spannung angibt. Der Sicherheitsgrad ist, wie auf S. 46 kurz ausgeführt wurde, an Hand der Bruchfestigkeit:

$$\mathfrak{S} = \frac{K_b}{k_b} \quad \text{bzw.} \quad \frac{K_z}{k_b}$$

zu beurteilen.

Will man dagegen die Sicherheit $\mathfrak{S}'$ gegen Überschreiten der Fließgrenze und das damit verbundene Auftreten der ersten bleibenden Formänderungen ermitteln, so wird die größte Schubspannung maßgebend. Die Momente sind nach der Formel (45):

$$M_{di} = \sqrt{M_b^2 + M_d^2}$$

zusammenzusetzen, während sich die entsprechende Schubspannung aus $\tau_d = \frac{16\, M_{di}}{\pi d^3}$ ergibt und die Sicherheit nach:

$$\mathfrak{S}' = \frac{\tau_i}{\tau_d} = \frac{\frac{1}{2}\sigma_s}{\tau_d}$$

zu beurteilen ist, wobei σ_s die Spannung an der Fließgrenze des Werkstoffes bedeutet.

Hohle Achsen und Wellen sind günstig in bezug auf die Ausnutzung des Baustoffes, da nach Abb. 1268 die Widerstandsmomente bei allen Verhältnissen d_i/d_a in geringerem Maße als die Gewichte abnehmen. Das an Schiffs- und schweren Maschinenwellen übliche Ausbohren auf $d_i = 0{,}4\, d_a$ verringert das Widerstandsmoment nur um $2{,}6\,^0/_0$, das Gewicht dagegen um $16\,^0/_0$. Verhältnismäßig noch geringer wählt man die Wandstärken hohler Fahrzeug- und Lafettenachsen, die den besonderen Anforderungen entsprechend auch mit kegeligen Schäften, Bunden und Ansätzen hergestellt werden.

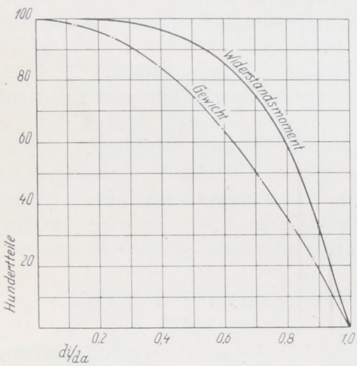

Abb. 1268. Wirkung des Ausbohrens von Wellen.

Umgekehrt sind Eindrehungen der Widerstandsfähigkeit sehr abträglich; eine solche auf $80\,^0/_0$ des Durchmessers vermindert das Widerstandsmoment um rund die Hälfte, abgesehen davon, daß derartige Eindrehungen, namentlich mit scharfen Hohlkehlen, wie Kerben wirken und die Achsen und Wellen gegen Stöße äußerst empfindlich machen [III, 7 u. 8]. Auch Keilnuten verringern die Widerstandsfähigkeit; vielfach werden deshalb die Stellen, wo irgend welche Stücke aufgekeilt werden sollen, um die Nutentiefe verstärkt, gleichzeitig mit dem Zweck, das Aufziehen der Teile und das Eintreiben der Keile zu erleichtern.

Bei Triebwerkwellen liegt häufig die Aufgabe vor, eine bestimmte Leistung N in Pferdestärken bei der Winkelgeschwindigkeit ω oder der Drehzahl n in der Minute zu übertragen. Dann folgt zunächst das Drehmoment M_d aus:

$$75\,N = \frac{M_d \cdot \omega}{100} \quad \text{mit} \quad \omega = \frac{\pi \cdot n}{30},$$

$$M_d = \frac{30 \cdot 7500}{\pi} \cdot \frac{N}{n} = 71\,620\,\frac{N}{n}. \tag{407}$$

Setzt man dasselbe gleich $\frac{\pi d^3}{16} \cdot k_d$, so wird:

$$d = \sqrt[3]{\frac{365000}{k_d} \cdot \frac{N}{n}} = 71{,}5 \sqrt[3]{\frac{N}{n} \cdot \frac{1}{k_d}}. \tag{408}$$

$14{,}4\sqrt[3]{\frac{N}{M}}$

Hiernach ist der Wellendurchmesser bei einer bestimmten Beanspruchung nur von dem