



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Konstruktions-Elemente in Stein, Holz und Eisen, Fundamente

Marx, Erwin

Stuttgart, 1901

c) Gitterträger

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

Verfatzung, Verzahnung oder Verdübelung in Verbindung mit Schrauben und Bändern erreichen kann. Die gespreizten Träger erfordern je zwei durchgehende Balken, weshalb sie auf Spannweiten von 10 bis 12^m beschränkt sind, und gefalteten wegen ihrer Form bei Decken nur dann Anwendung, wenn eine wagrechte Ausgleichung von Fußboden und Decke besonders hergestellt wird.

c) Gitterträger.

161.
Ermittlung
der
Spannungen.

Wo bedeutendere Lasten zu übertragen und gröfsere Räume mittels Trägern zu überspannen sind, welche oben und unten eine wagrechte Begrenzung erhalten sollen, sind Fachwerkträger mit parallelen Gurtungen (fog. Parallelträger⁸³) und rechteckeligem Stabsystem mit Vorteil zu verwenden. Sie erhalten zwei doppelte hölzerne Gurtungen, zwischen welche hölzerne, gewöhnlich unter halbem rechten Winkel geneigte gekreuzte Diagonalen und hölzerne oder eiserne Vertikalen (Träger mit kombiniertem Gitterwerk⁷⁸) nach dem System *Howe* eingefaltet sind (Fig. 329 bis 331). Hierbei werden am vorteilhaftesten alle die eine seitliche Uebertragung der Lasten auf beide Stützpunkte bewirkenden Hauptdiagonalen, sowie die zur Aussteifung der Felder eingefalteten Gegendiagonalen für Druck, jene Vertikalen für Zug konstruiert.

Nimmt man an, ein solcher Gitterträger (Fig. 328), von der Höhe h und mit n gleichen Feldern von der Weite λ , sei in jedem unteren Knotenpunkte mit dem Eigengewicht p und der Verkehrslast q beschwert (z. B. wenn Deckenbalken auf seine untere Gurtung gelegt oder an dieselbe angehängt werden), so beträgt die grösste Druckspannung des beliebigen m -ten oberen Gurtungsstückes⁸⁴

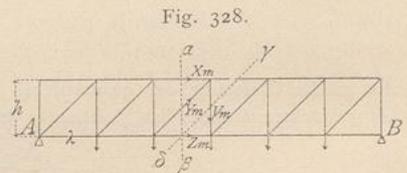


Fig. 328.

$$X_m \min = -\frac{(p+q)\lambda}{2h} (m-1)(n+1-m) = -C(m-1)(n+1-m) \quad 46.$$

und die grösste Zugspannung des m -ten unteren Gurtungsstückes⁸⁴

$$Z_m \min = \frac{(p+q)\lambda}{2h} m(n-m) = Cm(n-m), \quad \dots \quad 47.$$

worin C dieselbe Konstante darstellt, welche daher bezw. mit zwei verschiedenen veränderlichen, in den schräg gegenüber liegenden Gurtungsstücken benachbarter Felder gleichen Produkten zu multiplizieren ist.

Die Grenzspannungen der Diagonalen 1 bis n mit der durchweg gleichen Länge $t = \sqrt{\lambda^2 + h^2}$ sind für Druck und Zug⁸⁵ bezw.

$$Y_m \min = -\frac{t}{2h} \left[p(n+1-2m) + \frac{q}{n}(n-m)(n+1-m) \right] \quad \dots \quad 48.$$

und

$$Y_m \max = \frac{t}{2h} \left[-p(n+1-2m) + \frac{q}{n}m(m-1) \right], \quad \dots \quad 49.$$

worin $\frac{tp}{2h}$ und $\frac{tq}{2nh}$ wiederum Konstante vorstellen.

Die Grenzspannungen in den Vertikalen 0 bis $n-1$ sind für Zug und Druck⁸⁵ bezw.

⁸³) Siehe Teil I, Bd. 1, zweite Hälfte, Art. 374, S. 338 (2. Aufl.: Art. 166, S. 148; 3. Aufl.: Art. 167, S. 168) dieses Handbuchs.

⁸⁴) Siehe ebendaf., Art. 386, S. 351 (2. Aufl.: Art. 180, S. 163; 3. Aufl.: Art. 182, S. 183).

⁸⁵) Siehe ebendaf., Art. 387, S. 351 (2. Aufl.: Art. 181, S. 164; 3. Aufl.: Art. 183, S. 184).

$$V_m \max = \frac{p}{2} (n+1-2m) + \frac{q}{2n} (n-m)(n+1-m) \quad \dots \quad 50.$$

und

$$V_m \min = \frac{p}{n} (n+1-2m) - \frac{q}{2n} m(m-1) \quad \dots \quad 51.$$

Sind die Spannungen dieses Trägers mit durchweg rechts steigenden Diagonalen, welche auf seiner linken Seite Druck-, auf seiner rechten Seite Zugspannungen annehmen, berechnet, so lassen sich hieraus die Spannungen des Trägers mit nur gedrückten, zu seiner Mittellinie symmetrischen Diagonalen (Hauptdiagonalen) ableiten, während man alle Diagonalen, welche Zugspannung annehmen würden, weglässt und durch solche mit entgegengesetzter Neigung ersetzt.

