

Crashkurs: Elastostatik

Thema: Mehrachsige Spannungszustände

Themenübersicht:

1. Kurze Einführung in die Thematik
2. Berechnung der nachfolgenden Aufgaben

Aufgabe 1)

Gegeben sei der Spannungszustand in einer Scheibe:

$$\sigma_x = -20 \text{ N/mm}^2; \sigma_y = 60 \text{ N/mm}^2; \tau_{xy} = -30 \text{ N/mm}^2$$

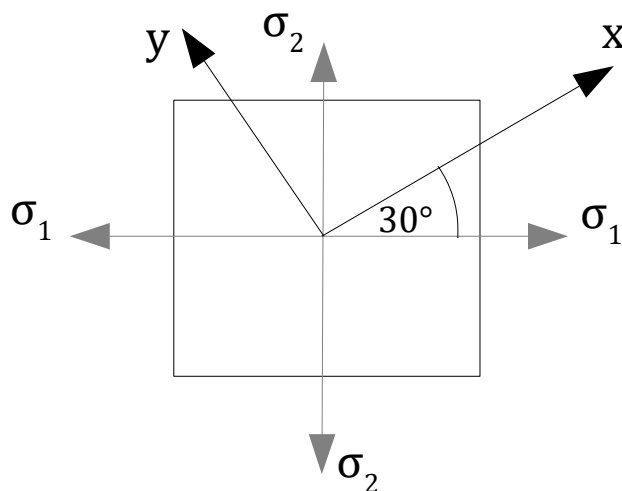
- a) Bestimme die Normalspannungen σ_x und σ_y sowie die Schubspannung τ_{xy} für einen Schnitt unter dem Winkel $\alpha = 30^\circ$ zur y-Achse. Trage die Richtungen der obigen Spannungen ein.
- b) Bestimme die Hauptnormalspannungen und die Schnitte in denen sie wirken. Fertige eine Skizze an und zeichne alle Spannungen ein.
- c) Bestimme die Hauptschubspannungen und die Schnitte in denen sie wirken.

Löse die Aufgabe zunächst analytisch und danach grafisch mit dem Mohrschen Spannungskreis.

Aufgabe 2)

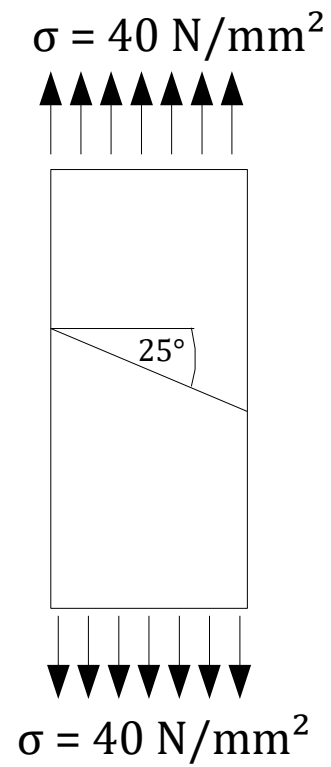
Bestimme die Spannungen unter einem Schnittwinkel von $\alpha = 30^\circ$ zu den Hauptachsen. Zeichne für die ermittelten Werte den Mohrschen Spannungskreis.

$$\sigma_1 = 30 \text{ N/mm}^2; \sigma_2 = -60 \text{ N/mm}^2$$



Aufgabe 3)

Gegeben sei ein dünner Bleistift mit einer schräg liegenden Schweißnaht. Der Bleistift wird auf Zug beansprucht. Bestimme die Normal- und Schubspannungen in der Naht und stelle dies im Mohrschen Spannungskreis dar.



Lösungen zu den Aufgaben

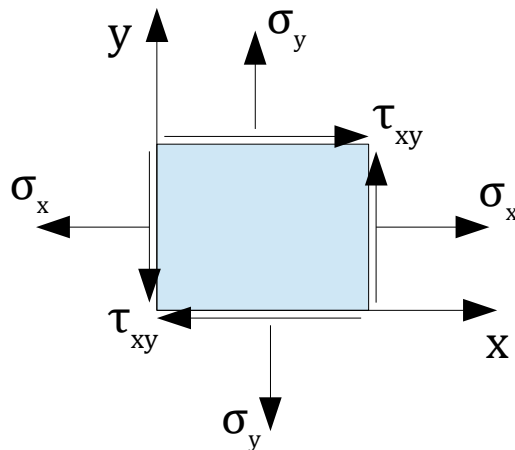
Lösung zu Aufgabe 1)

Gegeben sei der Spannungszustand in einer Scheibe:

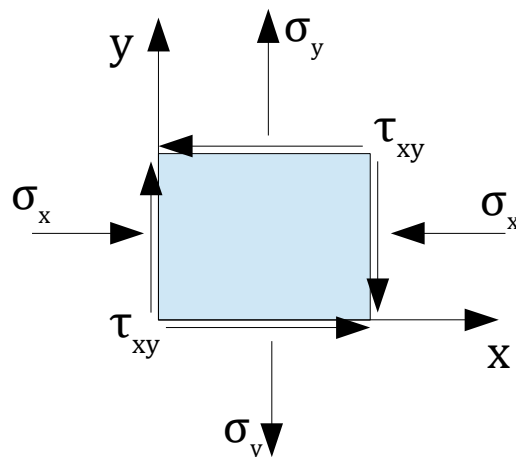
$$\sigma_x = -20 \text{ N/mm}^2; \sigma_y = 60 \text{ N/mm}^2; \tau_{xy} = -30 \text{ N/mm}^2$$

a) Bestimme die Normalspannungen σ_x und σ_y sowie die Schubspannung τ_{xy} für einen Schnitt unter dem Winkel $\alpha = 30^\circ$ zur y -Achse. Trage die Richtungen der obigen Spannungen ein.

Zunächst wird die Ausgangssituation für positive Spannungen betrachtet:



Danach wird der (in der Aufgabenstellung) gegebene Spannungszustand berücksichtigt.



Die Normalspannungen und Schubspannungen weisen ein negatives Vorzeichen auf, deswegen wirken diese genau entgegengesetzt zur Ausgangssituation für positive