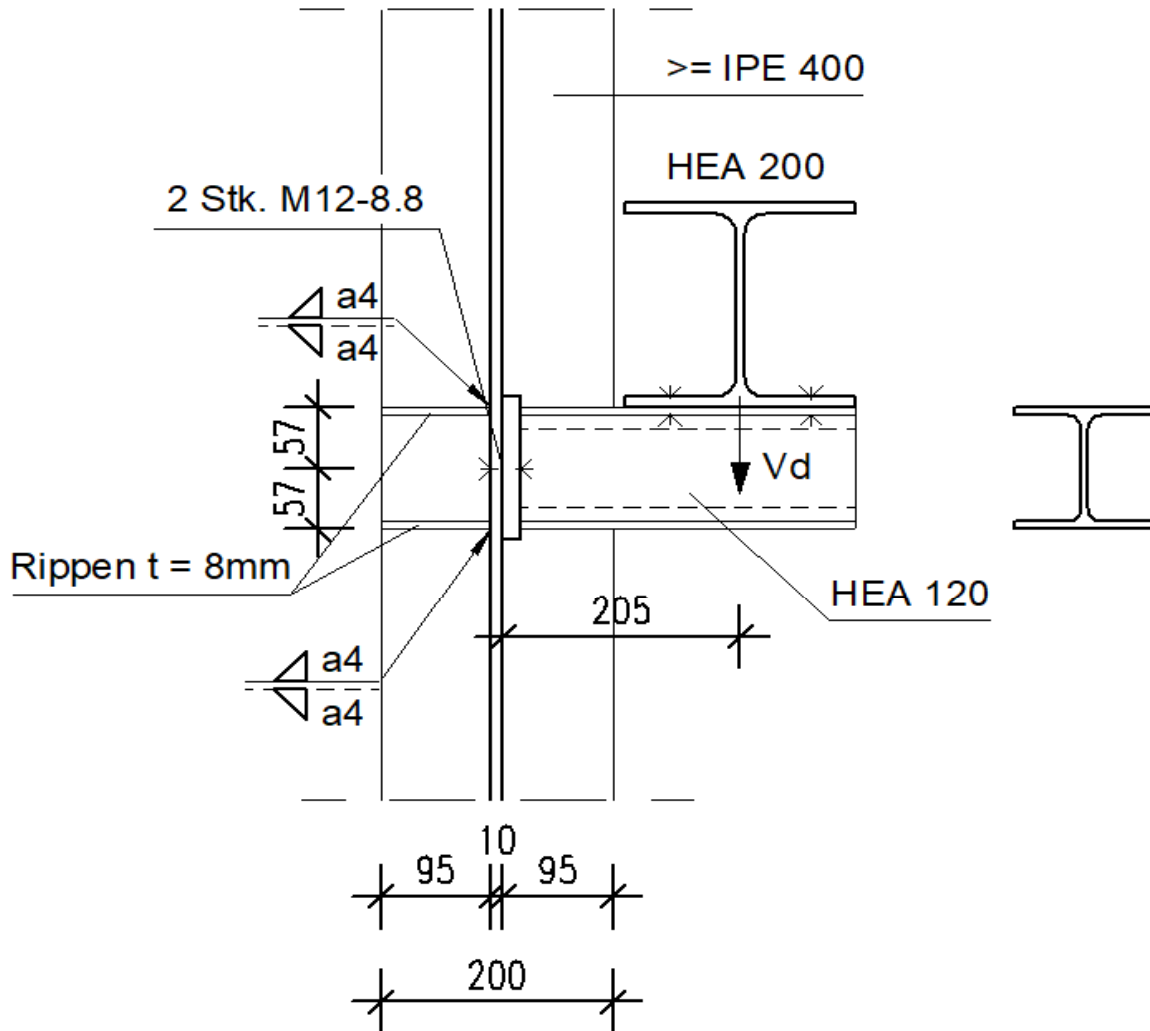
$F_t, R_d = 48,6 \text{ kN}$ $NW: 54/(2*48,6) = 0,56 < 1,0$ --> o.k.

Überlagerung $NW: 0,23 + (54/(1,4*2*48,6)) = 0,63 < 1,0$ --> o.k.

Skizze:



1-1



ACHTUNG:

Das eingetragene Moment ergibt eine zusätzliche Verdrehung der Bestandsstütze um die z-Achse! Ggf. ersatzweise an Stelle der Konsole eine zusätzliche Stütze davorstellen und nur an Bestandsstütze lagesichern.

Position: D5 HEA 120 an U200

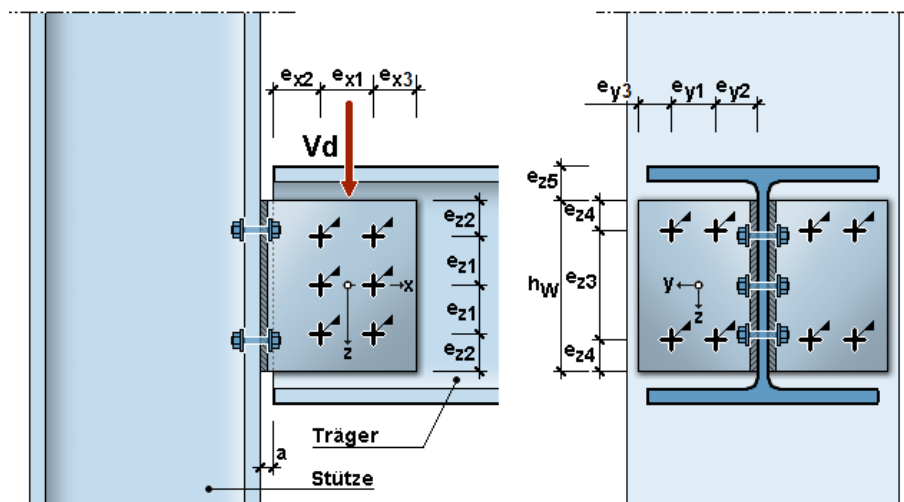
Winkelanschluss Träger-Stütze nach EC3-1-8 (NA Deutschland)

Lastübernahme aus Pos. 1.00_Bü ==> VzD = 3,81 kN

Das System ist vereinfacht gewählt.

Tatsächlich wird ein HEA 120 an einen U200 angeschlossen - siehe Skizze.

Prinzipskizze



Systemwerte / Lasten:

Stütze:

Profil Stütze = HEA180

Träger:

Profil Träger = HEA120

Abstand zur Stütze (Spalt) $a = 5,0$ mm

Winkel:

Profil Winkel = L60x8

Schenkellänge an der Stütze = 60,0 mm

Schenkellänge am Träger = 60,0 mm

Blechdicke $t = 8,0$ mm

Höhe Winkel $h_W = 70,0$ mm

Abstand $e_{z5} = 50,0$ mm (Winkel zu OK Träger)

Anschluss mit zwei Winkeln

Schrauben:

Stütze:

Schrauben: M12 - 8.8

Lochspiel $d_L = 1,0$ mm

Gewinde in Scherfuge

Anzahl Schrauben in y-Richtung = 1

Anzahl Schrauben in z-Richtung = 2

Abstand $e_{y1} = \text{---}$ (nur eine Schraubenreihe)

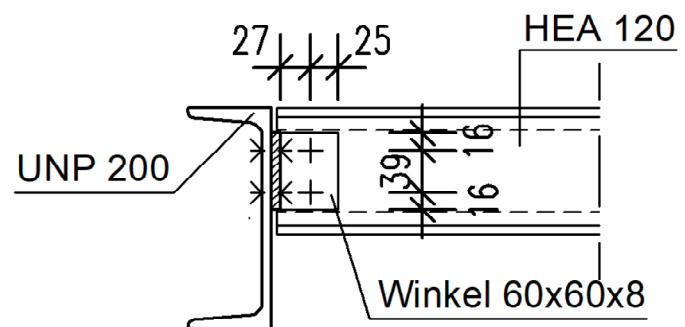
Abstand $e_{y2} = 35,0$ mm

Abstand $e_{y3} = 25,0$ mm

Abstand $e_{z3} = 38,8$ mm

Abstand $e_{z4} = 15,6$ mm

Skizze - tatsächliche Ausführung:



**Träger:**

Schrauben: M12 - 8.8

Lochspiel dL = 1,0 mm

Gewinde in Scherfuge

Anzahl Schrauben in x-Richtung = 1

Anzahl Schrauben in z-Richtung = 2

Abstand ex1 = --- (nur eine Schraubenreihe)

