

Ihr Partner für ► Beratung ► Planung ► Baubetreuung



**Ingenieur GmbH**

Kanal-, Wasser- und Straßenbau  
Brücken- und Ingenieurbau  
Vermessung / GIS-Kataster  
Abwassertechnik  
Kanalsanierungsplanung  
Regenwasserbewirtschaftung  
Tragwerksplanung  
Sachverständigentätigkeiten  
SiGe-Koordination  
Hochbau und Energieberatung

## **Vorstatik**

**Betrifft:** **Brückenerneuerung BW 3.2.049**  
**Ottmaring, Mergenthauer Steg**

**Auftraggeber:** **Stadt Friedberg**  
**Lkr. Aichach-Friedberg**

**Planung:** **EIBL Ingenieur GmbH**  
**Zirgesheimer Str. 43**  
**86609 Donauwörth**

**Bearbeitung:** **S. Kommer** **gesehen:** **M. Stadelmann**

**Donauwörth, den 26.02.2023**

**Auftrag Nr.: 21.060.5**

V:\SEKR\muster\M-Statik-DB 2022.docx

► **www.eibl-ing.de**

## Inhaltsverzeichnis Vorstatik Brückenerneuerung BW3.2.049 Ottmaring, Mergenthauer Steg

|    |                                        |
|----|----------------------------------------|
| 1. | Allgemeines .....                      |
| 2. | Nachweis Bohlenbelag.....              |
| 3. | Nachweis Längsträger.....              |
| 4. | Nachweis Querträger / Windverband..... |
| 5. | Weitere Nachweise in Detailstatik..... |
| 6. | Anlagen .....                          |
|    | - Nachweis Stabwerk                    |
|    | - Berechnungsübersichten               |
|    | UNTERSCHRIFTENBLATT.....               |

## 1. Allgemeines

Die Stadt Friedberg beabsichtigt die Fußgängerbrücke bei Ottmaring über die Paar zu erneuern.

Analog zu der Bestandsbrücke soll die neue Brücke als Fußgängerbrücke dienen und ein möglicher Einsatz eines Räumfahrzeuges möglich sein.

Für den Aufbau sollen 2 Stahllängsträger mit horizontalen Stahlträgern als Windaussteifung bemessen werden.

Gemäß dem grobem Bauwerksplans der Firma Eibl sowie den Bestandsplänen sind folgende Annahmen getroffen worden:

- Benutzung der bisherigen Auflagern / Jochbalken – Stützweite 17,0 Meter
- Breite zwischen den Geländern – 2,10 Meter
- Breite zwischen den Hauptträgern – 1,61 Meter

Durch die oben beschriebene Nutzung ergeben sich folgende Lastfälle:

- $q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$
- Räumfahrzeug 6 t

Baustoffe:

- Holzbohlenbelag aus Eiche
- Stahl S235
- Schrauben für Befestigung Edelstahl A4

## 1. Allgemeines

Die Stadt Friedberg beabsichtigt die Fußgängerbrücke bei Ottmaring über die Paar zu erneuern.

Analog zu der Bestandsbrücke soll die neue Brücke als Fußgängerbrücke dienen und ein möglicher Einsatz eines Räumfahrzeuges möglich sein.

Für den Aufbau sollen 2 Stahllängsträger mit horizontalen Stahlträgern als Windaussteifung bemessen werden.

Gemäß dem grobem Bauwerksplans der Firma Eibl sowie den Bestandsplänen sind folgende Annahmen getroffen worden:

- Benutzung der bisherigen Auflagern / Jochbalken – Stützweite 17,0 Meter
- Breite zwischen den Geländern – 2,10 Meter
- Breite zwischen den Hauptträgern – 1,61 Meter

Durch die oben beschriebene Nutzung ergeben sich folgende Lastfälle:

- $q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$
- Räumfahrzeug 6 to

Baustoffe:

- Holzbohlenbelag aus Eiche
- Stahl S235
- Schrauben für Befestigung Edelstahl A4

Bezeichnung: Brückenerneuerung BW 3.2.049

Ottmaring, Mergenthauser Steg

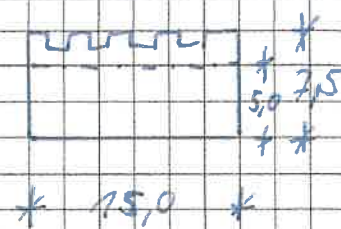
Datum / Proj.-Nr. / Blatt: 25.02.2023 / 21.060.5 / 3

Kanal-, Wasser- und Straßenbau  
Brücken- und Ingenieurbau  
Vermessung / GIS-Kataster  
Abwassertechnik  
Kanalsanierungsplanung  
Regenwasserbewirtschaftung  
Tragwerksplanung  
Sachverständigentätigkeiten  
SiGe-Koordination  
Hochbau und Energieberatung

## 2. Nachweis Bohlenbelag

Gewählt: Eiche D 30

System: 



## Einwirkungen

Eigengewicht  $g_k$ :  $0,15 \times 0,075 \times 8,0 \text{ kN/m}^3 = 0,068 \text{ kN/m}$

Verkehrslast  $q_k$ :  $0,17 \times 5,0 \text{ kN/m}^2 = 0,85 \text{ kN/m}$

$\rightarrow g_d + q_d = 0,068 \cdot 1,35 + 0,85 \cdot 1,5 = 1,37 \text{ kN/m}$

$V_A = V_B = 1,37 \cdot 2,1 \cdot 0,5 = 1,44 \text{ kN}$

$M_F = \frac{1,37 \cdot 1,61^2}{8} = 0,45 \text{ kNm}$

$W = \frac{15 \cdot 5^2}{6} = 62,5 \text{ cm}^3$

$\sigma_d = \frac{45}{62,5} = 0,72 \text{ kN/cm}^2$

$F_{v,red} = k_{mod} \cdot \frac{F_{v,2k}}{g_{m}} = 0,55 \cdot \frac{30}{1,3} = 1,27 \text{ kN/cm}^2$

