

5.3 Torsion offener Profile

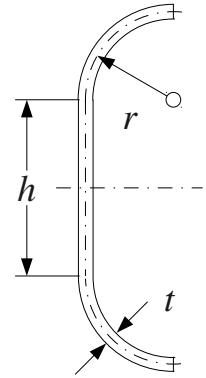
Aufgaben

Aufgabe 1

Berechnen Sie das Torsionsträgheitsmoment I_T und das Torsionswiderstandsmoment W_T für das abgebildete dünnwandige offene Profil mit konstanter Wandstärke.

Zahlenwerte: $h = 10 \text{ cm}$, $r = 5 \text{ cm}$, $t = 2 \text{ mm}$, $\eta = 1,12$

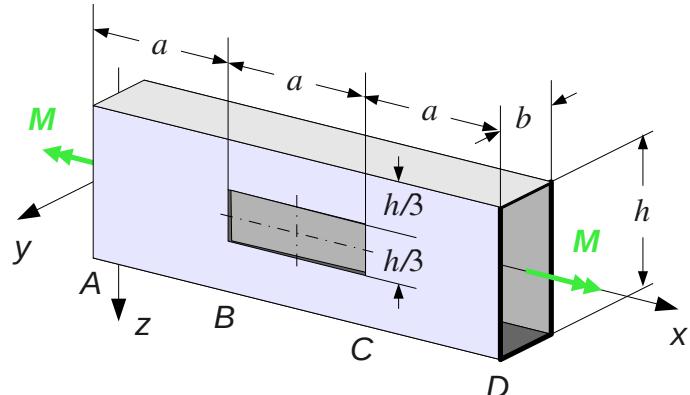
(Ergebnis: $I_T = 760 \text{ mm}^4$, $W_T = 380 \text{ mm}^3$)



Aufgabe 2

Der abgebildete, durch das Moment M belastete Träger besteht aus einem rechteckigen Kastenprofil, aus dem im Bereich BC aus der sichtbaren Fläche ein Rechteck ausgeschnitten ist. Die Wandstärke t ist für den gesamten Träger konstant.

Berechnen Sie die Verdrehung des Querschnitts D relativ zum Querschnitt A ,



- für den Träger ohne Ausschnitt, und
- für den Träger mit Ausschnitt.

Zahlenwerte: $a = 30 \text{ cm}$, $b = 2 \text{ cm}$, $h = 10 \text{ cm}$, $t = 2 \text{ mm}$, $\eta = 1,12$, $G = 80769 \text{ MPa}$, $M = 12 \text{ Nm}$

(Ergebnis: ohne Ausschnitt: $0,0575^\circ$; mit Ausschnitt: $4,18^\circ$)

Aufgabe 3

Für die beiden abgebildeten dünnwandigen Profile sind zu berechnen:

- das Torsionsträgheitsmoment I_T
- die maximale Schubspannung τ_{max} , wenn das Profil durch das Torsions-

moment M_x belastet wird.

Gegeben: a, t, M_x

(HM, Prüfung SS 2022)

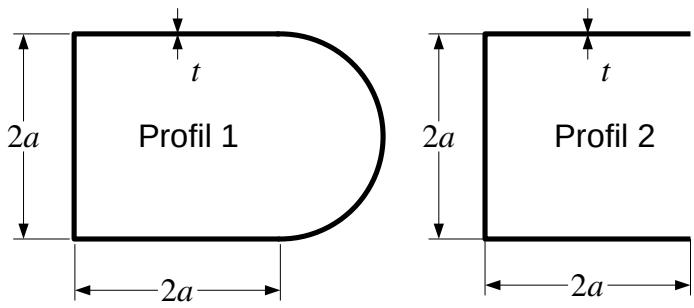
(Ergebnis: Profil 1:

$$I_T = 13,58a^3t,$$

$$\tau_{max} = 0,08975 M_x/(a^2t);$$

$$\text{Profil 2: } I_T = 2,24at^3,$$

$$\tau_{max} = 0,4464 M_x/(at^2))$$



Aufgabe 4

Für das abgebildete dünnwandige Profil sind zu berechnen:

- die Flächenträgheitsmomente I_y , I_z und I_{yz} ,
- die Hauptträgheitsmomente I_1 und I_2 und die Richtung ϕ_1 der 1. Hauptachse,
- das Torsionsträgheitsmoment I_T .
- Überprüfen Sie die Ergebnisse aus b) mit dem Mohrschen Trägheitskreis ($1 \text{ cm} \triangleq a^3t/3$).

Gegeben: $a, t, e_y = 9a/10, e_z = 2a/5$

(HM, Prüfung WS 2022)

(Ergebnis: a) $I_y = 2,95a^3t, I_z = 0,8667a^3t, I_{yz} = 0,3a^3t;$

b) $I_1 = 2,993a^3t, I_2 = 0,8240a^3t, \phi_1 = 8,033^\circ;$

c) $I_T = 1,667at^3$)

