b) Gefchlitzte und gefpreizte Balken.

159. Gefchlitzte Balken

Wird ein Balken von der Breite b und der Höhe h in halber Höhe nach feiner Längenaxe aufgefchlitzt und dann nach feiner Mitte hin allmählich fo aus einander gefpreizt, dafs er dort die gefammte Höhe αh erhält, fo wächst deffen urfprüngliches Biegungsmoment $\frac{b\,h^2}{6}$ auf

$$\frac{b}{6} \cdot \frac{\alpha^3 - (\alpha - 1)^3}{\alpha} h^2 , \qquad 35.$$

fonach, da in der Praxis gewöhnlich $\alpha = 2{,}5$ angenommen wird, auf $4{,}9 \frac{b\,h^2}{6}$ oder faft auf das Fünffache. Diefe Erhöhung der Tragfähigkeit veranlaffte *Laves*, Balken in der Mitte auffägen und durch eingefchaltete Klötze aus einander fpreizen, deren Enden aber, zur Vermeidung eines völligen Auffchlitzens, durch Schraubenbolzen (Fig. 321 u. 322 rechts) oder beffer durch umgelegte eiferne Bänder (Fig. 321 u. 322 links) feft zufammenhalten zu laffen. Da die Druckfeftigkeit des Holzes

Fig. 321.

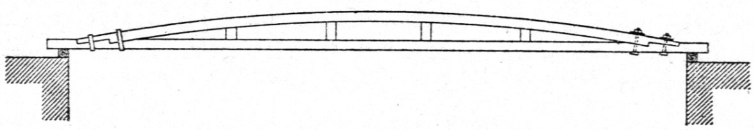
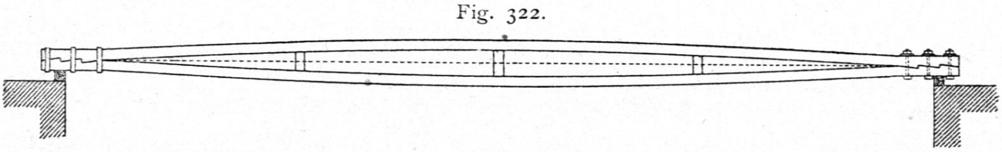


Fig. 322.



etwas geringer, als deffen Zugfeftigkeit ift, fo liefs *Laves* dem oberen Balkentheile etwa $\frac{4}{3}$ von der Stärke des unteren, alfo dem erfteren $\frac{4}{7} h$ und dem letzteren $\frac{3}{7} h$ zur Höhe geben.

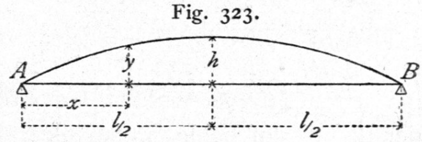
160. Gefpreizte Balken.

Wo die Stärke eines Balkens nicht ausreicht, um die zuvor angegebenen nöthigen Widerftandsmomente zu erzielen, kann man durch Zufammenfetzung je zweier Balken, welche man an den Enden feft verbindet und von welchen man nur den unteren oder nur den oberen (Fig. 321) oder auch beide (Fig. 322) biegt und durch hölzerne Spreizen oder hölzerne Zangen aus einander hält, helfen.

Bezeichnet man die Ordinaten der Schwerlinien beider Balken (Fig. 323) für die beliebige Abfciffe x und die halbe Stützweite $\frac{l}{2}$ bezw. mit y und h und die Angriffsmomente der Horizontalkräfte in den dafelbft geführten lothrechten Schnitten bezw. mit M_x und $M_{\frac{l}{2}}$, fo ergiebt fich die Form der gefpreizten Balken aus der Gleichung

$$y = \frac{M_x}{M_{\frac{l}{2}}} h , \qquad 36.$$

Fig. 323.



