

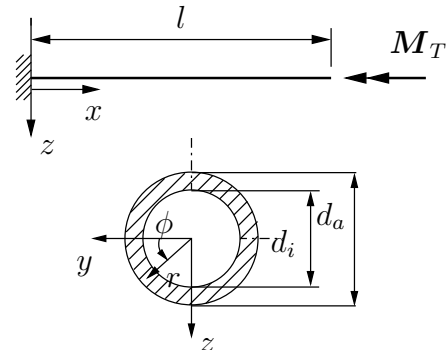
Gruppenübung 8: Torsion des geraden Stabs mit Kreisquerschnitt

Aufgabe 8.1 (Aufgabensammlung 11.9)

ETSvol03

Ein einseitig eingespanntes dickwandiges Rohr (Schubmodul G) wird durch das Torsionsmoment M_T belastet.

- Bestimmen Sie die Schubspannung $\sigma_{x\phi}(r)$ in Folge der Torsion.
- Wie lautet die Funktion für die Verdrehung $\phi(x)$ des Querschnitts und wie groß ist die Verdrehung am Lastangriffspunkt?



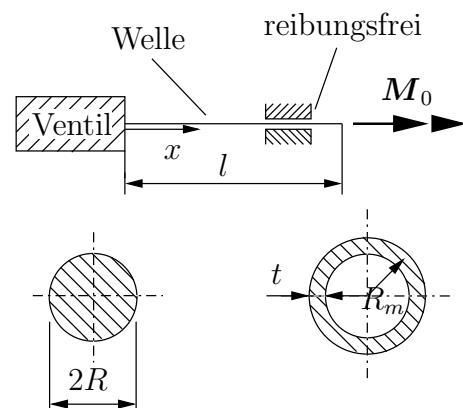
Gegeben: $l = 1 \text{ m}$, $d_i = 100 \text{ mm}$, $d_a = 170 \text{ mm}$, $G = 0.8 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$, $M_T = 150 \text{ kNm}$

Aufgabe 8.2 (Aufgabensammlung 11.6)

ETSdue08

Zur Überwindung der inneren Reibung eines Schleusenventils ist ein Torsionsmoment M_0 erforderlich, welches über eine Welle der Länge l aufgebracht werden soll.

- Um welchen Winkel verdrehen sich die Wellenquerschnitte bei $x = 0$ und $x = l$ relativ zueinander, wenn die Welle aus dem skizzierten Vollkreisquerschnitt besteht?
- Wie groß ist die maximale Schubspannung $\sigma_{x\phi}$ für den Vollkreisquerschnitt?
- Die Welle soll durch ein dünnwandiges Rohr mit fest liegendem Verhältnis $\frac{R_m}{t}$ ersetzt werden. Wie groß muss der mittlere Radius R_m gewählt werden, damit im Kreisringprofil die gleichen Schubspannungen wie unter (b) auftreten?



Gegeben: l , R , $M_0 = 100 \text{ Nm}$, $R_m = 10t$

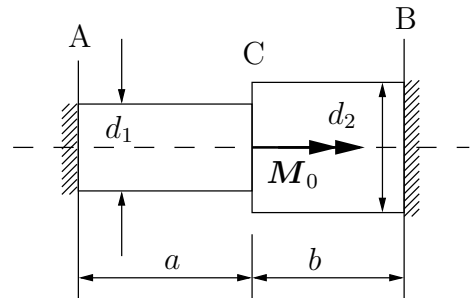


Aufgabe 8.3 (Aufgabensammlung 11.10)

ETSvol04

Eine homogene abgestufte Welle (Längen a , b , Schubmodul G) mit Kreisquerschnitt (Durchmesser d_1, d_2) ist an den Enden fest eingespannt und wird durch das Moment M_0 belastet.

- Wie groß sind die Einspannmomente M_A und M_B ?
- Wie groß ist die Winkelverdrehung θ_0 an der Angriffsstelle von M_0 ?



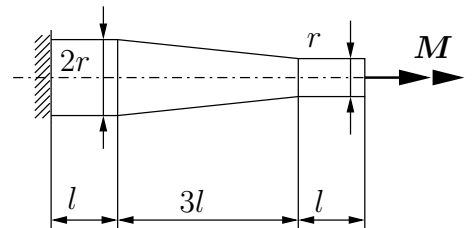
Gegeben: G , a , b , d_1 , d_2 , M_0

Aufgabe 8.4 (Aufgabensammlung 11.11)

ETSvol05

Eine Welle (Schubmodul G) mit Kreisquerschnitt besteht aus zwei Bereichen mit konstantem Radius und einem konischen Bereich.

Bestimmen Sie die Verdrehung θ_E des Endquerschnitts in Folge des Torsionsmoments M_0



Gegeben: G , M_0 , l , r