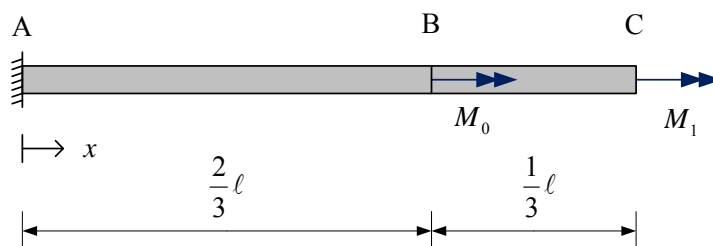


## Baumechanik II – Hörsaalübung 7

### Aufgabe 7.1

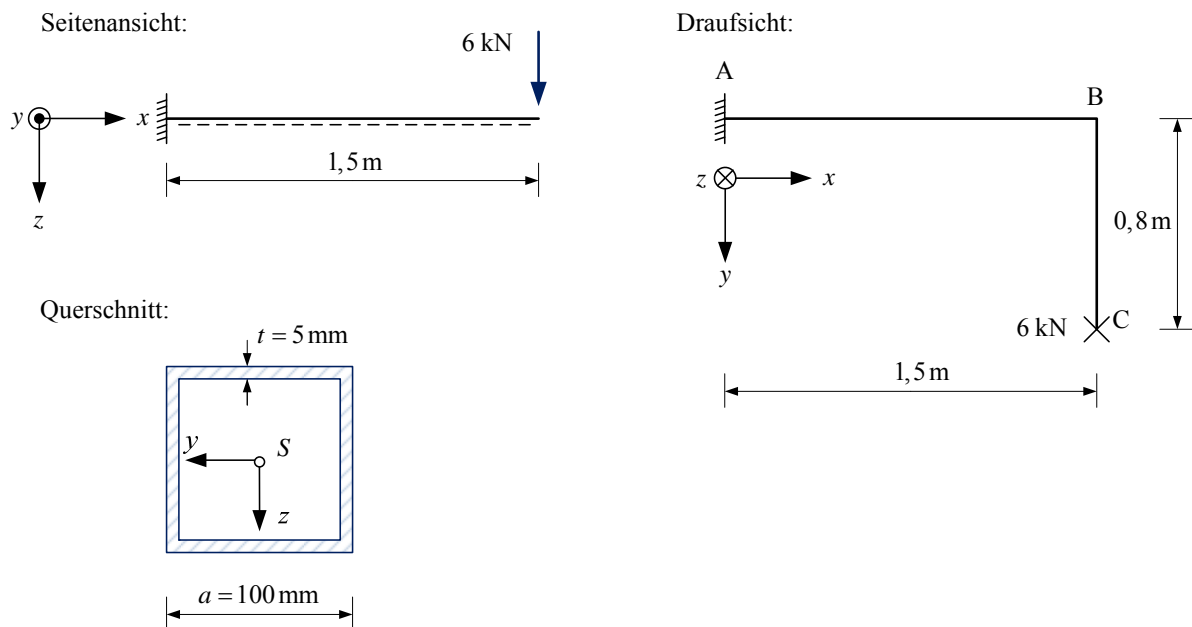
Dargestellt ist ein einseitig eingespannter homogener Stab mit kreisförmigem Vollquerschnitt (Durchmesser  $d$ ). Der Stab wird an den Stellen B und C durch die Torsionsmomente  $M_0$  und  $M_1$  belastet.

- Wie groß muss  $M_1$  bei gegebenem  $M_0$  gewählt werden, damit der Verdrehwinkel  $\varphi_1$  am Stabende C Null wird?
- Wie groß ist die maximale Schubspannung, und wo tritt diese auf?



### Aufgabe 7.2

Gegeben ist das dargestellte System. Der Querschnitt besteht aus einem quadratischen Hohlprofil mit der Kantenlänge  $a=100\text{mm}$  und der Wanddicke  $t=5\text{mm}$ .