welche z. B. für gleichförmig auf die Projection vertheilte Belaftung g, wofür bekanntlich $M_x = \frac{g}{2} x (l - x)$ und $M_{\frac{l}{2}} = g \frac{l^2}{8}$ ift, in die Gleichung

$$y = \frac{4\,h}{l^2} x (l - x), \qquad 37.$$

alfo in die Gleichung der gemeinen Parabel übergeht. Der Querfchnitt F_z des gezogenen und F_d des gedrückten Balkens hat gleichzeitig den darin auftretenden Horizontalkräften und Verticalkräften

$$H_x = \frac{M_x}{y} \quad \text{und} \quad V_x = \frac{d\,M_x}{d_x} \qquad 38.$$

zu widerftehen, woraus fich bezw. die Querfchnittsflächen des gezogenen und gedrückten Balkens für die zuläffigen Zug- und Druckfpannungen z und d, fo wie für die zuläffigen Schubfpannungen v

$$F_z = \frac{M_x}{y\,z} \quad \text{und} \quad F_z' = \frac{1}{v}\,\frac{d\,M_x}{d_x}, \qquad 39.$$

$$F_d = \frac{M_x}{y\,d} \quad \text{und} \quad F_d' = \frac{1}{v}\,\frac{d\,M_x}{d_x} \qquad 40.$$

ergeben.

Für den gemein-parabolifchen Balken mit gleichförmig auf die Projection vertheilter Belaftung erhält man bezw.

$$F_z = \frac{1}{z}\,\frac{g\,l^2}{8\,h} \quad \text{und} \quad F_z' = \frac{1}{v}\,g\left(\frac{l}{2} - x\right), \qquad 41.$$

ferner

$$F_d = \frac{1}{d}\,\frac{g\,l^2}{8\,h} \quad \text{und} \quad F_d' = \frac{1}{v}\,g\left(\frac{l}{2} - x\right), \qquad 42.$$

woraus folgt, dafs in diefem Falle die Querfchnitte F_z und F_d conftant find und wegen

$$\frac{F_z}{F_d} = \frac{d}{z} \qquad 43.$$

fich umgekehrt verhalten, wie ihre Beanfpruchungen, ferner dafs die Querfchnitte F_z' und F_d' einander gleich, aber variabel find und von der Mitte des Balkens, wo fie Null werden, nach deffen Enden hin zunehmen, wo fie den gröfsten Werth

$$F_z' = F_d' = \frac{1}{v}\,.\,\frac{g\,l}{2} \qquad 44.$$

erreichen. Für die Querfchnitte des gemein-parabolifchen Balkens find alfo in deffen Mitte nur die Momente, in allen übrigen, vorzugsweife über den Auflagern befindlichen Querfchnitten die Momente und Vertical-Schubkräfte in der Art mafsgebend, dafs der gröfsere der beiden fich ergebenden Querfchnitte zu wählen ift.

Die Balkenenden find fo zu verbinden, dafs die gleichen, aber entgegengefetzt und fcherend wirkenden Horizontalkräfte $\frac{g\,l^2}{8\,h}$ aufgehoben werden, was man durch Verfatzung, Verzahnung oder Verdübelung in Verbindung mit Schrauben und Bändern zu erreichen fucht. Die gefpreizten Träger erfordern je zwei durchgehende Balken, wefshalb fie auf Spannweiten von 10 bis 12 m befchränkt find, und geftatten wegen ihrer Form bei Decken nur dann Anwendung, wenn eine horizontale Ausgleichung von Fufsboden und Decke befonders hergeftellt wird.

c) Gitterträger.

161. Ermittelung der Spannungen.

Wo bedeutendere Laften zu übertragen und gröfsere Räume mittels Trägern zu überfpannen find, welche oben und unten eine wagrechte Begrenzung erhalten follen, find Fachwerkträger mit parallelen Gurtungen (fog. Parallelträger [75]) und rechtwinkeligem Stabfyftem mit Vortheil zu verwenden. Sie erhalten zwei doppelte hölzerne Gurtungen, zwifchen welche hölzerne, gewöhnlich unter halbem rechten Winkel geneigte gekreuzte Diagonalen und hölzerne oder eiferne Verticalen (Träger mit combinirtem Gitterwerk [75]) nach dem Syftem *Howe* eingefchaltet find (Fig. 325 bis 327). Hierbei werden am vortheilhafteften alle die eine feitliche Uebertragung der Laften auf beide Stützpunkte bewirkenden Hauptdiagonalen, fo wie die zur Ausfteifung der Felder eingefchalteten Gegendiagonalen für Druck, jene Verticalen für Zug conftruirt.

[75]) Siehe Theil I, Band 1, Art. 374 (S. 338).