Wird derselbe Gitterträger in allen oberen Knotenpunkten belastet (z. B. wenn Deckenbalken auf seine obere Gurtung gelegt werden), so bleiben die Spannungen der Gurtungen und Diagonalen dieselben und die Grenzspannungen nur der Vertikalen von 0 bis $n-1$ gehen in die folgenden⁸⁵⁾ über:

$$V_m \max = \frac{p}{2} (n-1-2m) + \frac{q}{2n} (n-m)(n-1-m) \quad \dots \quad 52.$$

und

$$V_m \min = \frac{p}{2} (n-1-2m) - \frac{q}{2n} m(m+1) \quad \dots \quad 53.$$

In den meisten im Hochbauwesen vorkommenden Fällen erhalten die hölzernen Gitterträger durchweg gleiche Stärken ihrer Gurtungen und Stäbe, wodurch zwar ihr Materialbedarf vermehrt, aber ihre Konstruktion wesentlich vereinfacht wird. In diesem Falle hat man nur die größten Spannungen der Gurtungen und der Stäbe, welche bezw. in der Mitte und an den Enden dieser Träger eintreten, zu ermitteln und hiernach ihre Querschnitte festzustellen.

Für $m = \frac{n}{2}$ erhält man daher die absolut größte Druckspannung der oberen Gurtung

$$X_m \min = -\frac{(p+q)\lambda}{2h} \left(\frac{n^2}{4} - 1 \right), \quad \dots \quad 54.$$

worin 1 gegen $\frac{n^2}{4}$ vernachlässigt werden kann, und die absolut größte Zugspannung der unteren Gurtung

$$Z_m \max = \frac{(p+q)\lambda}{2h} \cdot \frac{n^2}{4} \quad \dots \quad 55.$$

Für $m = 0$ erhält man die absolut größte Druckspannung der Diagonalen

$$Y_m \min = -\frac{t}{2h} (p+q)(n+1) \quad \dots \quad 56.$$

und die absolut größte Zugspannung der Vertikalen

$$V_m \max = \frac{1}{2} (p+q)(n+1), \quad \dots \quad 57.$$

wenn der Träger unten, und

$$V_m \max = \frac{1}{2} (p+q)(n-1), \quad \dots \quad 58.$$

wenn derselbe oben belastet ist.

Bezeichnet man mit F_x und F_z , F_d und F_v bezw. die Querschnitte der Gurtungen und Stäbe, mit z und d bezw. die größte zulässige Zug- und Druck-

162.
Querschnitts-
ermittlung.

spannung, so ist, wenn die Trägerlänge $n\lambda = l$ gesetzt wird, der erforderliche konstante nutzbare Querschnitt der oberen Gurtung

$$F_x = \frac{n(p+q)l}{8dh}, \dots \dots \dots 59.$$

der unteren Gurtung

$$F_z = \frac{n(p+q)l}{8zh}, \dots \dots \dots 60.$$

der Diagonalen

$$F_d = \frac{(n+1)(p+q)t}{2dh} \dots \dots \dots 61.$$

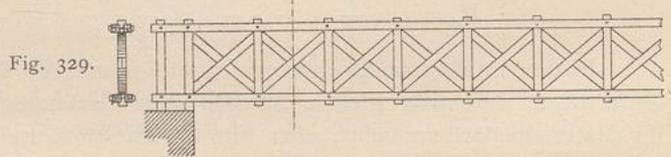
und der entweder hölzernen oder eisernen Vertikalen bzw.

$$F_v = \frac{(n+1)(p+q)}{2z} \text{ oder } F_v = \frac{(n-1)(p+q)}{2z}, \dots \dots \dots 62.$$

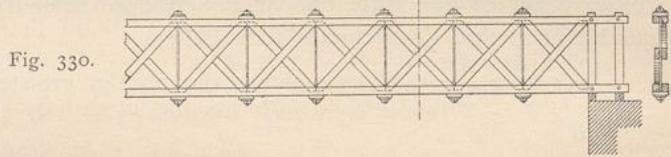
wobei die kleinste zulässige Beanspruchung auf Zug für Holz und Schmiedeeisen zu bezw. 100 und 1000 kg für 1cm angenommen werden kann.

163.
Konstruktion.

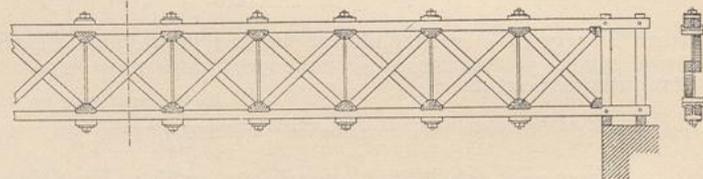
Bei Anwendung hölzerner Vertikalen werden dieselben auf beiden Seiten mit den beiden Gurtungen verblattet und oben und unten mit ihnen verbolzt, während die gekreuzten Diagonalen, die in ihren Kreuzungspunkten verblattet und genagelt werden, durch Zapfen ohne oder mit Verfatzung mit ihnen verbunden sind (Fig. 329).



Bei Anwendung eiserner, mit Kopf und Mutter versehener Vertikalen werden dieselben durch kurze hölzerne, von aussen quer über und unter die Gurtungen gelegte Sattelstücke gefsteckt, die Diagonalen mittels Zapfen zwischen die



Gurtungen eingefaltet und diese fämtlichen Teile durch Anziehen der erwähnten Muttern fest zusammengeprefst (Fig. 330).



Bei Gitterträgern für grössere Spannweiten mit bedeutenderen Belastungen schaltet man zwischen die Enden entgegengesetzt geneigter Diagonalen besondere Spannklötze ein, gegen welche sich die letzteren stemmen und welche von den Hängeeisen durchfetzt werden (Fig. 331).

d) Armierte Balken.

Die Tragfähigkeit von Balken, welche für sich zu schwach sind, um eine gegebene Last zu tragen, kann durch Verbindung derselben mit Hängewerken (Fig. 333 u. 335) oder Sprengwerken (Fig. 336) erhöht werden, wobei diese Hilfskonstruktionen für kleinere und grössere Spannweiten bezw. einfach und doppelt angewendet werden.