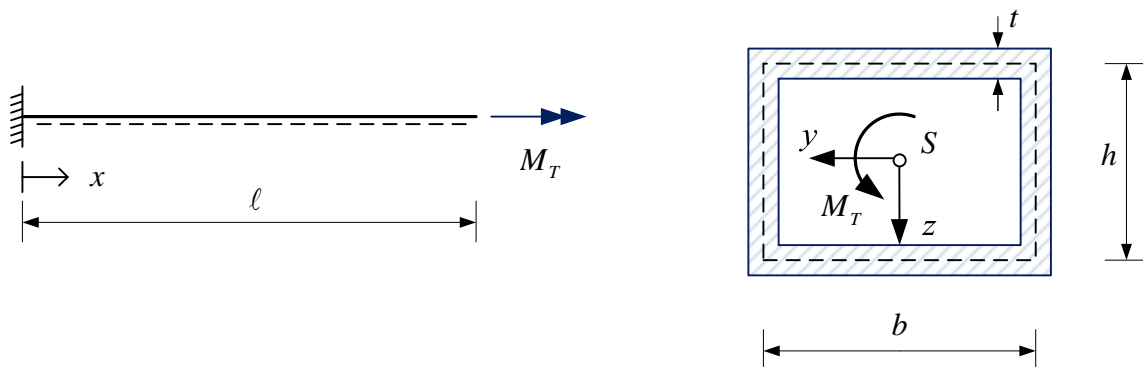
- Ermitteln Sie die Verläufe der Schnittgrößen (Normalkraft, Querkraft, Biegemomente und Torsionsmomente) und stellen Sie diese graphisch dar.
- Führen Sie einen Biegespannungsnachweis an der maßgebenden Stelle durch und stellen Sie die Normalspannungen über dem Querschnitt graphisch dar.  
Gegeben:  $\sigma_{zul}=16,2\text{kN/cm}^2$ .

- Bestimmen Sie die Schubspannungen aus der Querkraft an der maßgebenden Stelle und stellen Sie diese über dem Querschnitt graphisch dar.
- Bestimmen Sie die Schubspannungen infolge Torsion an der maßgebenden Stelle und stellen Sie diese über dem Querschnitt graphisch dar.
- An welcher Stelle des Querschnitts wird die Überlagerung der beiden Schubspannungen maximal und wie groß ist  $\tau_{\max}$ .

### Aufgabe 7.3

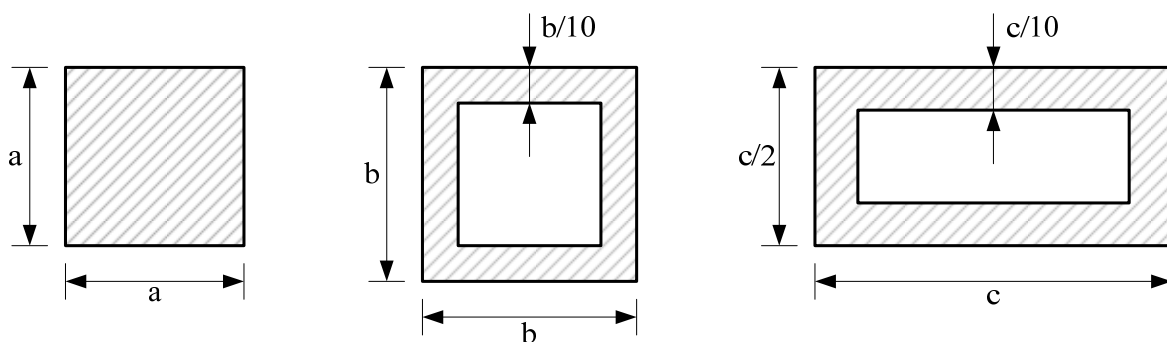
Gegeben ist der dargestellte dünnwandige Kastenträger der Länge  $l$  mit konstanter Wanddicke  $t$ , der durch ein Torsionsmoment  $M_T$  beansprucht wird. Die Verwölbung des Stabes ist an der Einspannung nicht behindert.

- Bestimmen Sie die Verdrehung  $\phi_l$  am Ende des Stabes.
- Ermitteln Sie die Verwölbung  $u(s)$  des Querschnitts in  $x$ -Richtung. Stellen Sie die Verwölbung des Querschnitts graphisch dar.



### Aufgabe 7.4

Gegeben ist ein Stab, der durch ein Torsionsmoment  $M_T=1200 \text{ kNcm}$  belastet ist.



Wie müssen die zur Verfügung stehenden drei Querschnitte dimensioniert werden, damit die zulässige Schubspannung  $\tau_{\text{zul}}=9 \text{ kN/cm}^2$  nicht überschritten wird. Welcher Querschnitt ist vom Materialaufwand der günstigste?

**Aufgabe 7.5**

Gegeben sind die beiden dargestellten dünnwandigen Querschnitte unter Torsionsbelastung. Bestimmen Sie:

- das Verhältnis der maximalen Schubspannungen beider Querschnitte,
- das Verhältnis der Endverdrehungen beider Querschnitte.