Abstand ex2 = 30,0 mm

Abstand ex3 = 25,0 mm

Abstand ez1 = 38,8 mm

Abstand ez2 = 15,6 mm

Materialwerte:**Stütze:**

Material = S 235

fy = 235,00 N/mm²fu = 360,00 N/mm²

γ M0 = 1,00 [-]

γ M2 = 1,25 [-]

beta,W = 0,80 [-]

Träger:

Material = S 235

fy = 235,00 N/mm²fu = 360,00 N/mm²**Winkel:**

Material = S 235

fy = 235,00 N/mm²fu = 360,00 N/mm²**Belastung:**

Vz,d = 3,810 kN

Nachweise:**Anschlusschnittgrößen (jeweils im Schwerpunkt der einzelnen Schraubenbilder):**

Md (Stütze) = 0,07 kNm

Vd (Stütze) = 1,91 kN

Md (Träger) = 0,13 kNm

Vd (Träger) = 3,81 kN

Schraubennachweise:

max.resultierende Schraubenkraft in der Stütze = 2,07 kN (Versatzmoment = 7,14 kNcm)

max.resultierende Schraubenkraft im Träger = 3,93 kN (Versatzmoment = 13,34 kNcm)

Abscheren:

Stütze: FV,Ed / Fv,Rd = 2,07 / 32,37 = 0,06 <= 1,00

Träger: FV,Ed / Fv,Rd = 1,96 / 32,37 = 0,06 <= 1,00

Lochleibung (maßgebender Nachweis aus Einzelnachweisen für Rand- / Mittelschrauben):

Stütze: Fb,Ed / Fb,Rd = 1,84 / 29,42 = 0,06 <= 1,00

Träger: Fb,Ed / Fb,Rd = 3,44 / 32,94 = 0,10 <= 1,00

Nachweis Querkraft Steg:

V,Rd = 133,95 kN

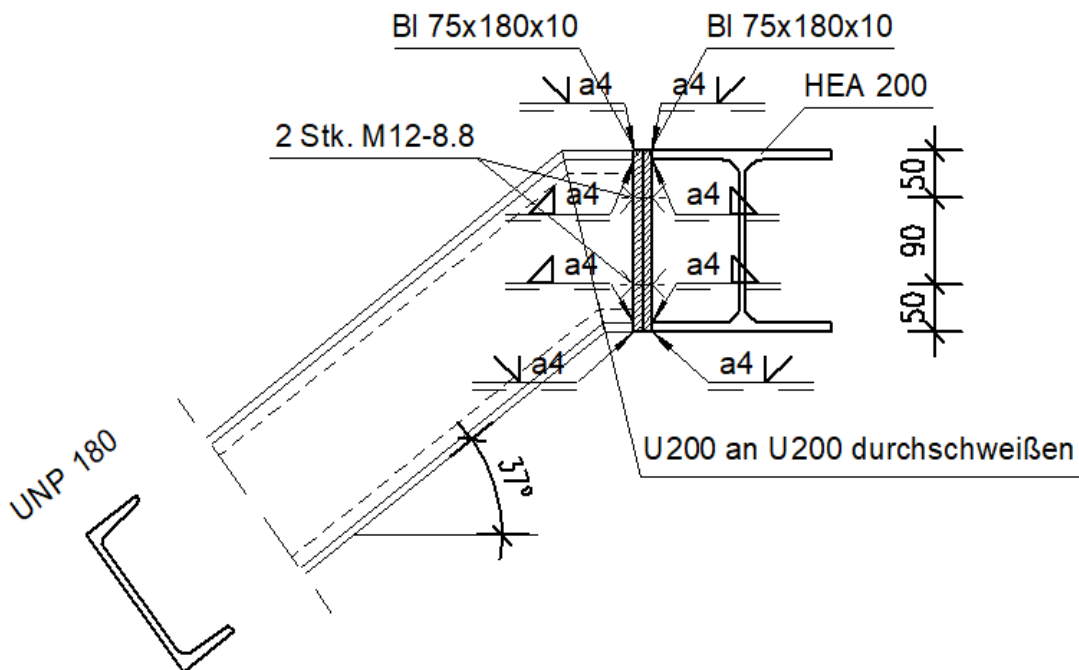
Ausnutzung Querkraft: Vz,d / V,Rd = 0,03 <= 1,00

**Nachweis Winkelschenkel an der Stütze:**Bemessungsmoment je Winkel $M_{,Ed} = 6,67 \text{ kNm}$ Bemessungsquerkraft je Winkel $V_{,Ed} = 1,91 \text{ kN}$ $A_{,netto} = 3,52 \text{ cm}^2$ $W_{y,netto} = 4,21 \text{ cm}^3$ max. Schubspannung $\tau_{,d} = 0,54 \text{ kN/cm}^2$ max. Biegespannung $\sigma_{,d} = 1,58 \text{ kN/cm}^2$ max. Vergleichsspannung $\sigma_{,V,d} = 1,84 \text{ kN/cm}^2$ $f_{yd} = 23,50 \text{ kN/cm}^2$ $\tau_{,Rd} = 13,57 \text{ kN/cm}^2$ Ausnutzung $\sigma_{,V} = 0,08 \leq 1,00$ **Nachweis Winkelschenkel am Träger:**Bemessungsmoment je Winkel $M_{,Ed} = 7,14 \text{ kNm}$ Bemessungsquerkraft je Winkel $V_{,Ed} = 1,91 \text{ kN}$ $A_{,netto} = 3,52 \text{ cm}^2$ $W_{y,netto} = 4,21 \text{ cm}^3$ max. Schubspannung $\tau_{,d} = 0,54 \text{ kN/cm}^2$ max. Biegespannung $\sigma_{,d} = 1,70 \text{ kN/cm}^2$ max. Vergleichsspannung $\sigma_{,V,d} = 1,94 \text{ kN/cm}^2$ $f_{yd} = 23,50 \text{ kN/cm}^2$ $\tau_{,Rd} = 13,57 \text{ kN/cm}^2$ Ausnutzung $\sigma_{,V} = 0,08 \leq 1,00$ **--> maximale Ausnutzung aus allen Nachweisen: $\max.\eta = 0,10 \leq 1,00$** **Achtung! Das Programm prüft nicht alle Maße hinsichtlich Ausführbarkeit des Anschlusses in geometrischer Hinsicht!**

Position: D6 Anschluss Treppenwange an Bühne

Anschluss wegen geringer Kräfte konstruktiv.

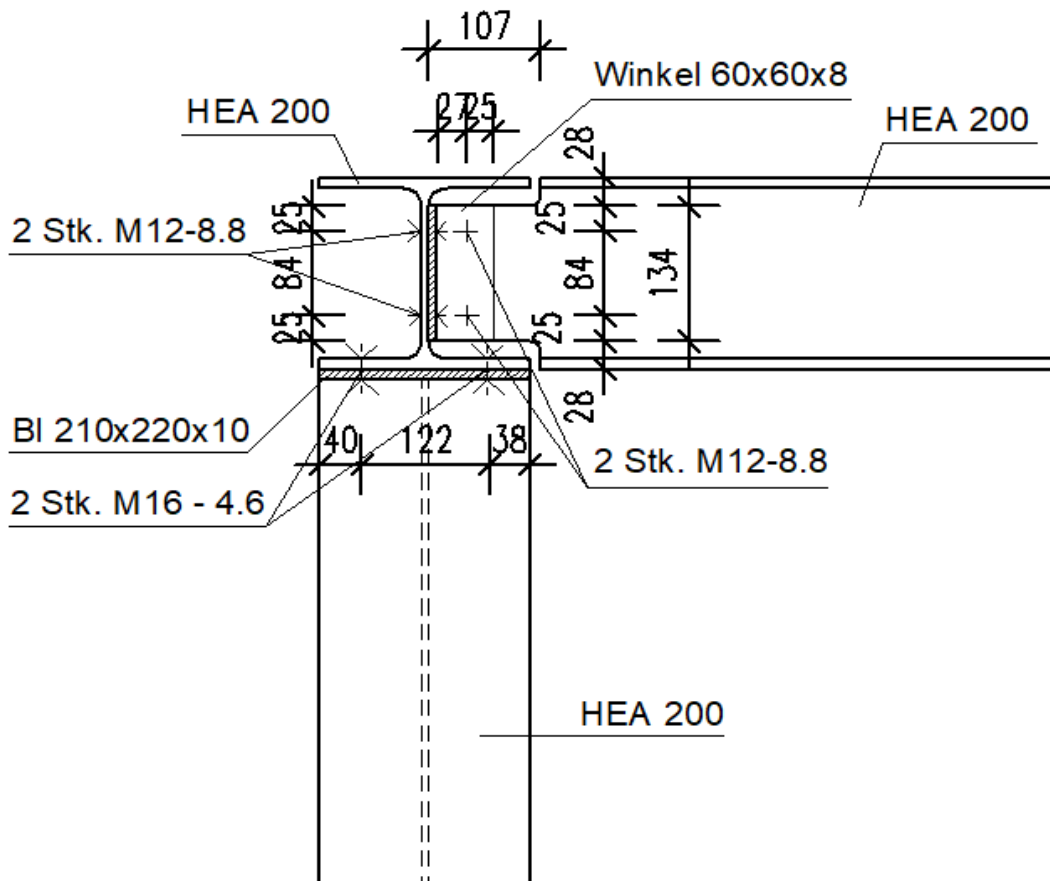
Skizze:



Position: D7 Trägerkreuzungspunkt 2x HEA 200 auf Stütze HEA 200

Anschluss wegen geringer Kräfte konstruktiv.

