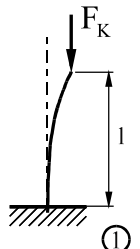
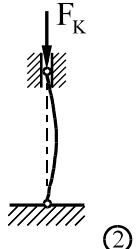
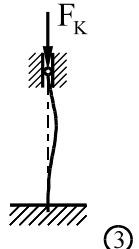
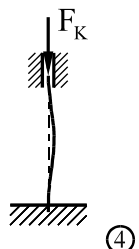


Formelblatt zur Prüfung "Einführung in die Festigkeitslehre" vom Herbst 2004

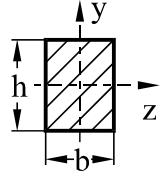
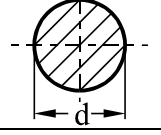
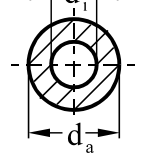
Knickfall (nach Euler)				
Knicklast F_K	$\frac{\pi^2}{4} \cdot \frac{EI}{l^2}$	$\pi^2 \cdot \frac{EI}{l^2}$	$2\pi^2 \cdot \frac{EI}{l^2}$	$4\pi^2 \cdot \frac{EI}{l^2}$

Vergleichsspannungen				
Festigkeits- hypothese	Spannungszustand			
	dreiachsig	zweiachsig		
	$\sigma_1; \sigma_2; \sigma_3$	$\sigma_1; \sigma_2; \sigma_3 = 0^{+)}$	$\sigma_x; \sigma_y; \tau_{xy}$	$\sigma_b; \tau_t$
Normalspannungs- hypothese (NH)	σ_1 (Zug) bzw. σ_3 (Druck)	σ_1	$\frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + 4\tau_{xy}^2}$	$\frac{\sigma_b}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{\sigma_b^2 + 4\tau_t^2}$
Schubspannungs- hypothese (SH)	$\sigma_1 - \sigma_3 = 2\tau_{\max}$	$\sigma_1 = 2\tau_{\max}$	$\sqrt{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + 4\tau_{xy}^2}^{++)}$	$\sqrt{\sigma_b^2 + 4\tau_t^2}$
Gestaltänderungs- energiehypothese (GEH)	$\frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_3 - \sigma_1)^2}$	$\sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - \sigma_1\sigma_2}$	$\sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 - \sigma_x\sigma_y + 3\tau_{xy}^2}$	$\sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau_t^2}$

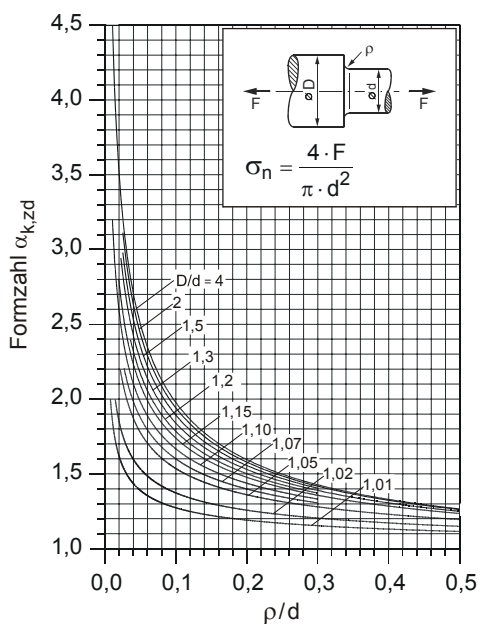
⁺⁾ Für die Fälle $\sigma_1 > 0; \sigma_2 = 0; \sigma_3 < 0$ bzw. $\sigma_1 = 0; \sigma_2 < 0; \sigma_3 < 0$ ergibt sich σ_V aus Spalte 1

⁺⁺⁾ gilt nur für $\sigma_x\sigma_y \leq \tau_{xy}^2$; für $\sigma_x\sigma_y > \tau_{xy}^2$ ist $\sigma_V(\text{SH}) = \sigma_V(\text{NH})$

