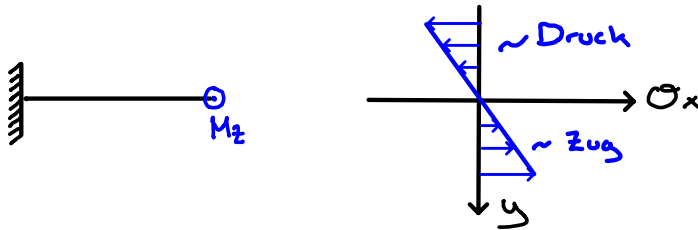


Mechanik II - Theorie 7

Biegespannung

(spezielle Biegung)

- Biegemoment erzeugt Normalspannungen im Balken
- Linear in Dickenrichtung



Normalspannung in axialer Richtung:

$$\sigma_x(x, y) = -EI_z v''_y(x) = -\frac{M_z(x)y}{I_z}$$

⚠ Formel für spezielle Biegung
↳ keine Normalkraft

Widerstandsmoment

- unabhängig vom Material
- fasst die geometrischen Eigenschaften $y_{\max}$ und I_z zusammen
- Nutzen: schnellere Berechnung der maximalen Spannung bei reiner Biegebelastung eines Balkens

$$W_z = \frac{I_z}{\max|y|}$$

$$\max|\sigma_x| = \frac{\max|y|}{I_z} \cdot |M_z(x)| = \frac{|M_z(x)|}{W_z}$$

Allgemeine Biegung

→ Unterschied zu spezieller Biegung:

- Normalkräfte sind erlaubt
- Biegemoment wirkt auf die Hauptachsen y & z

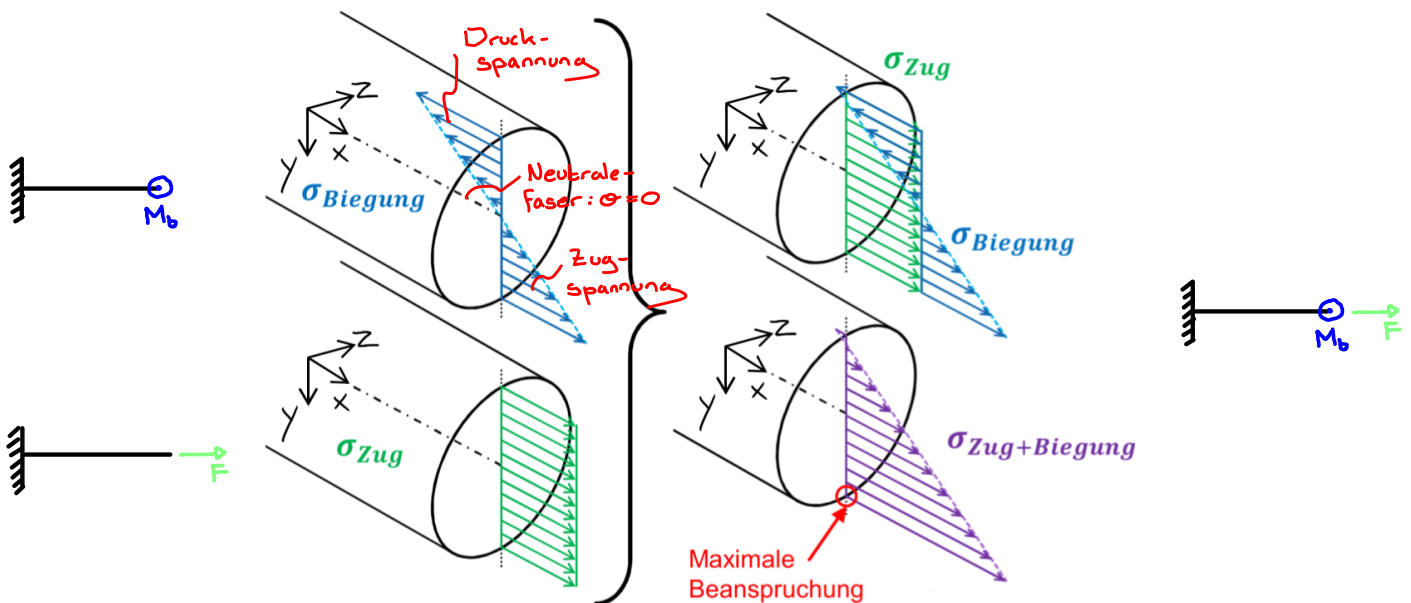
→ Differentialgleichungen:

$$v_y''(x) = \frac{M_z(x)}{EI_z(x)} \quad w_z''(x) = -\frac{M_y(x)}{EI_y(x)} \quad u_x' = \frac{N(x)}{EA(x)}$$

v_y : Verschiebung in y -Richtung
 w_z : Verschiebung in z -Richtung
 u_x : Verschiebung in x -Richtung

→ Normalspannungen in x -Richtung:

$$\sigma_x(x, y, z) = \frac{N(x)}{A(x)} - \frac{M_z(x)}{I_z(x)} \cdot y + \frac{M_y(x)}{I_y(x)} \cdot z$$



→ Dehnung in x -Richtung:

$$\epsilon_x(x, y, z) = u_x'(x) - y \cdot v_y''(x) - z \cdot w_z''(x)$$

Lösungsmethoden für statisch unbestimmte Systeme

→ Biegelinie als zusätzliche Gleichung verwenden

- 1.) Ersetzen eines überflüssigen Lagers durch eine Lagerkraft
- 2.) GGB in Abhängigkeit der Ersetzten Lagerkraft aufstellen & lösen
- 3.) Beanspruchung berechnen → Biegemoment M_b
- 4.) Biegelinie aufstellen
- 5.) Bestimmen der ersetzten Lagerkraft, in dem man kinematische Bedingungen aufstellt & erfüllt

→ Allgemeines:

- Eigengewicht: als Linienverteilte - Last modellieren