Skizze:



Position: D8 Auflagerkonsolen an Bestandsstütze

Schnittkräfte aus Pos. 1.00_Bü, Stab 43 rechts, Stab 1 links

Vd,links = 0,64 kN

Vd,rechts = 15,76 kN

Myd,links = 0,64 kN * 0,05 m = 0,032 kNm

Fxd = 0,032/0,057 = 0,56 kN

Myd,rechts = 15,76 kN * 0,05 m = 0,8 kNm

Fxd = 0,8/0,057 = 14 kN

Zugkraft Zd = 14 + 0,56 = 14,56 kN

Querkraft = 15,76 kN

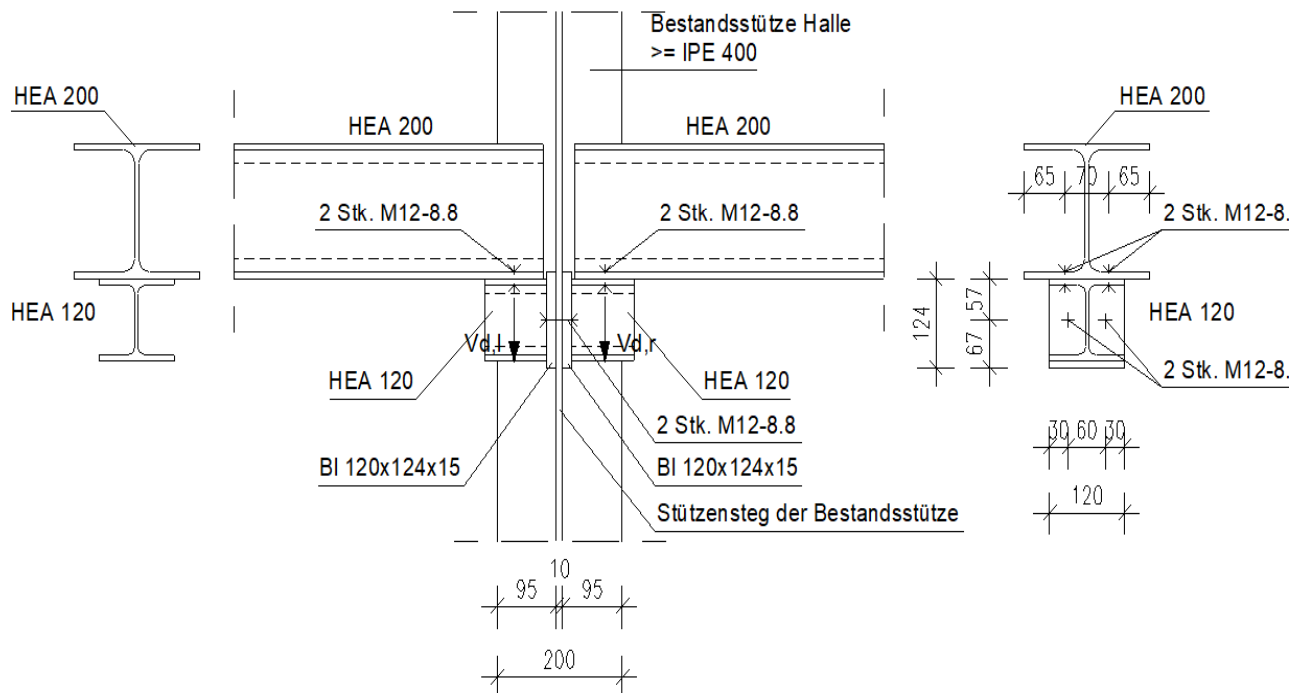
Schrauben M12-8.8

Fv,Rd = 32,4 kN NW: 15,76/(2*32,4) = 0,24 < 1,0 --> zulässig

Ft,Rd = 48,6 kN NW: 14,56/(2*48,6) = 0,15 < 1,0 --> zulässig

Skizze:

Seitenansicht

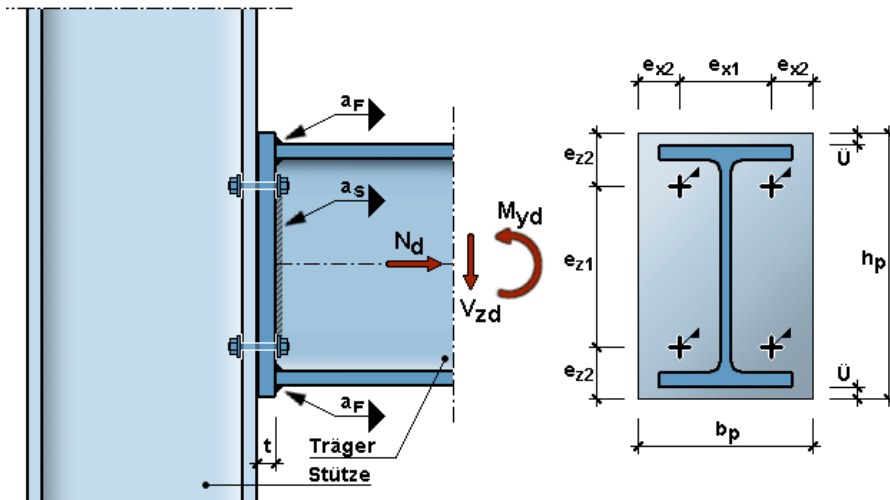


Position: D9.0 Träger an Stütze

IH1 - Anschluss Träger-Stütze nach EC3-1-8 (NA Deutschland)

Lastübernahme aus Pos. 1.00_Bü, Träger 2.0, Stab 11

Prinzipskizze



Systemwerte / Lasten:

Stütze:

Profil Stütze = HEA200

Träger:

Profil Träger = HEA200

Stirnplatte:

 Plattenbreite $b = 200,0$ mm

 Plattenhöhe $h = 210,0$ mm

 Plattendicke $t = 10,0$ mm

 Plattenüberstand \bar{U} unten/oben = $10,0$ mm

Schweißnähte:

 Schweißnaht Steg $a_s = 4,0$ mm (Doppelkehlnaht)

 Schweißnaht Flansche $a_f = 6,0$ mm (Doppelkehlnaht)

Schrauben:

Schrauben: M12 - 8.8

 Lochspiel $d_L = 1,0$ mm

Schaft in Scherfuge

 Abstand $e_{x1} = 100,0$ mm

 Abstand $e_{x2} = 50,0$ mm

 Abstand $e_{z1} = 90,0$ mm

 Abstand $e_{z2} = 60,0$ mm

Materialwerte:

Stütze:

Material = S 235

 $f_y = 235,00$ N/mm²
 $f_u = 360,00$ N/mm²
 $\gamma_{M0} = 1,00$ [-]

 $\gamma_{M2} = 1,25$ [-]

 $\beta_{w,W} = 0,80$ [-]

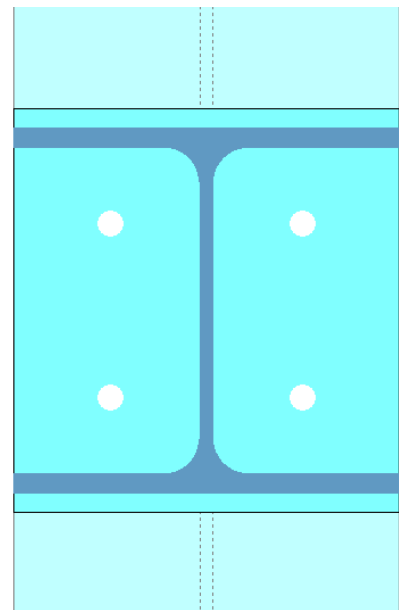
Träger:

Material = S 235

 $f_y = 235,00$ N/mm²
 $f_u = 360,00$ N/mm²

Stirnplatte:

Material = S 235

 $f_y = 235,00$ N/mm²
 $f_u = 360,00$ N/mm²


**Belastung:**

einseitiger Anschluss

 $N,d = -0,490 \text{ kN}$ $Vz,d = -5,830 \text{ kN}$ $My,d = 0,000 \text{ kNm}$ **Nachweise:****Anschlusschnittgrößen:** $Md = 0,00 \text{ kNm}$ (auf Druckpunkt bezogen) $Vd = -5,83 \text{ kN}$ **Momententragfähigkeit:****Komponente 1: Stützensteg auf Schub:** $V_{wp,Rd} = 220,79 \text{ kN}$ $k_1 = 0,51 [-]$ $FR_{d,1} = 220,79 \text{ kN}$ **Komponente 2: Stützensteg auf Druck:** $b_{eff,c,wc} = 17,85 \text{ cm}$ $k_{wc} = 1,00 [-]$ $\lambda_{p} = 0,74 [-]$ $\rho = 0,95 [-]$ $\omega = 0,81 [-]$ $k_2 = 0,61 [-]$ $FR_{d,2} = 189,69 \text{ kN}$ **Komponente 3: Trägerflansch auf Druck:** $k_3 = \text{unendlich}$ $FR_{d,3} = 560,72 \text{ kN}$ **Komponente 4: Schrauben auf Zug:** $F_{t,Rd} = 48,56 \text{ kN}$ $k_4 = 0,42 [-]$ $FR_{d,4} = 97,11 \text{ kN}$ **Komponente 5: Stützensteg auf Zug:** $b_{eff,t,wc} = 19,19 \text{ cm}$ $\omega = 0,79 [-]$ $k_5 = 0,65 [-]$ $FR_{d,5} = 230,40 \text{ kN}$ **Komponente 6: Stützenflansch auf Biegung:** $k_{fc} = 1,00 [-]$ $n = 4,04 \text{ cm}$ $m_{pl,fc} = 5,88 \text{ kNcm/cm}$ $l_{eff,t,fc} = 19,19 \text{ cm}$ $k_6 = 0,51 [-]$ $FR_{d,6} = 84,93 \text{ kN}$ **Komponente 7: Stirnplatte auf Biegung:** $\lambda_{1} = 0,46 [-]$ $\lambda_{2} = 0,36 [-]$ $\alpha_{eff} = 6,25 [-]$ $n_p = 5,00 \text{ cm}$ $m_{pl,p} = 5,88 \text{ kNcm/cm}$ $l_{eff,t,p} = 26,41 \text{ cm}$ $k_7 = 0,32 [-]$ $FR_{d,7} = 86,30 \text{ kN}$

**Komponente 8: Trägersteg auf Zug:**

beff,t,wb = 26,41 cm

k8 = unendlich

FRd,8 = 403,43 kN

Anfangsrotationssteifigkeit S_{ini} = 3025,66 kNm/rad

maßgebende Tragfähigkeit = min(FRd,1 bis FRd,8) = 84,93 kN

aufnehmbares Moment M_{pl,Rd} = 11,47 kNm**Ausnutzung für Momententragfähigkeit: $\eta = M_d / M_{pl,Rd} = 0,00 \leq 1,00$** **Querkrafttragfähigkeit:****Komponente 1: Resttragfähigkeit Trägersteg:**

FRd,w = 21,11 kN

VRd,1 = 144,31 kN

Komponente 2: Resttragfähigkeit Stegschweißnähte:

VRd,2 = 222,81 kN

erf.L_{as}(M_d+N_d) = 0,0 mm (erf. Stegnahtlänge für Übertragung Anteil Moment + Längskraft)**Komponente 3: Schrauben auf Abscheren:**

VRd,3 = 86,78 kN

Komponente 4: Schrauben auf Lochleibung:

alpha,b = 1,00 [-]

k1 = 2,50 [-]

VRd,4 = 172,80 kN

maßgebende Tragfähigkeit: VRd = min(VRd,1 bis VRd,4) = 86,78 kN

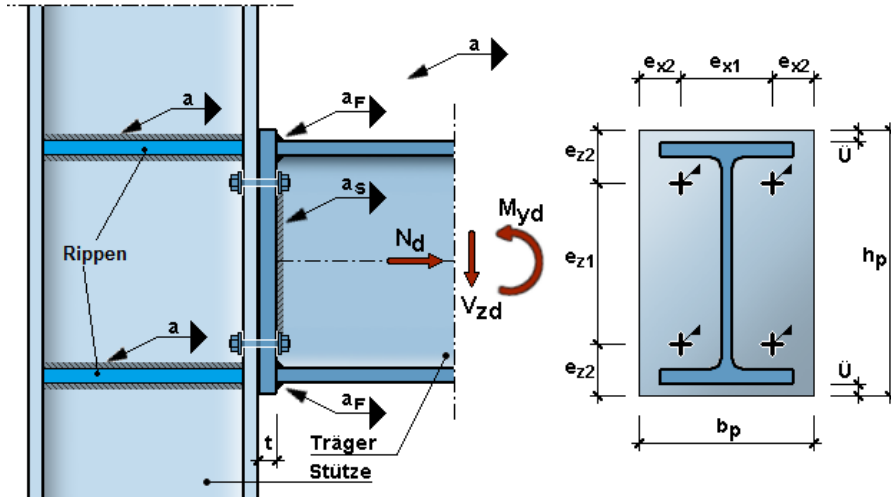
Ausnutzung für Querkrafttragfähigkeit: $\eta = V_d / V_{Rd} = 0,07 \leq 1,00$ **Nachweis Flanschnähte für Biegung + Längskraft:****Ausnutzung: $\eta = 0,00 \leq 1,00$** **--> maximale Ausnutzung aus allen Nachweisen: max.eta = 0,07 <= 1,00****Achtung! Das Programm prüft nicht alle Maße hinsichtlich Ausführbarkeit des Anschlusses in geometrischer Hinsicht!**

Position: D9.1 Kragträger an Stütze

IH1 - Anschluss Träger-Stütze nach EC3-1-8 (NA Deutschland)

Lastübernahme aus Pos. 1.00_Bü, Träger 3.0, Stab 10

Prinzipskizze



Systemwerte / Lasten:

Stütze:

Profil Stütze = HEA200

 Stegrippen vorhanden: $t = 10,0$ mm, $a = 4,0$ mm

Träger:

Profil Träger = HEA200

Stirnplatte:

 Plattenbreite $b = 200,0$ mm

 Plattenhöhe $h = 210,0$ mm

 Plattendicke $t = 20,0$ mm

 Plattenüberstand \bar{U} unten/oben = $10,0$ mm

Schweißnähte:

 Schweißnaht Steg $a_s = 4,0$ mm (Doppelkehlnaht)

 Schweißnaht Flansche $a_f = 6,0$ mm (Doppelkehlnaht)

Schrauben:

Schrauben: M16 - 10.9

 Lochspiel $d_L = 2,0$ mm

Schaft in Scherfuge

 Abstand $e_{x1} = 100,0$ mm

 Abstand $e_{x2} = 50,0$ mm

 Abstand $e_{z1} = 90,0$ mm

 Abstand $e_{z2} = 60,0$ mm

Materialwerte:

Stütze:

Material = S 235

 $f_y = 235,00$ N/mm²
 $f_u = 360,00$ N/mm²
 $\gamma_{M0} = 1,00$ [-]

 $\gamma_{M2} = 1,25$ [-]

 $\beta_{w} = 0,80$ [-]

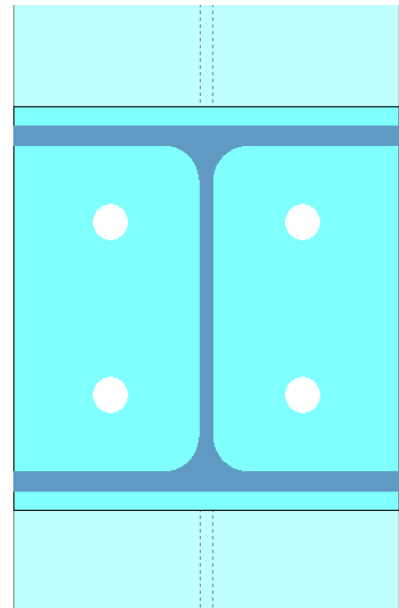
Träger:

Material = S 235

 $f_y = 235,00$ N/mm²
 $f_u = 360,00$ N/mm²

Stirnplatte:

Material = S 235

 $f_y = 235,00$ N/mm²
 $f_u = 360,00$ N/mm²


**Belastung:**

einseitiger Anschluss

 $N,d = 0,000 \text{ kN}$ $Vz,d = 20,000 \text{ kN}$ $My,d = -18,020 \text{ kNm}$ **Nachweise:****Anschlusschnittgrößen:** $Md = 18,02 \text{ kNm}$ (auf Druckpunkt bezogen) $Vd = 20,00 \text{ kN}$ **Momententragfähigkeit:****Komponente 1: Stützensteg auf Schub:** $V_{wp,Rd} = 220,79 \text{ kN}$ $k_1 = 0,51 [-]$ $FR_{d,1} = 220,79 \text{ kN}$ **Komponente 2: Stützensteg auf Druck:**

Nachweis entfällt wegen Stützenrippen (s. Nachweise Rippen)

Komponente 3: Trägerflansch auf Druck: $k_3 = \text{unendlich}$ $FR_{d,3} = 560,72 \text{ kN}$ **Komponente 4: Schrauben auf Zug:** $F_{t,Rd} = 113,04 \text{ kN}$ $k_4 = 0,55 [-]$ $FR_{d,4} = 226,08 \text{ kN}$ **Komponente 5: Stützensteg auf Zug:** $b_{eff,t,wc} = 19,19 \text{ cm}$ $\Omega = 0,79 [-]$ $k_5 = 0,65 [-]$ $FR_{d,5} = 230,40 \text{ kN}$ **Komponente 6: Stützenflansch auf Biegung:** $\lambda_{1} = 0,39 [-]$ $\lambda_{2} = 0,40 [-]$ $\alpha_{eff} = 6,51 [-]$ $n_p = 5,00 \text{ cm}$ $m_{pl,p} = 5,88 \text{ kNcm/cm}$ $l_{eff,t,p} = 20,33 \text{ cm}$ $k_6 = 0,54 [-]$ $FR_{d,6} = 147,65 \text{ kN}$ **Komponente 7: Stirnplatte auf Biegung:** $\lambda_{1} = 0,46 [-]$ $\lambda_{2} = 0,36 [-]$ $\alpha_{eff} = 6,25 [-]$ $n_p = 5,00 \text{ cm}$ $m_{pl,p} = 23,50 \text{ kNcm/cm}$ $l_{eff,t,p} = 26,41 \text{ cm}$ $k_7 = 2,53 [-]$ $FR_{d,7} = 257,17 \text{ kN}$ **Komponente 8: Trägersteg auf Zug:** $b_{eff,t,wb} = 26,41 \text{ cm}$ $k_8 = \text{unendlich}$ $FR_{d,8} = 403,43 \text{ kN}$



Anfangsrotationssteifigkeit $S_{,ini} = 6354,74 \text{ kNm/rad}$
maßgebende Tragfähigkeit = $\min(FR_{d,1} \text{ bis } FR_{d,8}) = 147,65 \text{ kN}$
aufnehmbares Moment $M_{pl,Rd} = 19,93 \text{ kNm}$

Ausnutzung für Momententragfähigkeit: $\eta = M_d / M_{pl,Rd} = 0,90 \leq 1,00$

Querkrafttragfähigkeit:**Komponente 1: Resttragfähigkeit Trägersteg:**

$FR_{d,w} = 84,44 \text{ kN}$
 $VR_{d,1} = 119,01 \text{ kN}$

Komponente 2: Resttragfähigkeit Stegschweißnähte:

$VR_{d,2} = 178,98 \text{ kN}$

erf.L.,as(Md+Nd) = 26,4 mm (erf. Stegnahtlänge für Übertragung Anteil Moment + Längskraft)

Komponente 3: Schrauben auf Abscheren:

$VR_{d,3} = 192,96 \text{ kN}$

Komponente 4: Schrauben auf Lochleibung:

$\alpha_{,b} = 1,00 [-]$
 $k_1 = 2,50 [-]$
 $VR_{d,4} = 230,40 \text{ kN}$

maßgebende Tragfähigkeit: $VR_d = \min(VR_{d,1} \text{ bis } VR_{d,4}) = 119,01 \text{ kN}$

Ausnutzung für Querkrafttragfähigkeit: $\eta = V_d / VR_d = 0,17 \leq 1,00$

Nachweis Flanschnähte für Biegung + Längskraft:

Ausnutzung: $\eta = 0,19 \leq 1,00$

Nachweis Rippen und Lasteinleitung Stütze:

Gurtkraft Obergurt $N_{o,d} = -100,11 \text{ kN}$
Gurtkraft Untergurt $N_{u,d} = 100,11 \text{ kN}$

Nachweis Schubfeld:

$V_{wp,Rd}$ wird nicht nach 6.2.6.1(4) mit $V_{wp,add,Rd}$ erhöht
Schubfluss $T_{,vd} = 5,56 \text{ kN/cm}$
Schubspannung $\tau = 8,56 \text{ kN/cm}^2$

Ausnutzung $\eta = \tau / \tau_{,Rd} = 0,70 \leq 1,00$

Rippe am Stützensteg:

$\sigma_{,x} = 0,00 \text{ kN/cm}^2$
 $\tau_{,xz} = 3,32 \text{ kN/cm}^2$
 $\sigma_{,V} = 5,76 \text{ kN/cm}^2$

Ausnutzung $\eta = 0,24 \leq 1,00$

Rippe am Stützenflansch:

$\sigma_{,x} = 8,00 \text{ kN/cm}^2$
 $\tau_{,xz} = 1,91 \text{ kN/cm}^2$
 $\sigma_{,V} = 8,66 \text{ kN/cm}^2$

Ausnutzung $\eta = 0,37 \leq 1,00$

Schweißnaht Rippe an Stützenflansch links:

$\sigma_{,\perp} = \tau_{,\perp} = 0,00 \text{ kN/cm}^2$
 $\tau_{,\parallel} = 2,39 \text{ kN/cm}^2$
 $\sigma_{,W,V} = 4,13 \text{ kN/cm}^2$

Ausnutzung $\sigma_{,W,V} / \sigma_{,W,Rd} = 0,11 \leq 1,00$

Ausnutzung $\sigma_{,\perp} / (0,9 \cdot f_{ud}) = 0,00 \leq 1,00$

**Schweißnaht Rippe an Stützensteg:**

$$\sigma_{\perp} = \tau_{\perp} = 0,00 \text{ kN/cm}^2$$

$$\tau_{\parallel} = 4,15 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{W,V} = 7,20 \text{ kN/cm}^2$$

$$\text{Ausnutzung } \sigma_{W,V} / \sigma_{W,Rd} = 0,20 \leq 1,00$$

$$\text{Ausnutzung } \sigma_{\perp} / (0,9 \cdot f_{ud}) = 0,00 \leq 1,00$$

Schweißnaht Rippe an Stützenflansch rechts:

$$\sigma_{\perp} = \tau_{\perp} = 10,00 \text{ kN/cm}^2$$

$$\tau_{\parallel} = 2,39 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{W,V} = 10,82 \text{ kN/cm}^2$$

$$\text{Ausnutzung } \sigma_{W,V} / \sigma_{W,Rd} = 0,30 \leq 1,00$$

$$\text{Ausnutzung } \sigma_{\perp} / (0,9 \cdot f_{ud}) = 0,39 \leq 1,00$$

--> maximale Ausnutzung aus allen Nachweisen: $\max. \eta = 0,90 \leq 1,00$

Achtung! Das Programm prüft nicht alle Maße hinsichtlich Ausführbarkeit des Anschlusses in geometrischer Hinsicht!



