

schon von selbst vermieden wird. Mehr beachtenswerth wird das Resultat für die Konstruktion verzahnter Balken aus Holz, welche bei manchen Bauwerken Anwendung finden. Bei diesen wird die Widerstandsfähigkeit der neutralen Schicht durch das Verzahnen oftmals stark herabgezogen, mitunter z. B. bis auf die Hälfte derjenigen des vollen Balkens, was eine entsprechende Verminderung des Grenzverhältnisses $\frac{h}{l}$ erfordert.

Für den Doppel-T-Querschnitt kommt:

$$\frac{h}{A} = \frac{16}{5 \left[\frac{b}{b_1} - \left(\frac{b}{b_1} - 1 \right) \left(\frac{h_1}{h} \right)^2 \right]}$$

Die Klammer im Nenner enthält einen unächtigen Bruch, rückt also die obere Grenze von $\frac{h}{A}$ etwas herab, doch bleibt gewöhnlich der zu vermeidende Werth von $\frac{h}{A}$ noch sehr hoch.

Beanspruchungen, welche der vorbehandelten verwandt sind, finden bei T-Trägern an dem Ansatz der Flantschen an die Mittelrippe statt; auch sie sind nur selten zu berücksichtigen. Man sehe übrigens die oben angezogenen Quellen.

§. 12.

Träger mit gemeinsamer Belastung.

Wenn zwei prismatische Träger mit ihren Mitten aufeinander liegen und an diesem Punkte gemeinsam durch eine Kraft P belastet sind, während sie an den Enden aufliegen, so werden sie um gleichviel gebogen, wobei die Summe ihrer Gegenwirkungen P' und P'' mit P ins Gleichgewicht tritt. Die beiden Gegenwirkungen verhalten sich aber nach der Formel Zeile II., Spalte 2, Seite 10 wie folgt:

$$\frac{P'}{P''} = \frac{J' E' l'^3}{J'' E'' l''^3},$$

woraus, da:

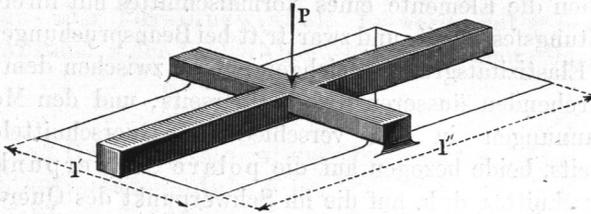
$$P' = 4 \frac{\mathfrak{E}' J'}{\alpha' l'} \quad \text{und} \quad P'' = 4 \frac{\mathfrak{E}'' J''}{\alpha'' l''},$$

folgt:

$$\frac{\mathfrak{E}'}{\mathfrak{E}''} = \frac{E'}{E''} \frac{\alpha'}{\alpha''} \left(\frac{l''}{l'} \right)^2 \cdot \dots \dots \dots (16)$$

Die beiden Träger wirken also bei gleichem Material ($E' = E''$) nur dann unter gleicher Sicherheit, wenn das Produkt $\frac{a'}{a''} \cdot \left(\frac{l''}{l'}\right)^2 = 1$ ist. Sind die Träger noch gleichlang, so muss $a' = a''$, d. h. es müssen die Höhen gleich sein, ohne dass übrigens die Breiten gleich zu sein nöthig haben.

Fig. 4.



Beispiel. Ein gusseiserner Träger, der wie ein symmetrisches Kreuz gestaltet ist, Fig. 4, soll in dem Kreuzungspunkte die Last P tragen; die beiden Längen verhalten sich wie 3:2. Dann ist für gleiche Sicherheit der vier Arme, wenn dieselben prismatisch sind, nach (16) zu machen:

$$\frac{a'}{a''} = \left(\frac{l''}{l'}\right)^2 = \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9};$$

d. h. die Querschnittshöhe des kurzen Armes muss sich zu der des langen verhalten wie 4:9; bei Anwendung gleicher Querschnitte in beiden Armen würde sich die Beanspruchung des kurzen Armes zu der des langen nach (16) verhalten wie 9:4.

Aus der vorstehenden Betrachtung folgt ferner, dass rechteckige Blechplatten von gleichförmig vertheilter, oder auch von konzentrirter Belastung und ringsumlaufender Unterstüzung, parallel der kürzeren Achse weit stärker beansprucht werden, als parallel der längeren. Haben gemeinsam belastete Träger auch noch verschiedenes Material, so hängt ihre günstige Wirkung, wie Formel (16) lehrt, sehr von der Wahl der Dimensionen, und zwar der Höhen- und Längenabmessungen ab. Aufeinander gelegte guss- und schmiedeiserne Balken bieten danach nur bei besonders angepasster Proportionirung die Summe ihrer einzelnen Tragkräfte als gemeinsame Tragkraft dar. Beim Verstärken bestehender Konstruktionen ist hierauf zu achten.