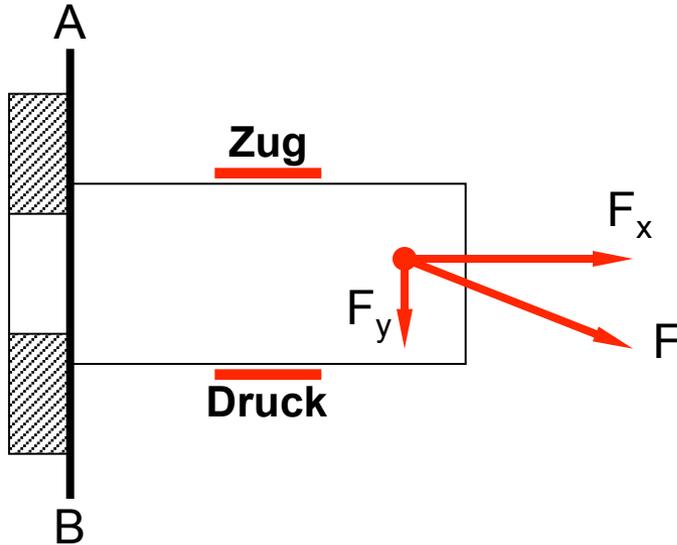


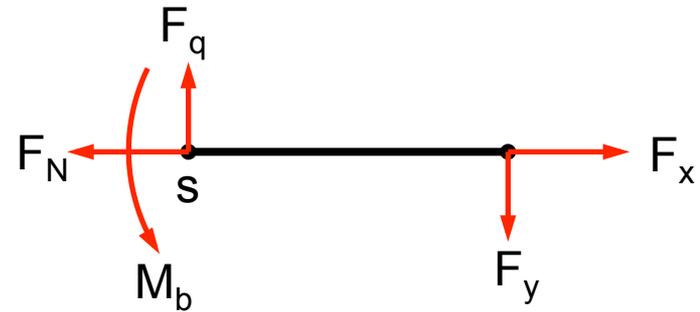


# 7. Zusammengesetzte Beanspruchung

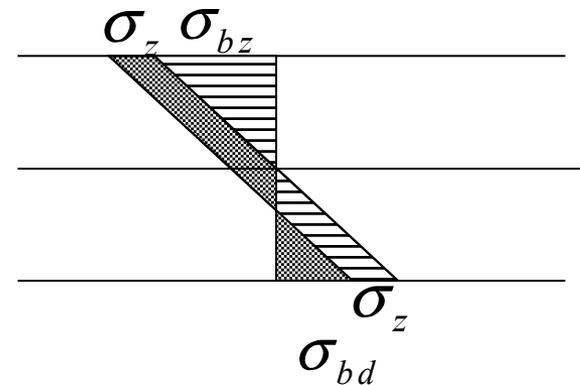
## Zug Druck Biegung



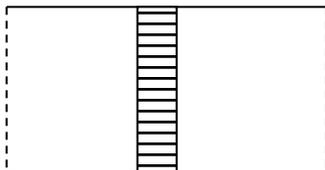
## Gleichgewicht:



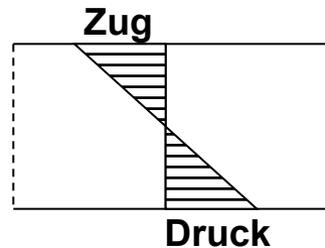
## Zusammengesetzter Spannungsverlauf



## Spannungsverlauf Zug



## Spannungsverlauf Biegung





## 7. Zusammengesetzte Beanspruchung

---

- Körper frei machen (Kräftegleichgewicht)
- Gleichgewichtsbedingungen für x- und y-Kräfte
  - ( $F_N$  Auf Grund von Zug- oder Druckeinwirkung)
  - ( $F_q$  Auf Grund von Abscherungskräften)
- Momentengleichgewicht bilden (Biegemoment  $M_b$ )
- Zugspannung ermitteln auf Grund der Normalkräfte
  - Zeichnung erstellen
- Ermittlung des Spannungsverlaufes auf Grund der Biegung
  - Um welche Achse wird gebogen?
  - Zug- und Druckspannungen einzeichnen
- graphische Addition/Subtraktion der Spannungen (Überlagerung)
- rechnerische Addition/Subtraktion der Spannungen
- resultierende Zug- und Druckspannungen ermitteln



## 7. Zusammengesetzte Beanspruchung

### Wichtige Formeln

#### Zugspannung

$$\sigma_z = \frac{F_N}{A}$$

#### Druckspannung

$$\sigma_d = \frac{F_N}{A}$$

#### Biegespannung

$$\sigma_b = \frac{M_b}{W}$$

$$\sigma_b = \frac{M_b}{I} \cdot e$$

#### Überlagerung Zugseite

$$\sigma_{res \text{ Zug}} = \sigma_{bz} + \sigma_z$$

$$\sigma_{res \text{ Zug}} = \frac{M_b}{W} + \frac{F_N}{A}$$

#### Überlagerung Druckseite

$$\sigma_{res \text{ Druck}} = \sigma_{bd} - \sigma_z$$

$$\sigma_{res \text{ Druck}} = \frac{M_b}{W} - \frac{F_N}{A}$$