Position: D9.2 Anschluss Träger an Stütze

Lastübernahme aus Pos. 1.00_Bü, Träger 4.0, Stab 39

$N_d = -4,4$ kN (Druck, entlastend, wird nicht angesetzt)

$V_{zd} = -8,7$ kN

$M_{yd} = -7,6$ kNm

$Z_d = 7,6$ kNm/(0,09+0,03)m = 63,3 kN

Verwendung von Lindapter Hollo-Bolt

M12 - max. lk = 47 mm > vorh. lk = 40 mm

gamma M2 = 1,25

Nachweis Abschersicherheit - Ansatz aller 4 Schrauben

$F_{v,Rk} = 71$ kN/VM

$F_{v,Rd} = 71/1,25 = 56,8$ kN

NW: $8,7/(4*56,8) = 0,04 < 1,0$ --> zulässig

Nachweis Zugtragfähigkeit - Ansatz der oberen zwei Schrauben

$F_{t,Rk} = 45,8$ kN/VM

$F_{t,Rd} = 45,8/1,25 = 36,6$ kN

NW: $63,3/(2*36,6) = 0,86 < 1,0$ --> zulässig

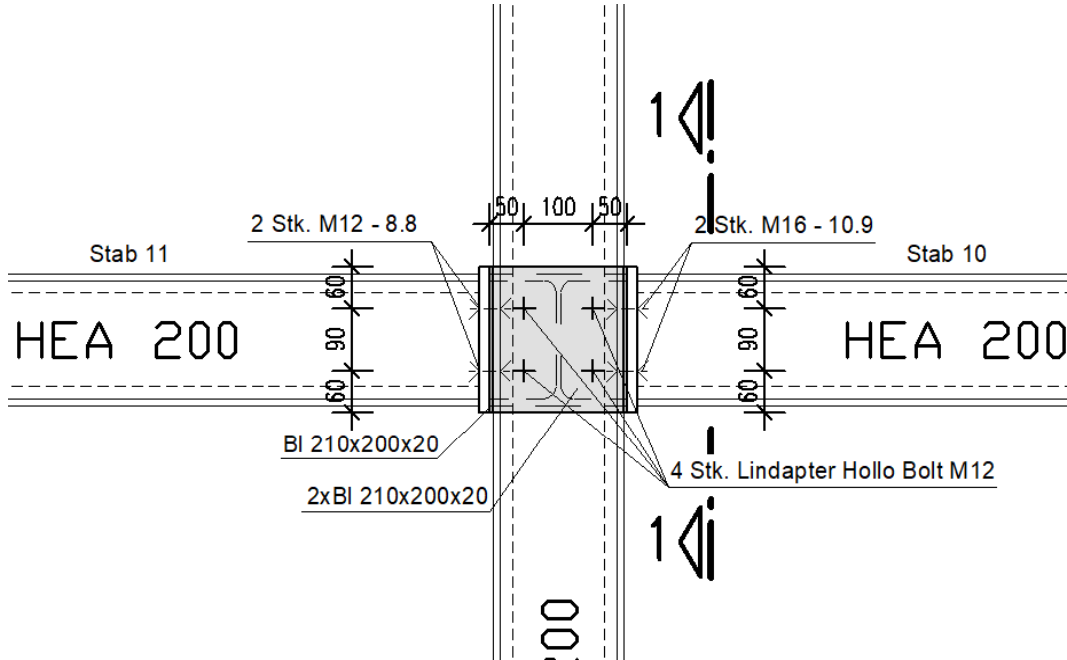
Überlagerung nach EC3

$0,04 + (63,3/(1,4*2*36,6)) = 0,66 < 1,0$ --> zulässig

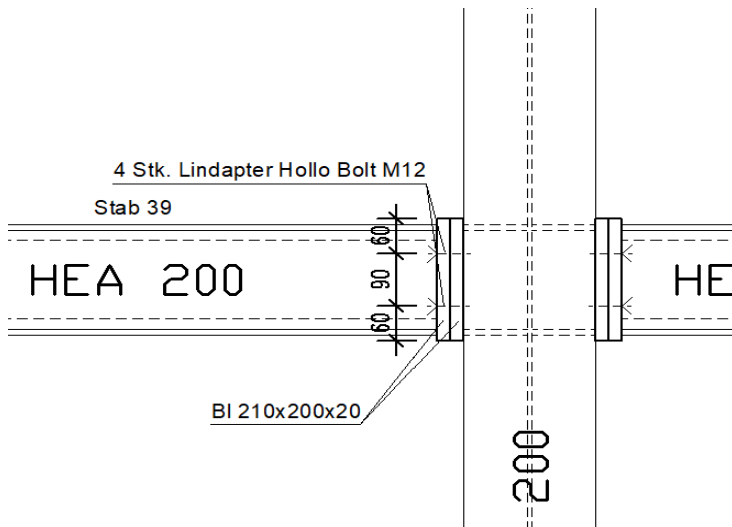
gewählt: 4 Stk. Lindapter Hollo Bolt M12

Skizzen:

Querschnitt des angeschlossenen Trägers - HEA 200



Schnitt 1-1





Position: D9.3 Anschluss Träger an Stütze

Lastübernahme aus Pos. 1.00_Bü, Träger 4.0, Stab 2

Nd = -2,3 kN (Druck, entlastend, wird nicht angesetzt)

Vzd = 22,4 kN

Myd = 0 kNm

Zd = 7,6 kNm/(0,09+0,03)m = 63,3 kN

Verwendung von Lindapter Hollo-Bolt

M12 - max. lk = 47 mm > vorh. lk = 40 mm

gamma M2 = 1,25

Nachweis Abschersicherheit - Ansatz aller 4 Schrauben

Fv,Rk = 71 kN/VM

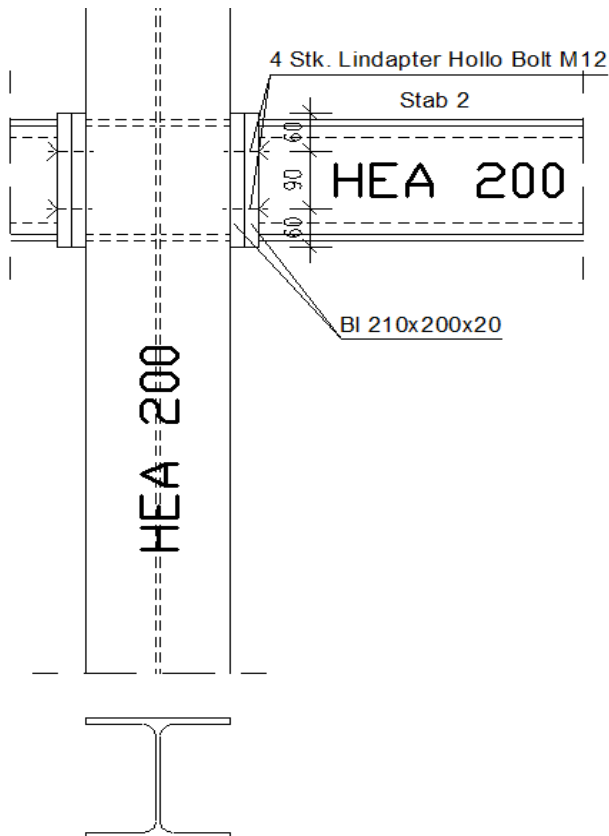
Fv,Rd = 71/1,25 = 56,8 kN

NW: $22,4/(4 \cdot 56,8) = 0,10 < 1,0 \rightarrow$ zulässig

gewählt: 4 Stk. Lindapter Hollo Bolt M12

Skizzen:**Querschnitt des angeschlossenen Trägers - HEA 200**

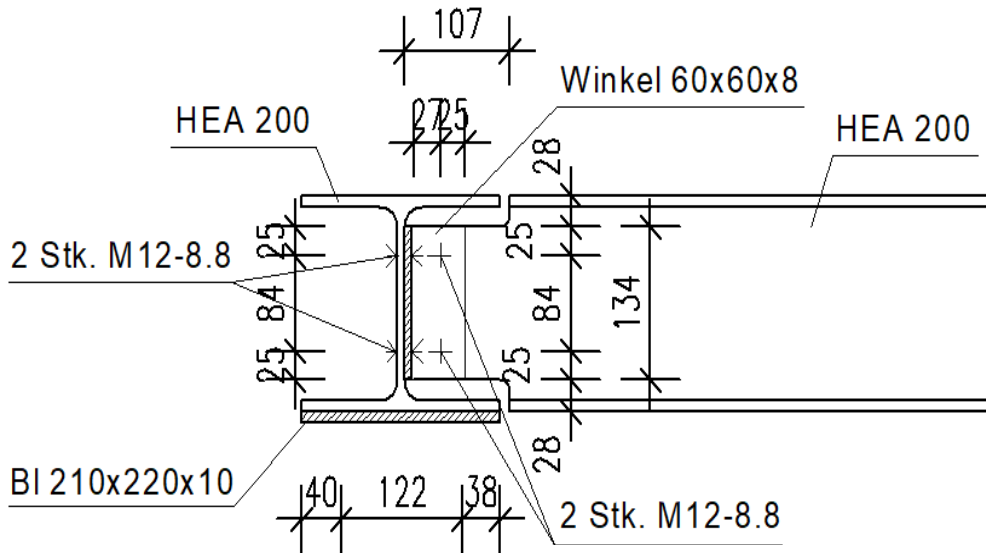
wie bei D9.2, jedoch von der Rückseite der Stütze gesehen

Schnitt 1-1

Position: D10 HEA200 an HEA200

Anschluss wegen geringer Kräfte konstruktiv.