Verdrehwinkel: $\varphi = \frac{M_t \cdot l}{G \cdot I_p}$; Torsionsfließgrenze: $\tau_{tF} = 0,58 \cdot R_e$; Torsionsfestigkeit: $\tau_{tB} = R_m$
Ertragbare Spannungsamplitude: $\sigma_A = \sigma_W \sqrt{1 - \frac{\sigma_m}{R_m}}$ (zähe Werkstoffe); $\sigma_A = \sigma_W \left(1 - \frac{\sigma_m}{R_m}\right)$ (spröde Werkstoffe)
Kerbwirkungszahl: $\beta_k = \frac{\alpha_k}{1 + \frac{55}{R_e} \sqrt{\frac{c}{\rho}}}$ c=2 bei Zug/Druck und Biegung; c=1 bei Torsion (R_e in N/mm ² und ρ in mm)
Stützziffer: $n_{pl} = \sqrt{1 + \frac{\epsilon_{pl}}{\epsilon_F}} = \sqrt{\frac{\epsilon_{ges}}{\epsilon_F}}$
Spannungen in einem dünnwandigen Hohlzylinder unter Innendruck: $\sigma_u = \frac{pd_i}{2s}$; $\sigma_l = \frac{pd_i}{4s}$; $\sigma_r = -\frac{p}{2}$

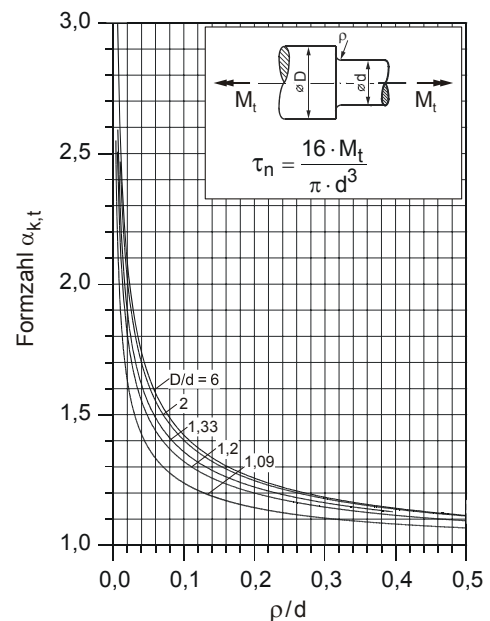
		Axiale Trägheits- und Widerstandsmomente		Polare Trägheits- und Widerstandsmomente	
Rechteckquerschnitt		$I_z = \frac{bh^3}{12}$	$W_b = \frac{bh^2}{6}$		
Kreisquerschnitt		$I = \frac{\pi}{64} d^4$	$W_b = \frac{\pi}{32} d^3$	$I_P = \frac{\pi}{32} d^4$	$W_t = \frac{\pi}{16} d^3$
Kreisringquerschnitt		$I = \frac{\pi}{64} (d_a^4 - d_i^4)$	$W_b = \frac{\pi}{32} \left(\frac{d_a^4 - d_i^4}{d_a} \right)$	$I_P = \frac{\pi}{32} (d_a^4 - d_i^4)$	$W_t = \frac{\pi}{16} \left(\frac{d_a^4 - d_i^4}{d_a} \right)$

Formzahl diagramme



Formzahl nach FKM:

$$\alpha_{k,zd} = 1 + \frac{1}{\sqrt{1,24 \cdot \frac{\rho}{(D-d)} + 7 \cdot \frac{\rho}{d} \cdot \left(1 + \frac{2\rho}{d}\right)^2}}$$



Formzahl nach FKM:

$$\alpha_{k,t} = 1 + \frac{1}{\sqrt{6,8 \cdot \frac{\rho}{(D-d)} + 38 \cdot \frac{\rho}{d} \cdot \left(1 + \frac{2\rho}{d}\right)^2 + \left(\frac{2\rho}{D-d}\right)^2 \cdot \frac{d}{D}}}$$

Zug-Druck-, Biege- und Torsionswechselfestigkeit von Stahl in Abhängigkeit von der Zugfestigkeit (Oberfläche poliert)

