leicht im Gedächtnis behalten werden. α_0 berücksichtigt dabei nach Bach die nach der Art der Belastung (ruhend, schwellend oder wechselnd) oft zahlenmäßig verschieden hohe, zulässige Beanspruchung durch Längs- und Schubspannungen. Es ist

$$\alpha_0 = \frac{\text{zulässige Längsspannung}}{1{,}3 \cdot \text{zulässige Schubspannung}}, \tag{42}$$

also z. B. bei Inanspruchnahme auf Biegung und Drehung

$$\alpha_0 = \frac{k_b}{1{,}3 \cdot k_d},$$

bei Belastung durch Zug und Schub

$$\alpha_0 = \frac{k_z}{1{,}3 \cdot k_s}$$

zu setzen. Die errechnete Anstrengung darf die dem Belastungsfalle entsprechende Längsspannung k_z, k, k_b nicht überschreiten.

Die Formel (41) gestattet die Ableitung einer Gleichung für die unmittelbare Zusammensetzung der die Spannungen erzeugenden Biege- und Drehmomente M_b und M_d zu ideellen Biegemomenten M_i, jedoch nur im Falle kreisförmigen Querschnitts des Körpers. Hat dieser einen Durchmesser d, so ergibt sich, wenn beide Seiten mit $\frac{\pi}{32} d^3$ multipliziert werden

$$\frac{\pi}{32} d^3 \cdot \sigma_i = \frac{1}{3} \frac{\pi}{32} d^3 \cdot \sigma_b \pm \frac{2}{3} \sqrt{\left(\frac{\pi}{32} d^3 \sigma_b\right)^2 + \left(\alpha_0 \frac{\pi}{16} d^3 \tau_d\right)^2}$$

oder

$$M_i = \frac{1}{3} M_b + \frac{2}{3} \sqrt{M_b^2 + (\alpha_0 M_d)^2}. \tag{43}$$

Aus dem ideellen Moment M_i folgt die Höhe der Beanspruchung:

$$\sigma_b = \frac{32\, M_i}{\pi \cdot d^3}.$$

Eine Benutzung der Formel für sonstige Querschnitte, an denen die größten Biegespannungen in anderen Fasern als die größten Schubspannungen auftreten, so daß diese nicht unmittelbar zusammengesetzt werden können, ist nicht zulässig.

Nimmt man in der Formel (41) $\sigma = 0$ und $\alpha_0 = 1$ an, betrachtet also den Grenzfall, daß nur Schubspannungen wirken, so führt die Gleichung zu der Beziehung $\sigma_i = \frac{2}{3}\sqrt{4\tau^2}$, also $\frac{\tau}{\sigma_i} = 0{,}75$, daß also das Verhältnis gleichwertiger Schub- und Längsspannungen an Körpern gleichen Baustoffes 0,75 betragen müßte. Scher- und Zugversuche liefern nun im Durchschnitt eine nur wenig höhere Zahl, nämlich 0,8, wenn man die Spannungen aus den Bruchlasten berechnet.

Den Fall, daß gleichzeitig zwei senkrecht zueinander gerichtete Längsspannungen wirken, wie es u. a. bei der Beanspruchung von Gefäßwänden durch äußeren oder inneren Druck vorkommt, verdeutlichen Abb. 50—52. Durch die Spannung σ_1 wird das gezeichnete Element in Richtung dieser Spannung gereckt; tritt aber die Zugspannung σ_2 hinzu, so wird die Verlängerung und damit auch die Anstrengung des Elementes in Richtung von σ_1 vermindert. Eine Druckspannung $-\sigma_2$ würde sie dagegen erhöhen. Bei drei senkrecht zueinander wirkenden Längsspannungen σ_1, σ_2 und σ_3 werden die Anstrengungen in Richtung der drei Achsen:

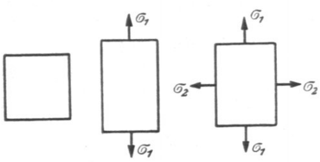

Abb. 50—52. Zur Zusammensetzung von Längsspannungen.

$$\sigma_{i1} = \sigma_1 - \frac{1}{m}(\sigma_2 + \sigma_3); \quad \sigma_{i2} = \sigma_2 - \frac{1}{m}(\sigma_1 + \sigma_3); \quad \sigma_{i3} = \sigma_3 - \frac{1}{m}(\sigma_1 + \sigma_2).$$

Die größte von ihnen darf die zulässige Längsspannung nicht überschreiten.