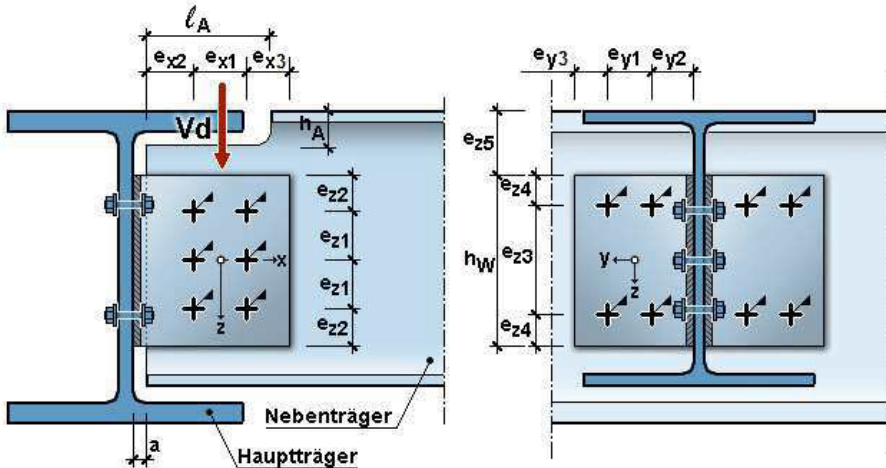
Skizze:



Position: D11 HEA120 an HEA200

Winkelanschluss Träger-Träger nach EC3-1-8 (NA Deutschland)

Lastübernahme aus Pos. 1.00_Bü, Stab 26

Prinzipskizze

Systemwerte / Lasten:
Hauptträger:

Profil Hauptträger = HEA200

Nebenträger: (bündig an OK Hauptträger angeordnet)

Profil Nebenträger = HEA120

 Abstand zum Hauptträger (Spalt) $a = 5,0$ mm

Nebenträger mit Ausklinkung oben

 Länge der Ausklinkung $l_A = 100,0$ mm

 Höhe der Ausklinkung $h_A = 28,0$ mm

Winkel:

Profil Winkel = L60x8

Schenkellänge am Hauptträger = 60,0 mm

Schenkellänge am Nebenträger = 60,0 mm

 Blechdicke $t = 8,0$ mm

 Höhe Winkel $h_W = 66,0$ mm

Anschluss mit zwei Winkeln

Schrauben:
Hauptträger:

Schrauben: M12 - 8.8

 Lochspiel $d_L = 1,0$ mm

Gewinde in Scherfuge

Anzahl Schrauben in y-Richtung = 1

Anzahl Schrauben in z-Richtung = 2

 Abstand $e_{y1} = \text{---}$ (nur eine Schraubenreihe)

 Abstand $e_{y2} = 35,0$ mm

 Abstand $e_{y3} = 25,0$ mm

 Abstand $e_{z3} = 34,8$ mm

 Abstand $e_{z4} = 15,6$ mm

 Abstand $e_{z5} = 28,0$ mm

**Nebenträger:**

Schrauben: M12 - 8.8
Lochspiel dL = 1,0 mm
Gewinde in Scherfuge
Anzahl Schrauben in x-Richtung = 1
Anzahl Schrauben in z-Richtung = 2
Abstand ex1 = --- (nur eine Schraubenreihe)
Abstand ex2 = 30,0 mm
Abstand ex3 = 25,0 mm
Abstand ez1 = 34,8 mm
Abstand ez2 = 15,6 mm

Materialwerte:**Hauptträger:**

Material = S 235
fy = 235,00 N/mm²
fu = 360,00 N/mm²

Nebenträger:

Material = S 235
fy = 235,00 N/mm²
fu = 360,00 N/mm²

Winkel:

Material = S 235
fy = 235,00 N/mm²
fu = 360,00 N/mm²

$\gamma_{M0} = 1,00$ [-]

$\gamma_{M2} = 1,25$ [-]

beta,W = 0,80 [-]

Belastung:

Vz,d = 4,800 kN

Nachweise:**Schraubennachweise:**

max.resultierende Schraubenkraft im Hauptträger = 2,85 kN (Versatzmoment = 9,00 kNcm)
max.resultierende Schraubenkraft im Nebenträger = 5,80 kN (Versatzmoment = 18,36 kNcm)

Abscheren:

Hauptträger: $FV,Ed / Fv,Rd = 2,85 / 32,37 = 0,09 \leq 1,00$

Nebenträger: $FV,Ed / Fv,Rd = 2,90 / 32,37 = 0,09 \leq 1,00$

Lochleibung (maßgebender Nachweis aus Einzelnachweisen für Rand- / Mittelschrauben):

Hauptträger: $Fb,Ed / Fb,Rd = 2,59 / 29,42 = 0,09 \leq 1,00$

Nebenträger: $Fb,Ed / Fb,Rd = 5,28 / 27,22 = 0,19 \leq 1,00$

Nachweis Ausklinkung:

Bemessungsmoment am Anschnitt M,Ed = 0,52 kNm

Bemessungsquerkraft am Anschnitt V,Ed = 4,80 kN

max.Schubspannung Tau,d = 1,64 kN/cm²

max.Biegespannung Sigma,d = -5,09 kN/cm²

f_{yd} = 23,50 kN/cm²

Tau,Rd = 13,57 kN/cm²

Ausnutzung Querkraft: Tau,d / Tau,Rd = 0,12 ≤ 1,00

Ausnutzung Biegung: Sigma,d / f_{yd} = 0,22 ≤ 1,00

Nachweis Winkelschenkel am Nebenträger:

 Bemessungsmoment je Winkel $M_{,Ed} = 9,18 \text{ kNm}$

 Bemessungsquerkraft je Winkel $V_{,Ed} = 2,40 \text{ kN}$
 $A_{,netto} = 3,20 \text{ cm}^2$
 $W_{y,netto} = 3,81 \text{ cm}^3$

 max.Schubspannung $\tau_{,d} = 0,75 \text{ kN/cm}^2$

 max.Biegespannung $\sigma_{,d} = 2,41 \text{ kN/cm}^2$

 max.Vergleichsspannung $\sigma_{,V,d} = 2,74 \text{ kN/cm}^2$
 $f_{y,d} = 23,50 \text{ kN/cm}^2$
 $\tau_{,Rd} = 13,57 \text{ kN/cm}^2$

 Ausnutzung $\sigma_{,V} = 0,12 \leq 1,00$
Nachweis Winkelschenkel am Hauptträger:

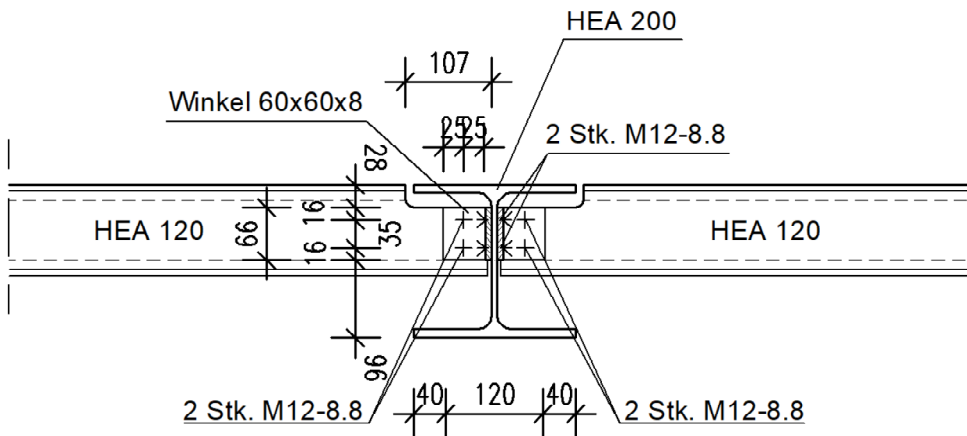
 Bemessungsmoment je Winkel $M_{,Ed} = 9,00 \text{ kNm}$

