

# Mechanik III

Klausur vom 9. März 2011

Prof. Dr.-Ing. C. Eller

Name :	Matr.- Nr. :
--------	--------------

## Hinweise:

Der Lösungsweg ist notwendiger Bestandteil der Klausurbearbeitung und muss daher mit abgegeben werden.

Die Angabe von Ergebnissen ohne erkennbaren Lösungsweg wird nicht als Lösung anerkannt, auch wenn die Ergebnisse richtig sind. Alle beigegefügt losen Blätter sind mit dem Namen und der Matrikelnummer zu versehen.

Nach Ablauf der Bearbeitungszeit, d.h. nach dem Einsammeln der Aufgabenblätter, werden keine Ausarbeitungen mehr entgegengenommen.

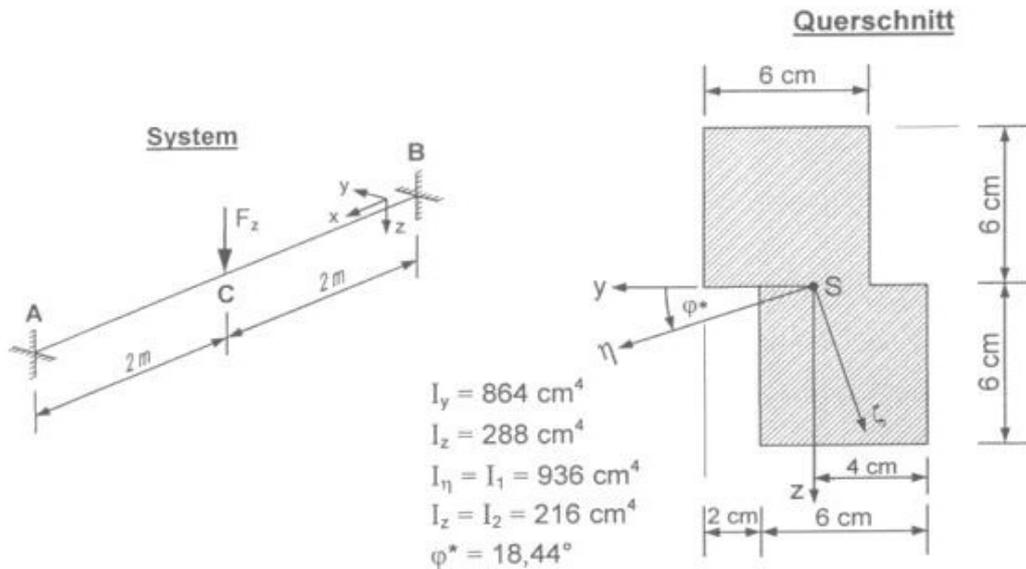
Die Bearbeitungszeit beträgt 70 Minuten.

Zum Bestehen der Klausur müssen etwa 50% der Gesamtpunktzahl erreicht werden.

<b>Aufgabe</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Gesamt</b>
<b>Punkte</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>32</b>
<b>erreicht</b>				

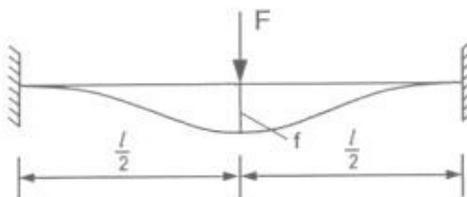
### Aufgabe 1

Der dargestellte Träger aus Aluminium ( $E = 0,7 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$ ) wird im Punkt C durch eine Einzelkraft  $F_z$  beansprucht. Der Träger soll mit dem unten dargestellten Querschnitt ausgeführt werden.



- 1) Wie groß darf die Kraft  $F_z$  sein, wenn die resultierende Verschiebung des Kraftangriffspunktes  $f_c = 10 \text{ mm}$  nicht überschreiten darf?
- 2) Wie groß ist die resultierende Verschiebung, wenn die Kraft  $F_z = 8 \text{ kN}$  beträgt? Stellen Sie den resultierenden Verschiebungsvektor  $\vec{f}_c$  im  $\eta, \zeta$  - Koordinatensystem maßstäblich dar. Welchen Winkel schließt  $\vec{f}_c$  mit der  $\eta$ -Achse und der  $y$ -Achse ein?
- 3) Ermitteln Sie im Punkt C den Winkel  $\beta$  zwischen der  $\eta$ -Achse und der Spannungsnulllinie.

