# Vorlesungen über technische Mechanik

**Föppl, August**

**Leipzig, 1900**

Trägheitsmoment des Rechtecks.

diesem Falle nicht darauf rechnen, dass Gl. (64) ziemlich genau richtig ist; ihre Anwendung kann vielmehr zu erheblichen Abweichungen von der Wirklichkeit führen. Indessen gilt dies, wie schon öfters bemerkt, bei allen Festigkeitsberechnungen, die sich auf solche Stoffe beziehen.

Ein einfaches Beispiel möge noch die Anwendung von Gl. (64) zeigen. Ein Holzbalken sei als Dachpfette verwendet, so dass eine Querschnittsseite in die Neigung der Dachfläche fällt. Der Querschnitt des Balkens ist in Abb. 21 gezeichnet. Nimmt man an, dass die Belastung $Q$ des ganzen Balkens (sammt Eigengewicht) gleichmässig über die ganze Spannweite $l$ vertheilt ist, so hat man zunächst für das Biegungsmoment in der Mitte, wie man leicht findet,

$$M = \frac{Ql}{8}.$$

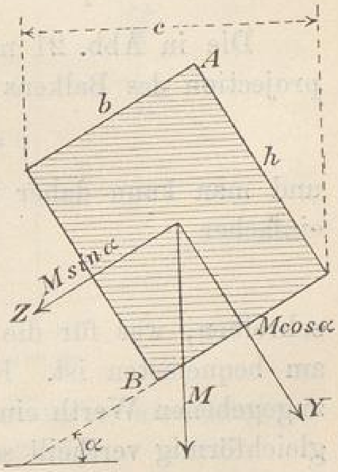

Abb. 21.

Die Ebene von $M$ steht lothrecht und bildet daher Winkel von $\alpha$ und $\frac{\pi}{2} - \alpha$ mit den Hauptaxen. Die Componenten von $M$ in den durch die Hauptaxen gelegten Ebenen sind in die Abbildung eingeschrieben.

Das Trägheitsmoment $\Theta_z$ eines Rechtecks folgt aus

$$\Theta_z = \int y^2 dF = b \int_{-\frac{h}{2}}^{+\frac{h}{2}} y^2 dy = \frac{bh^3}{12}$$

und das Widerstandsmoment $W_z$ daher

$$W_z = \frac{bh^2}{6}.$$

Die Momente für die andere Hauptaxe findet man daraus durch Vertauschung von $b$ mit $h$. — Durch das Axenkreuz der $Y$ und $Z$ wird das Rechteck in vier Quadranten zerlegt, von denen zwei durch die Belastungscomponenten $M \sin \alpha$ und

$M \cos \alpha$ Spannungen entgegengesetzten Vorzeichens erfahren, während sich bei den beiden anderen die Spannungen addiren. Man erkennt daraus, dass an der Ecke $A$ die grösste Druck- und bei $B$ die grösste Zugspannung auftritt und dass beide von einerlei Grösse sind. Diese grösste Spannung folgt daher aus

$$\sigma = \frac{M \cos \alpha}{W_z} + \frac{M \sin \alpha}{W_y} = \frac{6\, M \cos \alpha}{b h^2} + \frac{6\, M \sin \alpha}{b^2 h}.$$

Die in Abb. 21 mit $c$ bezeichnete Breite der Horizontalprojection des Balkens ist

$$c = b \cos \alpha + h \sin \alpha$$

und man kann daher für den vorausgehenden Ausdruck auch einfacher

$$\sigma = \frac{6\, M c}{b^2 h^2} \tag{65}$$

schreiben, was für die practische Ausführung der Berechnung am bequemsten ist. Für $M$ hat man entweder den vorher angegebenen Werth einzusetzen, oder wenn die Belastung nicht gleichförmig vertheilt sein sollte, das anderweitig in der Kraftebene berechnete Biegungsmoment. Mit $c = b$ geht der Fall in den einfacheren über, dass die zu $h$ parallele Symmetrieaxe in die lothrechte Kraftebene fällt.

## § 17. **Excentrische Zug- oder Druckbelastung eines Stabes.**

Wir nehmen jetzt an, dass die äusseren Kräfte am einen Theile des Stabes sich auf eine einzige Kraft zurückführen lassen, die senkrecht zum Querschnitte steht, dabei aber nicht durch den Schwerpunkt geht. Dieser Belastungsfall führt die in der Ueberschrift angegebene Bezeichnung. Offenbar handelt es sich hierbei um einen Fall der zusammengesetzten Festigkeit, nämlich um das Zusammenwirken einer axialen Belastung mit einer reinen Biegungsbelastung. Denn nach den früher gegebenen Vorschriften ist die äussere Kraft zu ersetzen durch eine ihr gleiche und parallele, die im Schwerpunkte angreift und durch das bei dieser Parallelverlegung