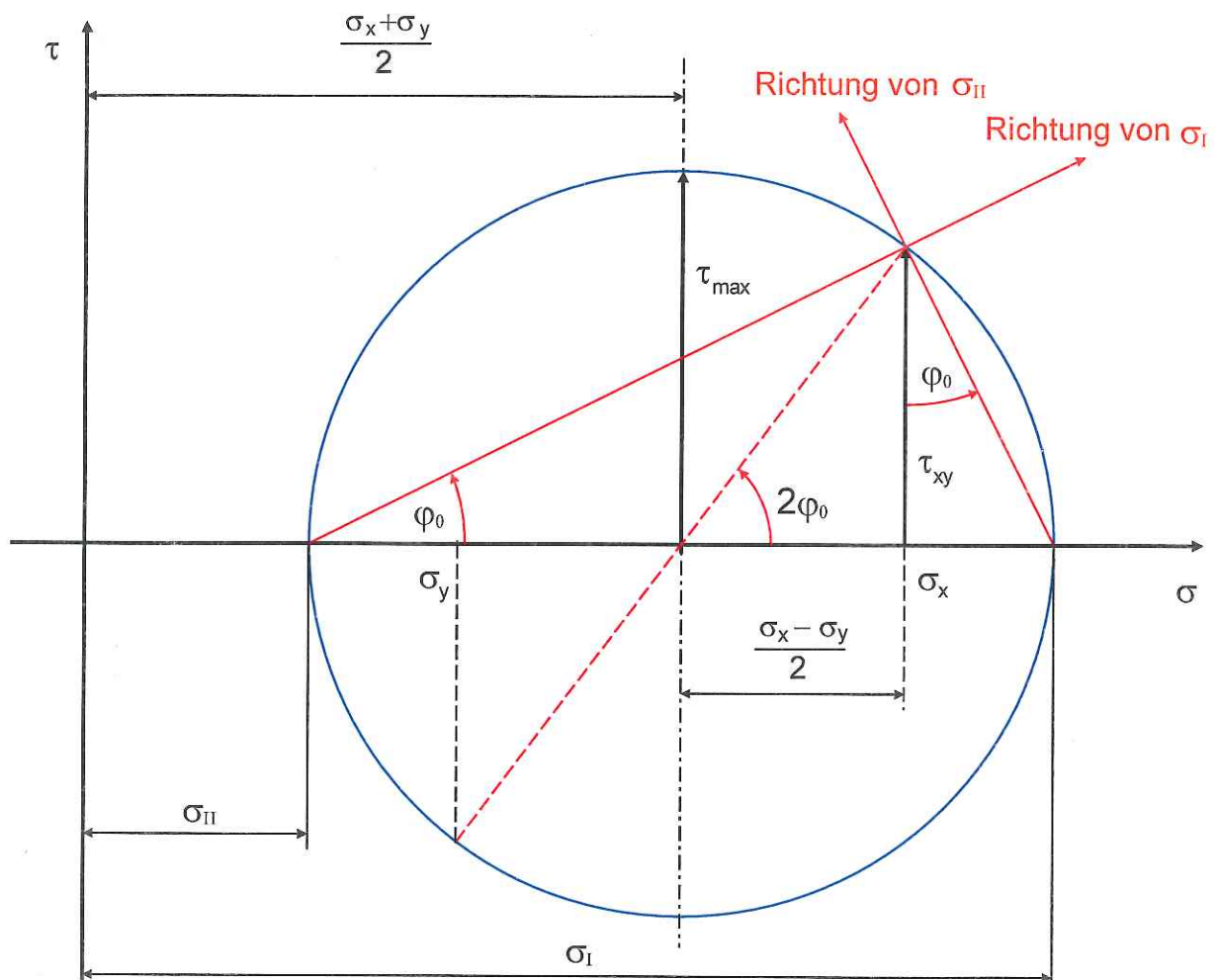


Arbeitsblatt MOHRscher Spannungskreis

Sind die Spannungen σ_x , σ_y , τ_{xy} (gleichbedeutend mit σ_{xx} , σ_{yy} , σ_{xy}) gegeben, kann man den MOHRschen Spannungskreis wie folgt konstruieren:

1. σ_x , σ_y in ein σ - τ -Diagramm zeichnen
2. den Kreismittelpunkt bei $(\sigma_x + \sigma_y)/2$ markieren
3. vom Mittelpunkt aus bei $(\sigma_x - \sigma_y)/2$ die Schubspannung τ_{xy} abtragen (das ist bei $\sigma = \sigma_x$)
4. den Kreis um M und durch den Punkt (σ_x, τ_{xy}) zeichnen, der Kreisradius entspricht dem Betrag der maximalen Schubspannung
5. es lassen sich nun die Hauptspannungen $\sigma_{\max} = \sigma_I$, $\sigma_{\min} = \sigma_{II}$ und deren Richtungen bestimmen



Umgekehrt lässt sich der Spannungskreis auch mit der Kenntnis der Hauptspannungen zeichnen.

Der Kreisradius r beträgt $r = \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2}$.

Die Hauptspannungen betragen $\begin{cases} \sigma_I \\ \sigma_{II} \end{cases} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} \pm r = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2}$.

Die maximale Schubspannung beträgt $\tau_{max} = \pm r = \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2}$.

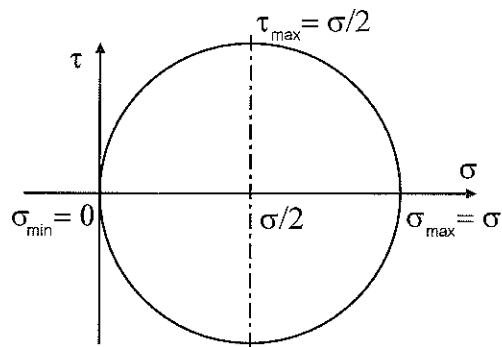
Die Hauptspannungsrichtungen berechnen sich wie folgt:

$$\tan(\varphi_0) = \frac{\sigma_I - \sigma_x}{\tau_{xy}}$$

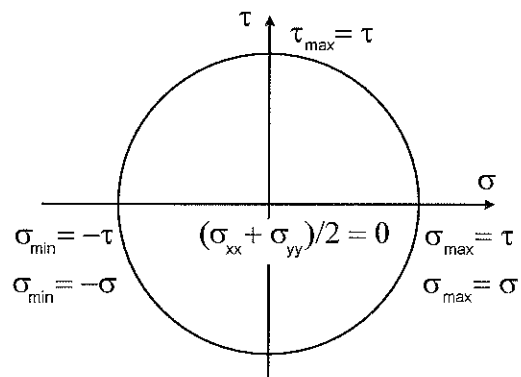
$$\tan(2\varphi_0) = \frac{2\tau_{xy}}{\sigma_x - \sigma_y}$$

Beispiele:

einachsiger Zug $\mathbf{S} = \begin{bmatrix} \sigma & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$



reiner Schub $\mathbf{S} = \begin{bmatrix} 0 & \tau & 0 \\ \tau & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$
 oder $\mathbf{S} = \begin{bmatrix} \sigma & 0 & 0 \\ 0 & -\sigma & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$



allseitiger Druck $\mathbf{S} = \begin{bmatrix} -p & 0 & 0 \\ 0 & -p & 0 \\ 0 & 0 & -p \end{bmatrix}$