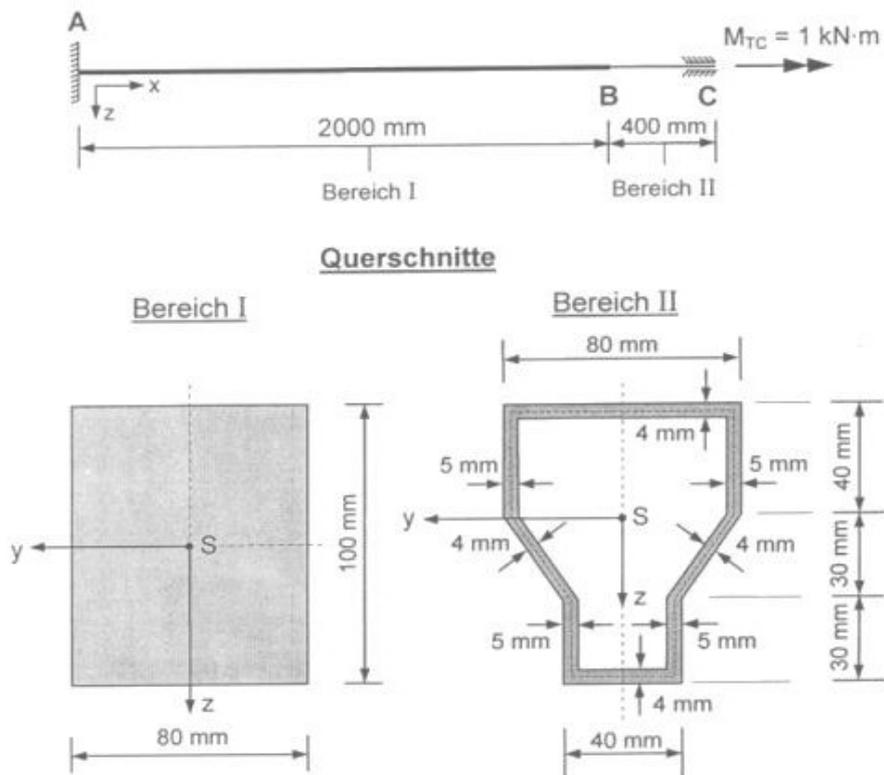
Hinweis:



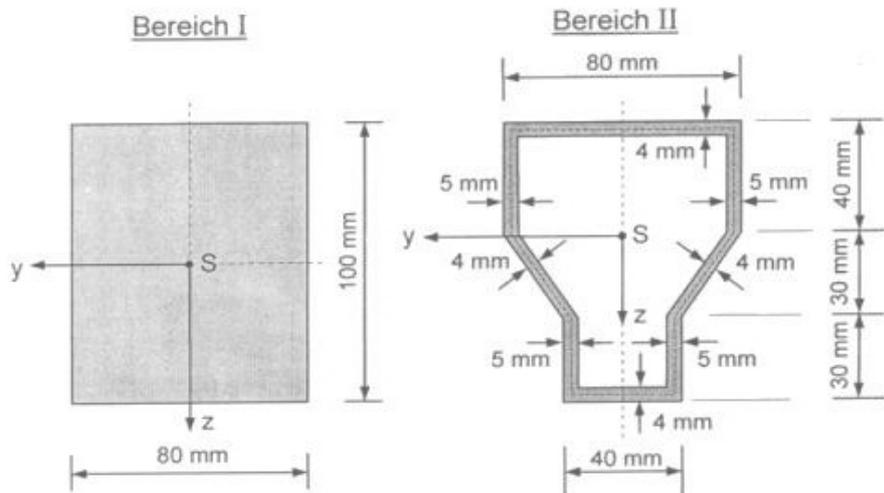
$$f = \frac{F \cdot l^3}{192 \cdot E \cdot I}$$

## Aufgabe 2

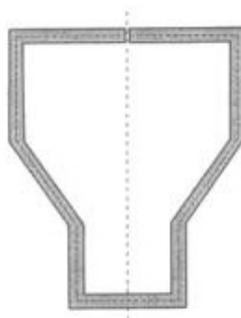
Der dargestellte Stab aus Stahl S235 ( $G = 8,1 \cdot 10^4 \text{ N/mm}^2$ ) wird im Punkt C durch ein Torsionsmoment  $M_{TC} = 1 \text{ kN} \cdot \text{m}$  beansprucht. In den Bereichen I und II soll der Stab mit den abgebildeten Querschnitten ausgeführt werden.



