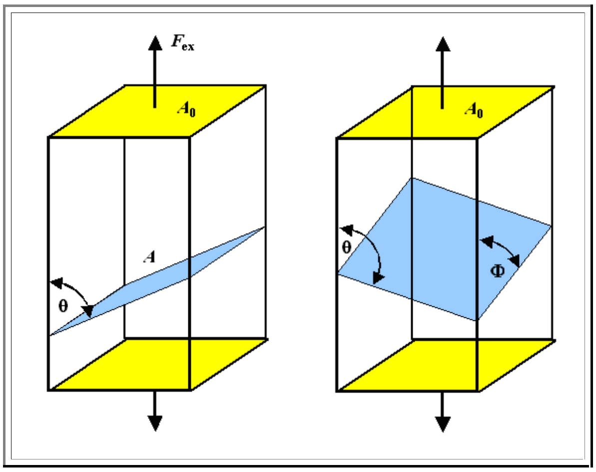
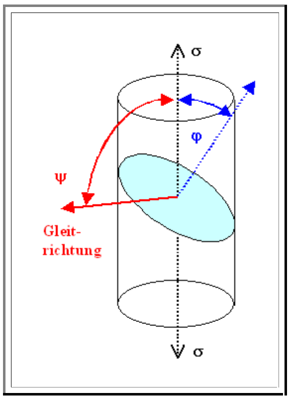
Advanced

Spannungszustände und Konsequenzen für eine allgemeine Ebene

- Im Hauptteil haben wir die Spannungen in einer *beliebig* orientierten Ebene berechnet, wobei sich das *beliebig* aber nur auf den *einen* Winkel relativ zu einer der beiden möglichen, senkrecht zur Zugrichtung stehenden Achsen bezog.
  - Die Situation ist im Bild links noch einmal dargestellt, der Winkel θ beschreibt die Geometrie vollständig.



- Rechts ist der jetzt wirklich allgemeinste Fall einer beliebig orientierten Ebene. Wir brauchen einen zweiten Winkel Φ um die Lage der Ebene zu charakterisieren.
  - Wie groß ist jetzt die Normal- und Scherspannung in dieser Ebene?
  - Das ist immer noch ziemlich elementare Geometrie; die wir im Detail weder nachvollziehen müssen noch wollen. Das Ergebnis ist nämlich nicht sonderlich interessant.
- Interessant ist nämlich nur die in der betrachteten Ebene *in Richtung der Gleitrichtung* wirkende Schubspannung.
  - Die Gleitrichtung ist die Richtung in der die Ebenen aufeinder abgleiten (wie vielleicht am klarsten in einem Bild in Kap. 8 dargestellt). Letztlich interessiert *nur* die Spannung in dieser Richtung.
  - Die gesuchte Formel wird am einfachsten, wenn man die beiden die Ebene charakterisierende Winkel anders definiert. Wir nehmen, wie nebenstehend dargestellt:
    - **φ =** Winkel zwischen Ebenennormale und Zugrichtung
    - **ψ =** Winkel zwischen Zugrichtung und Gleitrichtung



  - Das beschert uns die extrem simple Formel für die Schubspannung τ in Gleitrichtung

$$\tau = \sigma \cdot \cos\varphi \cdot \cos\psi$$

  - Diese Gleichung ist auch als **Schmidsches Schubspannungsgesetz** bekannt, **cosφ · cos** ψ ist der **Schmidfaktor** des betrachteten Gleitsystems.
- Simpel, aber nicht ganz ohne. Was ist der maximale Schmidfaktor eines gegeben Kristalls? Mache ich φ **= 0**, habe ich zwar den größtmöglichen **cos**φ; aber gleichzeitig wird unweigerlich **cos** ψ **= 0**.
  - Letztlich wird man bei φ **= 45^0** landen, wie gehabt, und eine Gleitrichtung in der großen Achse der Ellipse im nebenstehenden Bild.
  - Wie auch immer: Sobald die mit dem Schmidfaktor brechnete Schubspannung auf irgendeiner Gleitebene in einer der möglichen Gleitrichtungen den kritischen Wert erreicht, beginnt Versetzungsbewegung und damit plastische Verformung.