$\frac{\sigma_d}{F_{v,red}} = \frac{0,72}{1,27} = 0,51 < 1,0 \checkmark$

Befestigung mit je 2 Schrauben in  
6 x 140 in 144 Eichenstahl

Bezeichnung: Brückenrenewierung BW 3.2.049

Offenring, Mergenthauser Steg

Datum / Proj.-Nr. / Blatt: 25.02.2023 121.060.51 4

Kanal-, Wasser- und Straßenbau  
Brücken- und Ingenieurbau  
Vermessung / GIS-Kataster  
Abwassertechnik  
Kanalsanierungsplanung  
Regenwasserbewirtschaftung  
Tragwerksplanung  
Sachverständigentätigkeiten  
SiGe-Koordination  
Hochbau und Energieberatung

### 3. Nachweis Längsträger

gewählt HEA 650 2x



best. Brunnengründung mit festhalten

17,0m

$W = 5470 \text{ cm}^3$

$I = 175200 \text{ cm}^4$

Einwirkungen je Träger

- Aus Geländer (Annahme)

$g_{1k} = 1,06 \text{ kN/m}$

- Aus Belag

$0,075 \times 1,05 \times 6 = 0,48$

$0,18 \times 0,08 \times 6 = 0,09$

$g_{2k} = 0,57 \text{ kN/m}$

- Aus Windvorwand (HEB 170/2,8m)

$1,60 \text{ m} \times 0,512 / (2,8 \times 2)$

$g_{3k} = 0,15 \text{ kN/m}$

- Eigengewicht

$g_{4k} = 1,897 \text{ kN/m}$

$g_{1k} = 3,62 \text{ kN/m}$

- Verkehrslast 5-10S

$q_{1k} = 5,25 \text{ kN/m}$

Bezeichnung: Brückenerneuerung BW 3.2.049

Öffnung, Regenthauser Steg

Datum / Proj.-Nr. / Blatt: 25.02.2023 / 21.060.5 / 5

Kanal-, Wasser- und Straßenbau  
Brücken- und Ingenieurbau  
Vermessung / GIS-Kataster  
Abwassertechnik  
Kanalsanierungsplanung  
Regenwasserbewirtschaftung  
Tragwerksplanung  
Sachverständigentätigkeiten  
SIGe-Koordination  
Hochbau und Energieberatung

### 3. Nachweis Längsträger

Bemessungswert Last:

$$1,35 \cdot 3,62 + 1,5 \cdot 5,25 = 12,77 \text{ kN/m}$$

$$M_{\text{ed}} = \frac{12,77 \cdot 17,0^2}{8} = 461,32 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{\text{ed}} = \frac{M_{\text{ed}}}{W} = \frac{461,32 \text{ kNm}}{5,470 \text{ cm}^3} = 8,44 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{\text{red}} = \frac{f_{\text{t}}}{\gamma} = \frac{23,5}{1,1} = 21,4 \text{ kN/cm}^2$$

$$\rightarrow \sigma_{\text{ed}} / \sigma_{\text{red}} = 0,40 < 1,0 \checkmark$$

Durchbiegung: zulässig  $0/500 = 3,4 \text{ cm}$

$$f = \frac{5 \cdot M_{\text{ed}} \cdot l^2}{48 \cdot E \cdot I} = \frac{5 \cdot 320,50 \cdot 1700^2}{48 \cdot 21000 \cdot 17500} = 2,63 \text{ cm}$$

$$\rightarrow f / \text{zul } f = 0,77$$

Räumfahrzeug gem. Exdauwertung eine geringere Auslastung  $\rightarrow$  keine Anpassung erforderlich.

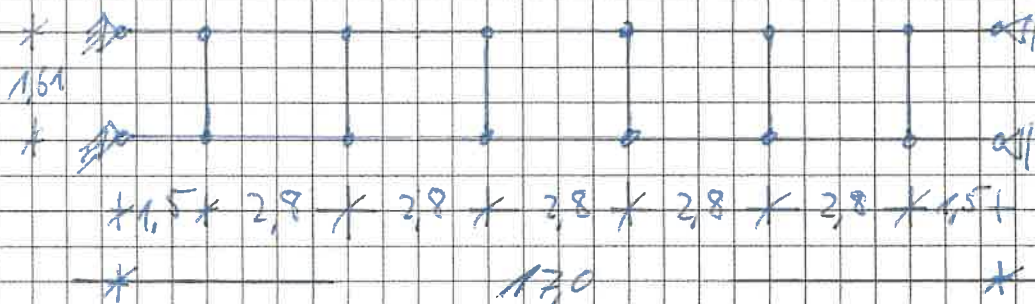
Bezeichnung: Brückenrenewerung BW 3.2.049

Öffnung, Margarethenauer Steg

Datum / Proj.-Nr. / Blatt: 25.02.2023 / 21.060.5 / 6

Kanal-, Wasser- und Straßenbau  
Brücken- und Ingenieurbau  
Vermessung / GIS-Kataster  
Abwassertechnik  
Kanalsanierungsplanung  
Regenwasserbewirtschaftung  
Tragwerksplanung  
Sachverständigentätigkeiten  
SiGe-Koordination  
Hochbau und Energieberatung

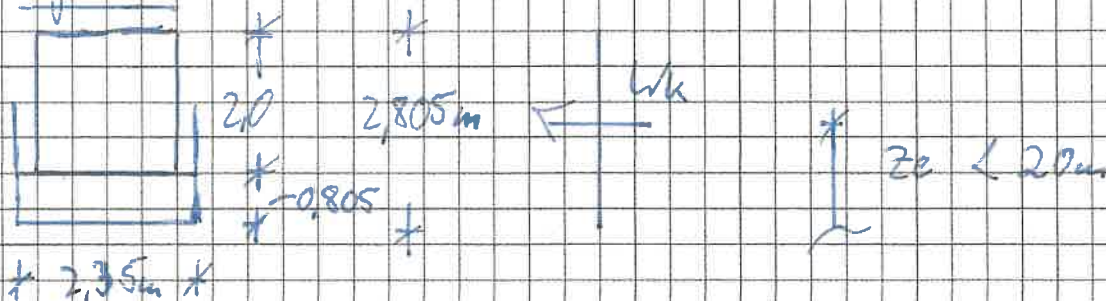
#### 4. Nachweis Überträger / Windverband



Einwirkungen aus Wind:

Stadt Friedberg → Windlastzone 2 Binnenland

System:



$$b/d = 0,84$$

$$b/d \leq 0,5$$

$$1,45$$

$$b/d = 0,84$$

$$1,35$$

$$b/d = 4,0$$

$$0,80$$

$$\rightarrow W_k = 1,35 \cdot 2,805 = 3,90$$

$$W_d = 3,90 \times 1,5 = 5,85$$

→ Eingabe in Berechnungsprogramm

Bezeichnung: Brücken Erneuerung BLW 3.2.049

Ottmarweg, Mergenthauer Steg

Datum / Proj.-Nr. / Blatt: 25.02.2023 / 21.060.5 / 7

Kanal-, Wasser- und Straßenbau  
Brücken- und Ingenieurbau  
Vermessung / GIS-Kataster  
Abwassertechnik  
Kanalsanierungsplanung  
Regenwasserbewirtschaftung  
Tragwerksplanung  
Sachverständigentätigkeiten  
SiGe-Koordination  
Hochbau und Energieberatung

#### 4. Nachweis Querträger / Längsverband

→ aus Ergebnissen durch Programm

Nachweis Querträger:

$$\max M_d = 26,13 = 26,13 \text{ kNm}$$

$$\max N_d = 8,64$$

$$\sigma_d = \frac{N_d}{A} + \frac{M_d}{W_z} = \frac{8,64}{65,3} + \frac{26,13}{151} = 17,44$$

$$\frac{\sigma_d}{\sigma_{td}} = \frac{17,44}{21,4} = 0,82 < 1,0 \quad \checkmark$$

#### 5. Weitere Nachweise in Detailstatik

► Anschluss nachweise

► Auflagerkonstruktion (entl. im Bestand)

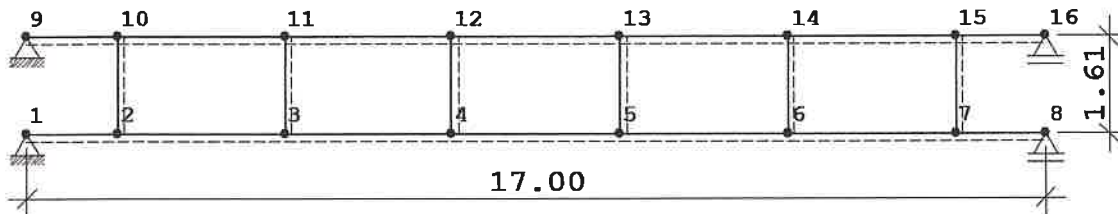
► Geländer

↳ spez. Ausführungsplanung

**Position:**

Ebenes Stabwerk ESK1 02/2011 Microsoft (build 92)

System M 1 : 125



BAUSTOFF : S235 E-Modul  $E = 21000 \text{ kN/cm}^2$   $\gamma_M = 1.10$   
 spez. Gewicht :  $7.85 \text{ kg/dm}^3$

**QUERSCHNITTSWERTE**

| Quersch. Profil |        | $I$                | $A$                | $A_q$              | $h$  | $W_o$              | $W_u$              |
|-----------------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|------|--------------------|--------------------|
| Nr. Mat         | Name   | (cm <sup>4</sup> ) | (cm <sup>2</sup> ) | (cm <sup>2</sup> ) | (cm) | (cm <sup>3</sup> ) | (cm <sup>3</sup> ) |
| 1 1             | HE650A | 175200             | 242.0              | 87.1               | 64.0 | 5470.0             | 5470.0             |
| 2 1             | HE180B | 3830               | 65.3               | 14.7               | 18.0 | 426.0              | 426.0              |

**PLASTISCHE SCHNITTGRÖßEN**

| Nr | Mat | $N_{Pl}$ | $M_{Pl}$ | $Q_{Plz}$ | $M_{Plz}$ | $Q_{Ply}$ |
|----|-----|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
|    |     | (kN)     | (kNm)    | (kN)      | (kNm)     | (kN)      |
| 1  | 1   | 5808.0   | 1473.6   | 1148.6    | 289.0     | 2161.6    |
| 2  | 1   | 1567.2   | 115.7    | 195.5     | 55.7      | 698.4     |

| SYSTEM | Projektionen |           | Querschnitt |    | Knoten |        |
|--------|--------------|-----------|-------------|----|--------|--------|
| Stab   | $L_x$ (m)    | $L_z$ (m) | Q1          | Q2 | Ende 1 | Ende 2 |
| 1      | 1.500        | 0.000     | 1           | 1  | 1.0    | 2.0    |
| 2      | 2.800        | 0.000     | 1           | 1  | 2.0    | 3.0    |
| 3      | 2.800        | 0.000     | 1           | 1  | 3.0    | 4.0    |
| 4      | 2.800        | 0.000     | 1           | 1  | 4.0    | 5.0    |
| 5      | 2.800        | 0.000     | 1           | 1  | 5.0    | 6.0    |
| 6      | 2.800        | 0.000     | 1           | 1  | 6.0    | 7.0    |
| 7      | 1.500        | 0.000     | 1           | 1  | 7.0    | 8.0    |
| 8      | 0.000        | 1.610     | 2           | 2  | 2.0    | 10.0   |
| 9      | 0.000        | 1.610     | 2           | 2  | 3.0    | 11.0   |
| 10     | 0.000        | 1.610     | 2           | 2  | 4.0    | 12.0   |
| 11     | 0.000        | 1.610     | 2           | 2  | 5.0    | 13.0   |
| 12     | 0.000        | 1.610     | 2           | 2  | 6.0    | 14.0   |
| 13     | 0.000        | 1.610     | 2           | 2  | 7.0    | 15.0   |
| 14     | 1.500        | 0.000     | 1           | 1  | 9.0    | 10.0   |
| 15     | 2.800        | 0.000     | 1           | 1  | 10.0   | 11.0   |
| 16     | 2.800        | 0.000     | 1           | 1  | 11.0   | 12.0   |
| 17     | 2.800        | 0.000     | 1           | 1  | 12.0   | 13.0   |
| 18     | 2.800        | 0.000     | 1           | 1  | 13.0   | 14.0   |
| 19     | 2.800        | 0.000     | 1           | 1  | 14.0   | 15.0   |
| 20     | 1.500        | 0.000     | 1           | 1  | 15.0   | 16.0   |

## Friedrich + Lochner GmbH

Stuttgarter Straße 36  
70469 Stuttgart

Tel.: +49(711)810020  
Fax: +49(711)858020

Position:  
Datum: 26.02.2023

Seite: 2

AUFLAGER : -1 = starr , 0 = frei , > 0 = elastisch (kN/cm , kNcm)

| Knoten | horizontal | vertikal | drehend |
|--------|------------|----------|---------|
| 1      | -1         | -1       | 0       |
| 9      | -1         | -1       | 0       |
| 8      | 0          | -1       | 0       |
| 16     | 0          | -1       | 0       |
| 0      | 0          | 0        | 0       |

Gewicht der Konstruktion G = 6954 kg

# Friedrich + Lochner GmbH

Stuttgarter Straße 36  
70469 Stuttgart

Tel.: +49(711)810020  
Fax: +49(711)858020

Position:  
Datum: 26.02.2023

Seite: 3

Belastung Nr. 1 Lastfall: Windlast

| Stablasten |                     |            |                               |       |           |
|------------|---------------------|------------|-------------------------------|-------|-----------|
| Art:       | 1=Einzellast (kN)   |            | 3=Voll-Trapezlast (kN/m)      |       |           |
|            | 2=Einzelmoment(kNm) |            | 4=Teil-Trapezlast (kN/m)      |       |           |
| Richtung:  | 1=horizontal        | 2=vertikal | bezogen auf Projektionen H, L |       |           |
|            | 3=längs             | 4=quer     | bezogen auf Stablänge         |       |           |
| Stab       | Art                 | Richtung   | p1                            | p2    | Abstand a |
| 1          | 3                   | 6          | 5.850                         | 5.850 |           |
| 2          | 3                   | 6          | 5.850                         | 5.850 |           |
| 3          | 3                   | 6          | 5.850                         | 5.850 |           |
| 4          | 3                   | 6          | 5.850                         | 5.850 |           |
| 5          | 3                   | 6          | 5.850                         | 5.850 |           |
| 6          | 3                   | 6          | 5.850                         | 5.850 |           |
| 7          | 3                   | 6          | 5.850                         | 5.850 |           |

Summe aller äußeren Lasten(kN)

| Gesamt | Fx    | Fz     |
|--------|-------|--------|
|        | 0.000 | 99.450 |

Berechnung nach THEORIE 2. ORDNUNG  
Mit Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_M = 1.10$  berechnet.

Maximale Verschiebung im Stab 4 bei  $x = 0.50 \cdot L$  Max\_f = 0.54 cm

| AUFLAGERKRÄFTE | Th. 2.Ord. | Lastfall | 1 : Windlast        |
|----------------|------------|----------|---------------------|
| Knoten         | Kraft H    | Kraft V  | Moment M (kN) (kNm) |
| 1              | -12.712    | 27.029   |                     |
| 9              | 12.712     | 23.900   |                     |
| 8              |            | 25.838   |                     |
| 16             |            | 22.683   |                     |
| 0              |            |          |                     |
| Summe:         | 0.000      | 99.450   |                     |

| SCHNITTGRÖSSEN |       |            | Th. 2.Ord. | Lastfall | 1 : Windlast |
|----------------|-------|------------|------------|----------|--------------|
| Stab Nr.       | Q Nr. | Knoten Nr. | Q (kN)     | N (kN)   | M (kNm)      |
| 1              | 1     | 1          | 27.04      | -12.71   | 0.00         |
|                |       | .50        | 22.65      | -12.71   | 18.64        |
|                | 1     | 2          | 18.27      | -12.71   | 33.98        |
| 2              | 1     | 2          | 24.78      | 19.71    | 7.85         |
|                |       | .50        | 16.59      | 19.71    | 36.81        |
|                | 1     | 3          | 8.40       | 19.71    | 54.31        |
| 3              | 1     | 3          | 17.02      | 42.86    | 35.68        |
|                |       | .50        | 8.84       | 42.86    | 53.79        |
|                | 1     | 4          | 0.66       | 42.86    | 60.44        |
| 4              | 1     | 4          | 8.78       | 52.39    | 52.77        |
|                |       | .50        | 0.60       | 52.39    | 59.34        |
|                | 1     | 5          | -7.58      | 52.39    | 54.46        |
| 5              | 1     | 5          | 0.54       | 46.97    | 58.82        |
|                |       | .50        | -7.64      | 46.97    | 53.85        |
|                | 1     | 6          | -15.82     | 46.97    | 37.42        |
| 6              | 1     | 6          | -7.20      | 28.02    | 52.68        |
|                |       | .50        | -15.39     | 28.02    | 36.86        |
|                | 1     | 7          | -23.57     | 28.02    | 9.59         |
| 7              | 1     | 7          | -17.06     | 0.00     | 32.18        |

# Friedrich + Lochner GmbH

Stuttgarter Straße 36  
70469 Stuttgart

Tel.: +49(711)810020  
Fax: +49(711)858020

Position:  
Datum: 26.02.2023

Seite: 4

## SCHNITTGRÖSSEN Th. 2.Ord. Lastfall 1 : Windlast

| Stab Nr. | Q Nr. | Knoten Nr. | Q (kN) | N (kN) | M (kNm) |
|----------|-------|------------|--------|--------|---------|
|          |       | .50        | -21.45 | 0.00   | 17.73   |
| 1        |       | 8          | -25.84 | 0.00   | 0.00    |
| 8        | 2     | 2          | -32.43 | 6.54   | 26.13   |
|          |       | .50        | -32.42 | 6.54   | 0.03    |
| 2        |       | 10         | -32.43 | 6.54   | -26.07  |
| 9        | 2     | 3          | -23.16 | 8.64   | 18.63   |
|          |       | .50        | -23.15 | 8.64   | 0.00    |
| 2        |       | 11         | -23.16 | 8.64   | -18.64  |
| 10       | 2     | 4          | -9.53  | 8.12   | 7.67    |
|          |       | .50        | -9.52  | 8.12   | 0.00    |
| 2        |       | 12         | -9.53  | 8.12   | -7.67   |
| 11       | 2     | 5          | 5.41   | 8.12   | -4.36   |
|          |       | .50        | 5.41   | 8.12   | 0.00    |
| 2        |       | 13         | 5.41   | 8.12   | 4.36    |
| 12       | 2     | 6          | 18.96  | 8.63   | -15.25  |
|          |       | .50        | 18.95  | 8.63   | 0.00    |
| 2        |       | 14         | 18.96  | 8.63   | 15.26   |
| 13       | 2     | 7          | 28.03  | 6.54   | -22.59  |
|          |       | .50        | 28.02  | 6.54   | -0.03   |
| 2        |       | 15         | 28.03  | 6.54   | 22.53   |
| 14       | 1     | 9          | 23.89  | 12.71  | 0.00    |
|          |       | .50        | 23.89  | 12.71  | 17.91   |
| 1        |       | 10         | 23.89  | 12.71  | 35.83   |
| 15       | 1     | 10         | 17.37  | -19.71 | 9.76    |
|          |       | .50        | 17.37  | -19.71 | 34.08   |
| 1        |       | 11         | 17.37  | -19.71 | 58.40   |
| 16       | 1     | 11         | 8.75   | -42.86 | 39.76   |
|          |       | .50        | 8.74   | -42.86 | 52.00   |
| 1        |       | 12         | 8.73   | -42.86 | 64.23   |
| 17       | 1     | 12         | 0.61   | -52.39 | 56.56   |
|          |       | .50        | 0.60   | -52.39 | 57.42   |
| 1        |       | 13         | 0.59   | -52.39 | 58.25   |
| 18       | 1     | 13         | -7.53  | -46.97 | 62.61   |
|          |       | .50        | -7.54  | -46.97 | 52.06   |
| 1        |       | 14         | -7.55  | -46.97 | 41.50   |
| 19       | 1     | 14         | -16.16 | -28.02 | 56.76   |
|          |       | .50        | -16.17 | -28.02 | 34.13   |
| 1        |       | 15         | -16.17 | -28.02 | 11.49   |
| 20       | 1     | 15         | -22.68 | 0.00   | 34.02   |
|          |       | .50        | -22.68 | 0.00   | 17.01   |
| 1        |       | 16         | -22.68 | 0.00   | 0.00    |

## VERSCHIEBUNGEN Th. 2.Ord. Lastfall 1 : Windlast

| Knoten Nr. | Verschiebung u (cm) | Verschiebung v (cm) | Verdrehung r |
|------------|---------------------|---------------------|--------------|
| 1          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00105      |
| 2          | -0.00041            | 0.15287             | 0.00097      |
| 3          | 0.00078             | 0.39149             | 0.00067      |
| 4          | 0.00338             | 0.52416             | 0.00024      |
| 5          | 0.00655             | 0.52422             | -0.00024     |

## VERSCHIEBUNGEN Th. 2.Ord. Lastfall 1 : Windlast

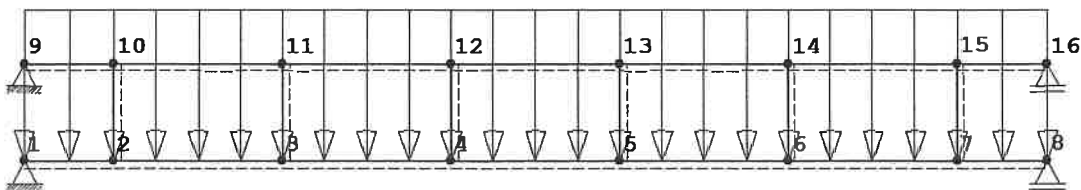
| Knoten Nr. | Verschiebung u (cm) | Verschiebung v (cm) | Verdrehung r |
|------------|---------------------|---------------------|--------------|
| 6          | 0.00940             | 0.39159             | -0.00068     |
| 7          | 0.01110             | 0.15289             | -0.00097     |
| 8          | 0.01110             | 0.00000             | -0.00105     |
| 9          | 0.00000             | 0.00000             | 0.00104      |
| 10         | 0.00041             | 0.15203             | 0.00096      |
| 11         | -0.00078            | 0.39037             | 0.00067      |
| 12         | -0.00338            | 0.52311             | 0.00024      |
| 13         | -0.00655            | 0.52317             | -0.00024     |
| 14         | -0.00940            | 0.39048             | -0.00068     |
| 15         | -0.01110            | 0.15205             | -0.00096     |
| 16         | -0.01110            | 0.00000             | -0.00104     |

## FELD VERSCHIEBUNGEN (cm) Th. 2.Ord. Lastfall 1 : Windlast

| Stab Nr | Ende 1 0 | 1/8  | 2/8   | 3/8   | x/L = 4/8 | 5/8   | 6/8   | 7/8   | Ende 2 1 |
|---------|----------|------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|----------|
| 1       | 0.00     | 0.02 | 0.04  | 0.06  | 0.08      | 0.10  | 0.12  | 0.13  | 0.15     |
| 2       | 0.15     | 0.19 | 0.22  | 0.25  | 0.28      | 0.31  | 0.34  | 0.37  | 0.39     |
| 3       | 0.39     | 0.41 | 0.44  | 0.46  | 0.47      | 0.49  | 0.50  | 0.51  | 0.52     |
| 4       | 0.52     | 0.53 | 0.54  | 0.54  | 0.54      | 0.54  | 0.54  | 0.53  | 0.52     |
| 5       | 0.52     | 0.51 | 0.50  | 0.49  | 0.47      | 0.46  | 0.44  | 0.41  | 0.39     |
| 6       | 0.39     | 0.37 | 0.34  | 0.31  | 0.28      | 0.25  | 0.22  | 0.19  | 0.15     |
| 7       | 0.15     | 0.13 | 0.12  | 0.10  | 0.08      | 0.06  | 0.04  | 0.02  | 0.00     |
| 8       | 0.00     | 0.01 | 0.01  | 0.01  | 0.00      | -0.01 | -0.01 | -0.01 | 0.00     |
| 9       | 0.00     | 0.01 | 0.01  | 0.01  | 0.00      | -0.01 | -0.01 | -0.01 | 0.00     |
| 10      | 0.00     | 0.01 | 0.01  | 0.00  | 0.00      | 0.00  | -0.01 | -0.01 | 0.00     |
| 11      | 0.01     | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 0.00      | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.01    |
| 12      | 0.01     | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 0.00      | 0.00  | 0.00  | 0.00  | -0.01    |
| 13      | 0.01     | 0.00 | -0.01 | -0.01 | 0.00      | 0.00  | 0.01  | 0.00  | -0.01    |
| 14      | 0.00     | 0.02 | 0.04  | 0.06  | 0.08      | 0.10  | 0.12  | 0.13  | 0.15     |
| 15      | 0.15     | 0.19 | 0.22  | 0.25  | 0.28      | 0.31  | 0.34  | 0.37  | 0.39     |
| 16      | 0.39     | 0.41 | 0.43  | 0.45  | 0.47      | 0.49  | 0.50  | 0.51  | 0.52     |
| 17      | 0.52     | 0.53 | 0.54  | 0.54  | 0.54      | 0.54  | 0.54  | 0.53  | 0.52     |
| 18      | 0.52     | 0.51 | 0.50  | 0.49  | 0.47      | 0.45  | 0.43  | 0.41  | 0.39     |
| 19      | 0.39     | 0.37 | 0.34  | 0.31  | 0.28      | 0.25  | 0.22  | 0.19  | 0.15     |
| 20      | 0.15     | 0.13 | 0.12  | 0.10  | 0.08      | 0.06  | 0.04  | 0.02  | 0.00     |

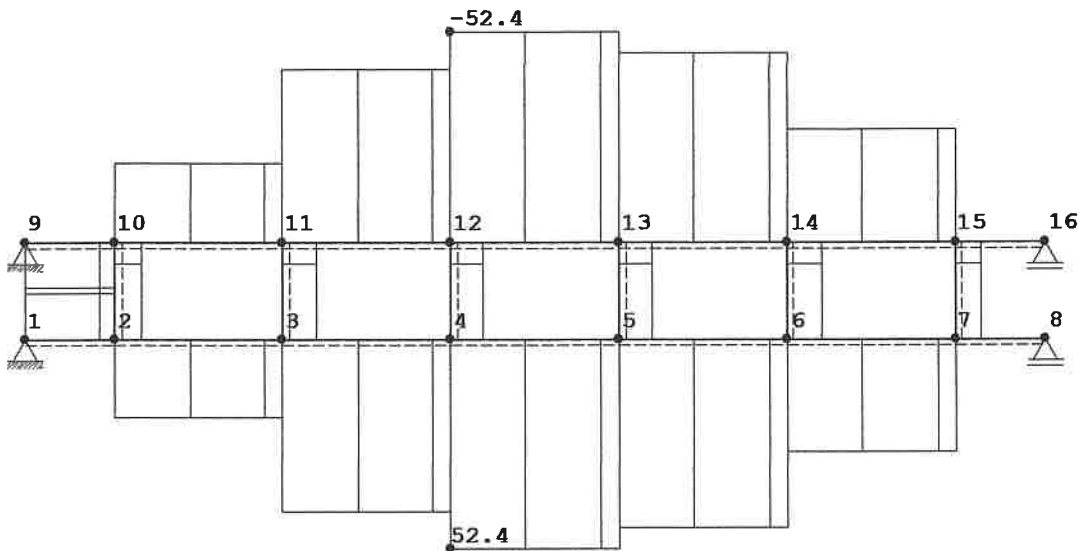
Belastung Lastfall Nr. 1

M 1 : 125



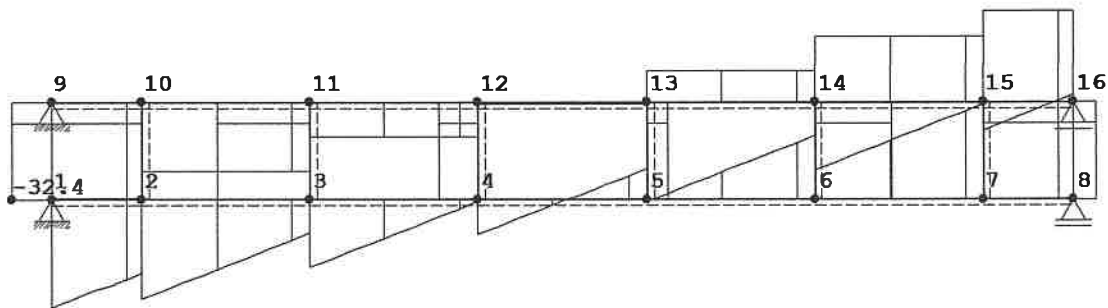
Normalkraft (kN) Lastfall Nr. 1

Th.2.Ord. M 1 : 125



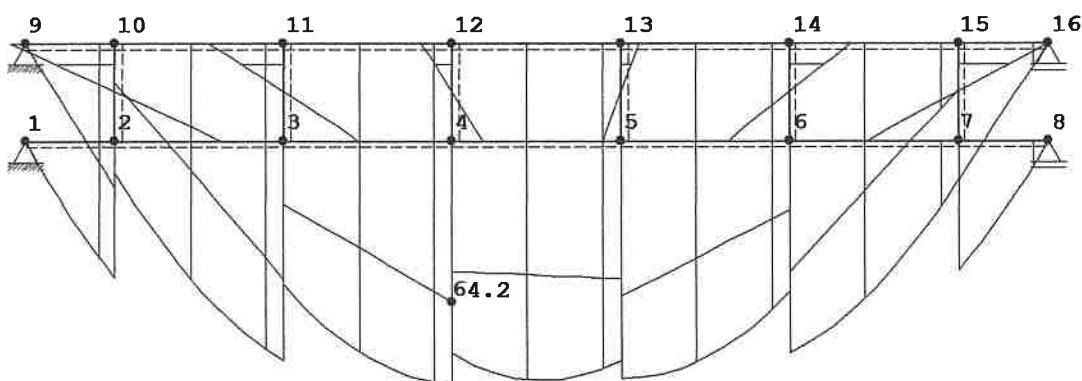
Querkraft (kN) Lastfall Nr. 1

Th.2.Ord. M 1 : 125



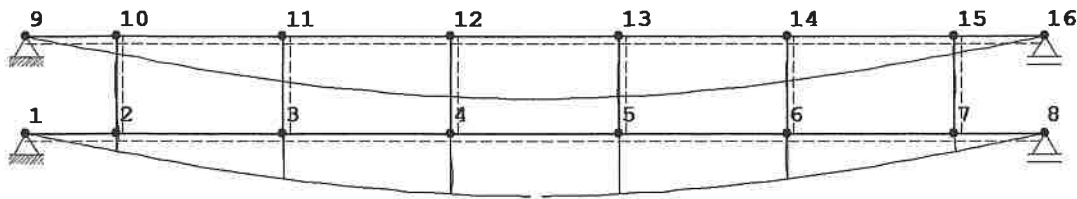
Momente (kNm) Lastfall Nr. 1

Th.2.Ord. M 1 : 125



Verschiebung (cm) Lastfall Nr. 1

Th.2.Ord. M 1 : 125



Systemlänge: 17 m  
Gewicht Längsträger: 17,99 to

Durchbiegung zulässig: 3,4 cm

Aufbaubreite: 2,1 m

Träger in der Breite: 4 Gesamt  
Träger in der Breite: 1 je Fahrspur

Träger: HEM 400  
Werkstoff: S235  
Spannung zul: 21,8 kN/cm<sup>2</sup>  
E-Modul: 21000 kN/cm<sup>2</sup>  
Last Träger g1: 2,557 kN/m  
Widerstandsmom. Wy: 4820 cm<sup>3</sup>  
Trägheitsmoment Iy: 104100 cm<sup>4</sup>

Lasten pro Träger:  
Geländer g1: 1 kN/m  
Gelag g2: 0,57 kN/m  
Windaussteilung g3: 0,15 kN/m

Aufbaulastsumme:  
g d: 5,77 kN/m  
g k: 4,28 kN/m

Flächenlast

Verkehlslast:  
Lastmodel Fußgänger 5 kN/m<sup>2</sup>  
Flächenlast  
Last je Träger q1, k: 2,63 kN/m  
Last je Träger q1, d: 3,94 kN/m

Einzellast LKW

Verkehlslast:  
Lastmodel LKW 6 3 m  
Achslaststand: 10 kN  
Hintere Radlast 20 kN  
Vordere Last k je Träger 10,00 kN  
Hintere Last k je Träger 20,00 kN  
Vordere Last d je Träger 15  
Hintere Last d je Träger 30

Spannungsnachweis:

Moment D aus Flächenlast: 350,83 kNm  
Spannung aus Flächenlast: 7,28 kN/cm<sup>2</sup>

Spannungsnachweis: 0,33

Durchbiegung:

Moment K aus Flächenlast: 249,33 kNm  
Durchbiegung: 3,43 cm  
Nachweis: 1,01

Spannungsnachweis:

X0: 7,50 m  
Moment D Gesamt: 357,48 kNm  
Spannung aus Einzellasten: 7,42 kN/cm<sup>2</sup>

Spannungsnachweis: 0,34

Durchbiegung:

Moment aus Einzellasten: 253,77 kNm  
Durchbiegung: 3,49 cm  
Nachweis: 1,03

Systemlänge: 17 m  
Gewicht Längsträger: 8,48 to

Durchbiegung zulässig: 3,4 cm  
Aufbaubreite: 2,1 m  
Träger in der Breite: 3 Gesamt  
Träger in der Breite: 1 je Fahrspur

Träger: HEA 550  
Werkstoff: S235  
Spannung zul: 21,8 kN/cm<sup>2</sup>  
E-Modul: 21000 kN/cm<sup>2</sup>  
Last Träger g1: 1,662 kN/m  
Widerstandsmom. Wy: 4150 cm<sup>4</sup>  
Trägheitsmoment Iy: 111900 cm<sup>4</sup>

Lasten pro Träger:  
Geländer g1: 1 kN/m  
Gelag g2: 0,57 kN/m  
Windausteilung g3: 0,15 kN/m

Aufbau lastsumme:  
g d: 4,57 kN/m  
g k: 3,38 kN/m

### Flächenlast

Verkehrslast:  
Lastmodel Fußgänger 5 kN/m<sup>2</sup>  
Flächenlast  
Last je Träger q1, k: 3,50 kN/m  
Last je Träger q1, d: 5,25 kN/m

### Einzellast LKW

Verkehrslast:  
Lastmodel LKW 6 3 m  
Achsabstand: 10 kN  
Vordere Radlast: 20 kN  
Hintere Radlast  
Vordere Last k je Träger: 10,00 kN  
Hintere Last k je Träger: 20,00 kN  
Vordere Last d je Träger: 15  
Hintere Last d je Träger: 30

### Spannungsnachweis:

Moment D aus Flächenlast: 354,59 kNm  
Spannung aus Flächenlast: 8,54 kN/cm<sup>2</sup>

Spannungsnachweis

0,39

### Durchbiegung:

Moment K aus Flächenlast: 248,61 kNm

Durchbiegung: 3,18 cm

Nachweis:

0,94

### Spannungsnachweis:

X0: 7,50 m  
Moment D Gesamt: 313,83 kNm  
Spannung aus Einzellasten: 7,56 kN/cm<sup>2</sup>

Spannungsnachweis:

0,35

### Durchbiegung:

Moment aus Einzellasten: 221,44 kNm

Durchbiegung: 2,84 cm

Nachweis:

0,83

Systemlänge: 17 m  
Gewicht Längsträger: 7,20 to

Durchbiegung zulässig: 3,4 cm

Aufbaubreite: 2,1 m

Träger in der Breite: 2 Gesamt  
Träger in der Breite: 1 Je Fahrspur

Träger: HEB 600  
S235

Werkstoff: 21,8 kN/cm<sup>2</sup>  
Spannung zul: 21000 kN/cm<sup>2</sup>

E-Modul: 2.119 kN/m  
Last Träger g1: 5700 cm<sup>3</sup>

Widerstandsmom. Wy: 171000 cm<sup>4</sup>  
Trägheitsmoment Iy:

Lasten pro Träger:  
Geländer g1: 1 kN/m  
Gelag g2: 0,57 kN/m  
Windaussteifung g3: 0,15 kN/m

Aufbaulastsumme:  
g d: 5,18 kN/m  
g k: 3,84 kN/m

### Flächenlast

Verkehrslast:  
Lastmodel: Fußgänger  
Flächenlast: 5 kN/m<sup>2</sup>

Last je Träger q1, k: 5,25 kN/m  
Last je Träger q1, d: 7,88 kN/m

### Einzellast LKW

Verkehrslast:  
Lastmodel: LKW 6  
Achsabstand: 3 m  
Vordere Radlast: 10 kN  
Hintere Radlast: 20 kN

Vordere Last k je Träger: 10,00 kN  
Hintere Last k je Träger: 20,00 kN

Vordere Last d je Träger: 15  
Hintere Last d je Träger: 30

### Spannungsnachweis:

Moment D aus Flächenlast: 471,71 kNm  
Spannung aus Flächenlast: 8,28 kN/cm<sup>2</sup>

Spannungsnachweis: 0,38

### Durchbiegung:

Moment K aus Flächenlast: 328,34 kNm

Durchbiegung: 2,75 cm

Nachweis: 0,81

### Spannungsnachweis:

X0: 7,50 m  
Moment D Gesamt: 336,12 kNm

Spannung aus Einzellasten: 5,90 kN/cm<sup>2</sup>

Spannungsnachweis: 0,27

### Durchbiegung:

Moment aus Einzellasten: 237,95 kNm

Durchbiegung: 1,99 cm

Nachweis: 0,59

Systemlänge: 17 m

Durchbiegung zulässig: 3,4 cm

Aufbaubreite: 1,7 m

Träger in der Breite: 2. Gesamt

Träger in der Breite: 1. Je Fahrspur

Träger: HEA 650

Werkstoff: S235

Spannung zul: 21,8 kN/cm<sup>2</sup>

E-Modul: 21000 kN/cm<sup>2</sup>

Last Träger g1: 1,897 kN/m

Widerstandsmom. Wy: 5470 cm<sup>3</sup>

Trägheitsmoment Iy: 175200 cm<sup>4</sup>

Lasten pro Träger:

Geländer g1: 1 kN/m

Gelag g2: 0,57 kN/m

Windaussteifung g3: 0,15 kN/m

Aufbaulastsumme:

g d: 4,88 kN/m

g k: 3,62 kN/m

Gewicht Längsträger: 6,45 to

## Flächenlast

Verkehrslast: Fußgänger

Lastmodell: 5 kN/m<sup>2</sup>

Flächenlast: 5,25 kN/m

Last je Träger q1, k: 7,88 kN/m

Last je Träger q1, d:

## Einzellast LKW

Verkehrslast: Lastmodell

Achsabstand: 3 m

Vordere Radlast: 10 kN

Hintere Radlast: 20 kN

Vordere Last k je Träger: 10,00 kN

Hintere Last k je Träger: 20,00 kN

Vordere Last d je Träger: 15

Hintere Last d je Träger: 30

## Spannungsnachweis:

Moment D aus Flächenlast: 460,88 kNm

Spannung aus Flächenlast: 8,43 kN/cm<sup>2</sup>

Spannungsnachweis: 0,39

## Durchbiegung:

Moment K aus Flächenlast: 320,32 kNm

Durchbiegung: 2,62 cm

Nachweis: 0,77

## Spannungsnachweis:

X0: 7,50 m

Moment D Gesamt: 325,29 kNm

Spannung aus Einzellasten: 5,95 kN/cm<sup>2</sup>

Spannungsnachweis: 0,27

## Durchbiegung:

Moment aus Einzellasten: 229,93 kNm

Durchbiegung: 1,88 cm

Nachweis: 0,55

## UNTERSCHRIFTENBLATT

Donauwörth, den 26.02.2023



Kommer Sebastian



**EIBL** Ingenieur GmbH  
Zirgesheimer Straße 43  
86609 Donauwörth  
→ [www.eibl-ing.de](http://www.eibl-ing.de) →