### Querschnitte

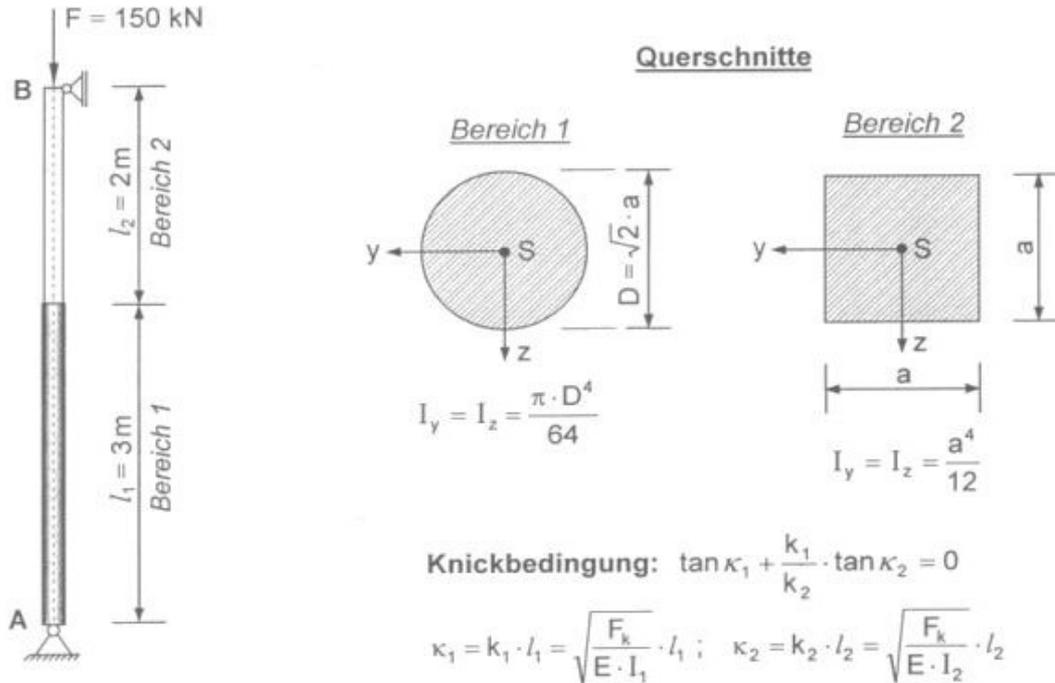


- 1) Ermitteln Sie die maximalen Schubspannungen in den Bereichen I und II. In welchem Punkt des Rechteckquerschnitts treten die größten Schubspannungen auf?
- 2) Bestimmen Sie die Verdrehungen des Stabes in den Punkten B und C.
- 3) Auf welchen Wert erhöht sich die Verdrehung im Punkt C, wenn das Profil im Bereich II, bei sonst unveränderten Querschnittsabmessungen, oben eingeschlitzt wird? (siehe unten stehende Skizze). Die Schlitzbreite selber kann vernachlässigt werden.



### Aufgabe 3

Der dargestellte Druckstab aus Stahl S235 ( $E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$ ) wird im Punkt B durch eine Kraft  $F = 150 \text{ kN}$  beansprucht. Im Bereich 1 soll der Stab mit einem kreisförmigen und im Bereich 2 mit einem quadratischen Vollquerschnitt ausgeführt werden.



- 1) Wie groß muss die Querschnittsabmessung  $a$  gewählt werden, wenn eine 4,5-fache Sicherheit gegen Knicken gefordert wird? Der gesuchte Wert für  $\kappa_1$  liegt zwischen 2,5 und 3,5. Starten Sie die Nullstellensuche mit den genannten Werten und führen Sie zwei Iterationen durch.
- 2) Überprüfen Sie die Zulässigkeit der durchgeführten elastischen Berechnung, wenn die Proportionalitätsgrenze  $\sigma_{dP} = 188 \text{ N/mm}^2$  beträgt.