 Bemessungsquerkraft je Winkel $V_{,Ed} = 2,40 \text{ kN}$
 $A_{,netto} = 3,20 \text{ cm}^2$
 $W_{y,netto} = 3,81 \text{ cm}^3$

 max.Schubspannung $\tau_{,d} = 0,75 \text{ kN/cm}^2$

 max.Biegespannung $\sigma_{,d} = 2,36 \text{ kN/cm}^2$

 max.Vergleichsspannung $\sigma_{,V,d} = 2,70 \text{ kN/cm}^2$
 $f_{y,d} = 23,50 \text{ kN/cm}^2$
 $\tau_{,Rd} = 13,57 \text{ kN/cm}^2$

 Ausnutzung $\sigma_{,V} = 0,11 \leq 1,00$
--> maximale Ausnutzung aus allen Nachweisen: $\max.\eta = 0,22 \leq 1,00$
Achtung! Das Programm prüft nicht alle Maße hinsichtlich Ausführbarkeit des Anschlusses in geometrischer Hinsicht!
Skizze:


Position: D12 90° Ecke HEA200

Lastübernahme aus Pos. 1.00_Bü, Träger 7.0, Stab 32

$N_d = 0$

$V_{zd} = 7,86 \text{ kN}$

$M_{yd} = 0$

Verwendung von Lindapter Hollo-Bolt

M12 - max. lk = 47 mm > vorh. lk = 40 mm

gamma M2 = 1,25

Nachweis Abschersicherheit - Ansatz aller 4 Schrauben

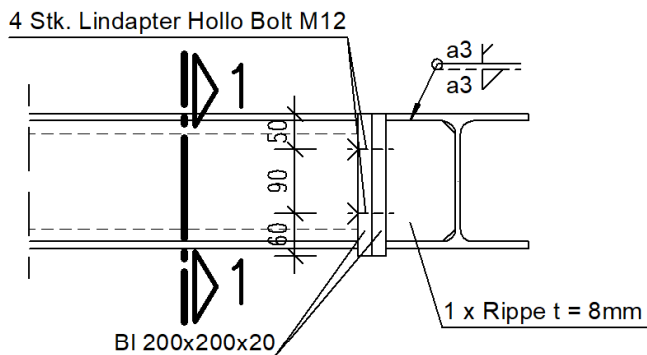
$F_v, R_k = 71 \text{ kN/VM}$

$F_v, R_d = 71/1,25 = 56,8 \text{ kN}$

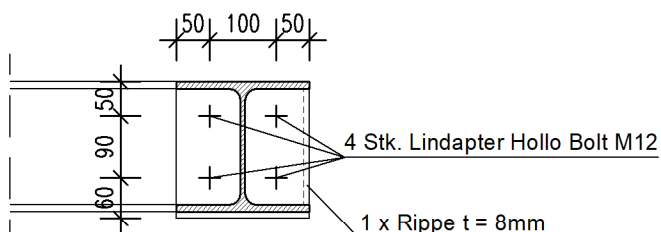
NW: $7,86/(4 \cdot 56,8) = 0,03 < 1,0 \rightarrow$ zulässig

gewählt: 4 Stk. Lindapter Hollo Bolt M12
Anschluss der Kopfplatten mit 6 mm Nähten

Skizzen:



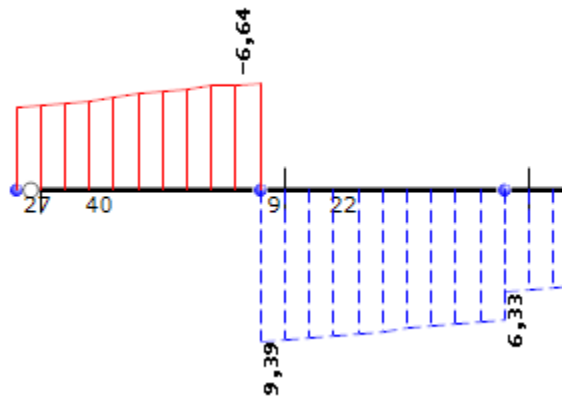
1-1



Position: D13 Queranschluss HEA200

Lastübernahme aus Pos. 1.00_Bü, Träger 7.0, Stab 22,40

Vd



$$V_d = 9,39 + 6,64 \text{ ca. } 16 \text{ kN}$$

$$M_d = 16 \text{ kN} \cdot 0,12 \text{ m} = 1,92 \text{ kNm}$$

Zugkraft am oberen Schraubenpaar

$$Z_d = 1,92 \text{ kNm} / 0,12 \text{ m} = 16 \text{ kN}$$

Verwendung von Lindapter Hollo-Bolt

M12 - max. lk = 47 mm > vorh. lk = 40 mm

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

Nachweis Abschersicherheit - Ansatz aller 4 Schrauben

$$F_{v,Rk} = 71 \text{ kN/VM}$$

$$F_{v,Rd} = 71 / 1,25 = 56,8 \text{ kN}$$

$$NW: 16 / (4 \cdot 56,8) = 0,07 < 1,0 \rightarrow \text{zulässig}$$

Nachweis Zugtragfähigkeit - Ansatz der oberen zwei Schrauben

$$F_{t,Rk} = 45,8 \text{ kN/VM}$$

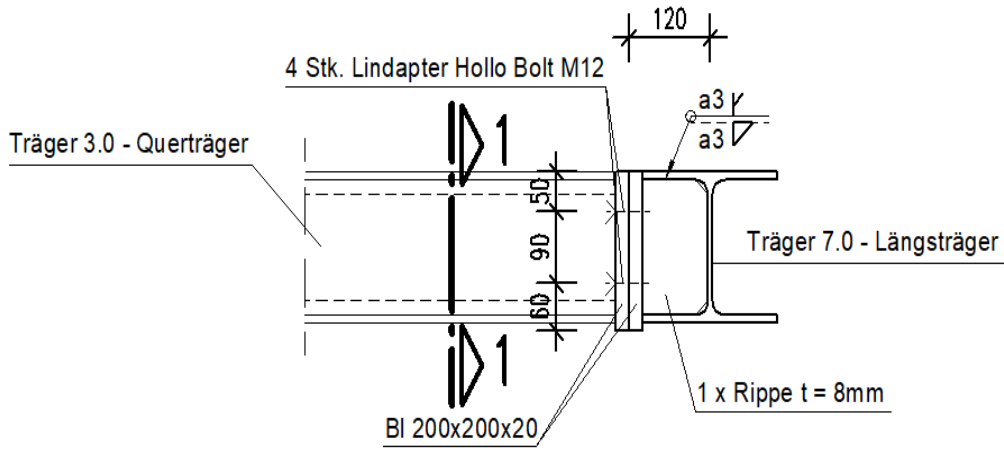
$$F_{t,Rd} = 45,8 / 1,25 = 36,6 \text{ kN}$$

$$NW: 16 / (2 \cdot 36,6) = 0,22 < 1,0 \rightarrow \text{zulässig}$$

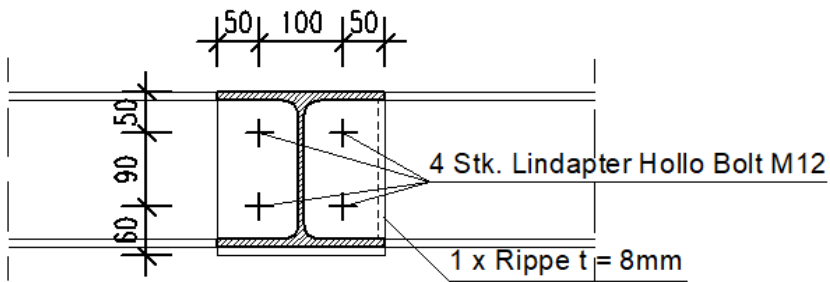
gewählt: 4 Stk. Lindapter Hollo Bolt M12

Anschluss der Kopfplatten mit 6 mm Nähten.

Skizzen:



1-1



Position: D14 Befestigung Stütze HEA 200 an Bestandsdachriegel

Lastübernahme aus Pos. 1.00_Bü, Knoten 8

$F_{y,d} = 4,12 \text{ kN}$

$F_{x,d} = 0,53 \text{ kN}$ (Zugkraft längs zu HEA 120)

$M_{zd} = 4,12 \text{ kN} \cdot 0,192 = 0,8 \text{ kNm}$

$Z_d = 0,8 \text{ kNm} / (0,03 + 0,06) \text{ m} + 0,53 = 9,42 \text{ kN}$

HEA 120, $W_z = 8,65 \text{ cm}^3 \implies \text{SIGMA} = 80 / 8,65 = 9,25 \text{ kN/cm}^2 < 21,36 \text{ kN/cm}^2 \implies \text{o.k.}$

Schweißnähte konstruktiv mit a = 4 mm umlaufend

Schrauben konstruktiv M12-8.8

Skizze:

