



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

# **Konstruktions-Elemente in Stein, Holz und Eisen, Fundamente**

**Marx, Erwin**

**Stuttgart, 1901**

a) Gusseiserne Träger

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-78727](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-78727)

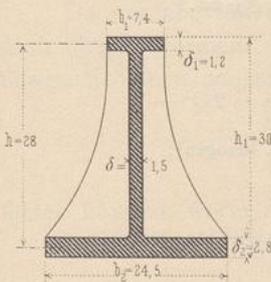
über äußere Kräfte und Einteilung der Träger überhaupt und alsdann (Art. 358 bis 372, S. 317 bis 338<sup>127</sup>) über die Bestimmung der Momente und Querkräfte für die verschiedenen Arten von Balkenträgern vorgeführt. Für ungegliederte Träger sind die Ermittlung der Spannungen und die daraus sich ergebenden Querschnittsbestimmungen nach Art. 295 bis 331 (S. 257 bis 293<sup>128</sup>) vorzunehmen; für gegliederte oder Gitterträger sind die Untersuchungen in Art. 373 bis 407 (S. 338 bis 374<sup>129</sup>) maßgebend.

a) Gufseiserne Träger.

Träger aus Gufseisen erhalten selten einen anderen Querschnitt, als den I-förmigen; doch muß der I-Querschnitt wegen der ungleichmäßigen Widerstandsfähigkeit gegen Zug und Druck nach Maßgabe des in Teil I, Bd. 1, zweite Hälfte dieses »Handbuches« (Art. 302, 263<sup>130</sup>) Gefagten unsymmetrisch ausgebildet werden.

309-  
Form  
und  
Berechnung.

Fig. 597.



Diese Träger dürfen nur unter ruhender Last verwendet werden, da sie Erschütterungen und Stöße auch in geringem Maße nicht vertragen.

Im Gegenfatze zu den schweißeisernen Trägern macht das Anpassen des Trägers an die angreifenden Momente durch entsprechende Veränderung des Querschnittes nicht die geringste Schwierigkeit und sollte daher stets ausgeführt werden.

Unter Beibehaltung der an oben angeführter Stelle gemachten Annahmen und mit Bezug auf die in Fig. 597 eingeschriebenen Bezeichnungen lassen sich zwischen Spannung, Querschnittsabmessungen und Angriffsmoment  $M$ , wenn letzteres in der lotrechten Trägerachse wirkt, die Näherungsgleichungen für die Gurtungsquerschnitte aufstellen:

$$f_2 = \frac{5 M}{4 h s_g} + \frac{\delta h}{6} \quad \text{und} \quad f_1 = \frac{f_2}{3} - \frac{\delta h}{3}, \quad \dots \quad 242.$$

oder wenn etwa aus äußeren Gründen  $f_2$  angenommen werden muß:

$$h = \frac{3}{\delta} \left( f_2 - \sqrt{f_2^2 - \frac{5 M \delta}{6 s_g}} \right) \quad \text{und} \quad f_1 = \frac{f_2}{3} - \frac{\delta h}{3}, \quad \dots \quad 243.$$

worin  $s_g$  die zulässige Zugspannung,  $f_1$  den Querschnitt der oberen Gurtung und  $f_2$  den Querschnitt der unteren Gurtung bedeutet. Für  $\delta$  ist ein bequemes Gufmaß, nicht unter 1,2 cm, anzunehmen.

Es empfiehlt sich, die Flansche solcher gufseiserner Träger etwa in Abständen gleich der dreifachen Trägerhöhe, namentlich aber in den Angriffspunkten von Einzellaften und über den Auflagern, durch lotrechte Rippen gegen den Steg abzusteißen (Fig. 597).

Der rechteckige Kastenquerschnitt ist weniger gut als der I-förmige, weil man

<sup>127</sup>) 2. Aufl.: Art. 149 bis 163 (S. 126 bis 145); 3. Aufl.: Art. 151 bis 164 (S. 142 bis 165).

<sup>128</sup>) 2. Aufl.: Art. 85 bis 108 (S. 59 bis 83); 3. Aufl.: Art. 94 bis 124 (S. 70 bis 109).

<sup>129</sup>) 2. Aufl.: Art. 165 bis 200 (S. 147 bis 183); 3. Aufl.: Art. 179 bis 202 (S. 177 bis 203).

<sup>130</sup>) 2. Aufl.: Art. 92 (S. 66); 3. Aufl.: Art. 99 (S. 78).

in der Abmessung der Gurtungsquerschnitte dabei weniger frei ist und die Schwierigkeiten des Gusses wesentlich grössere sind.

310.  
Beispiel.

Beispiel. Ein Träger von 4 m Länge hat auf 1 cm 17,2 kg zu tragen und ruht auf zwei Stützen. Für die Höhe  $h_1$  stehen nur 30 cm zur Verfügung;  $\delta$  soll 1,5 cm betragen. Für  $h$  ist  $h_1 - \frac{\delta_1}{2} - \frac{\delta_2}{2}$ , also vorläufig annähernd 28 cm einzuführen. Es wird nach den Gleichungen 242, wenn  $s_g = 250$  kg für 1 qcm zugelassen wird,

$$f_2 = \frac{5 \cdot 17,2 \cdot 400^2}{8 \cdot 28 \cdot 250} + \frac{1,5 \cdot 28}{6} = 68,7 \text{ qcm} \quad \text{und} \quad f_1 = \frac{68,7}{3} - \frac{1,5 \cdot 28}{3} = 8,9 \text{ qcm},$$

Wird sonach  $\delta_1 = 1,2$  cm und  $\delta_2 = 2,8$  cm gemacht, so muß  $b_1 = \frac{8,9}{1,2} = 7,4$  cm und  $b_2 = \frac{68,7}{2,8} = 24,5$  cm werden, und die ganze Höhe beträgt  $28 + \frac{1,2 + 2,8}{2} = 30$  cm.

Da die Formel nur annähernd richtige Ergebnisse liefert, so muß nach Gleichung 34 in Teil I, Bd. 1, zweite Hälfte (S. 261<sup>131</sup>) geprüft werden, wie groß die größten Spannungen oben und unten werden.

Die Lage des Schwerpunktes über der Unterkante des Trägers wird bestimmt durch

$$x_0 = \frac{7,4 \cdot 1,2 \cdot 29,4 + 26 \cdot 1,5 \cdot 15,8 + 24,5 \cdot 2,8 \cdot 1,4}{7,4 \cdot 1,2 + 26 \cdot 1,5 + 24,5 \cdot 2,8} = 8,35 \text{ cm}.$$

Das Trägheitsmoment für die Y-Achse beträgt<sup>132</sup>)

$$\begin{aligned} \mathcal{I}_y = \frac{1}{3} & \left[ 24,5 \cdot 8,35^3 + 7,4 (30 - 8,35)^3 - (24,5 - 1,5) (8,35 - 2,8)^3 - \right. \\ & \left. - (7,4 - 1,5) (30 - 8,35 - 1,2)^3 \right] = 11654 \text{ (auf Centim. bezogen);} \end{aligned}$$

folglich die Spannung in der Unterkante

$$s' = \frac{17,2 \cdot 400^2}{8} \cdot \frac{8,35}{11654} = 247 \text{ kg für 1 qcm,}$$

in der Oberkante

$$\frac{17,2 \cdot 400^2}{8} \cdot \frac{30 - 8,35}{11654} = 640 \text{ kg für 1 qcm.}$$

Da die zulässige Druckspannung in der Unterkante 250 kg für 1 qcm war und die zulässige Druckspannung bis zum dreifachen der Zugspannung zugelassen wird, so ist die Spannung unten das  $\frac{247}{250} = 0,99$  fache, oben das  $\frac{640}{750} = 0,85$  fache der zulässigen, und die Gurtungen können also noch auf das  $\frac{0,99 + 0,85}{2} = 0,92$  fache verschwächt werden; doch wäre dies mit Rücksicht auf die Kleinheit der Mase der oberen Gurtung nicht zu empfehlen.

## b) Schweißeiserne Träger.

Unter den schweißeisernen Trägern können gewalzte und zusammengesetzte Träger unterschieden werden. Bei ersteren werden die Eisenbahnschienen von den sonstigen Walzeisen zu sondern fein; die zusammengesetzten Träger können vollständig, Blechträger oder gegliedert, Gitterträger, fein.

### 1) Eisenbahnschienen als Träger.

311.  
Anwendung.

Eisenbahnschienen werden bei Hochbauten vielfach als Träger benutzt, hauptsächlich wohl aus dem Grunde, weil sie oft leicht und billig zu haben sind; letzteres trifft hauptsächlich für gebrauchte alte Schienen zu. Insbesondere zur Ueberdeckung von Thor- und anderen Wandöffnungen, zur Unterstützung von Treppen, als Erkerträger u. f. w. werden Eisenbahnschienen häufig benutzt; bisweilen treten sie auch

<sup>131</sup>) 2. Aufl.: Gleichung 42 (S. 64); 3. Aufl.: Gleichung 56 (S. 75).

<sup>132</sup>) Nach: Teil I, Bd. 1, zweite Hälfte (Art. 310, S. 268 dieses »Handbuchs«.