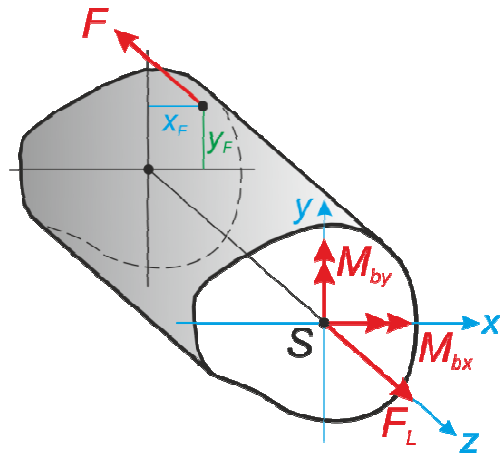


Biegespannung auf Grund einer Kraft parallel zur Balkenlängsachse ("exzentrische Längskraft")



Schnittgrößen

$$F_L = F$$

$$M_{bx} = F y_F$$

$$M_{by} = -F x_F$$

- x, y - beliebige Schwerpunktsachsen ($I_{xy} \neq 0$):

Spannungsverteilung (z-unabhängig)

$$\sigma_{zz}(x, y) = \frac{F_L}{A} + \frac{M_{bx} I_{yy} - M_{by} I_{xy}}{I_{xx} I_{yy} - I_{xy}^2} y + \frac{M_{bx} I_{xy} - M_{by} I_{xx}}{I_{xx} I_{yy} - I_{xy}^2} x$$

$$\sigma_{zz}(x, y) = \left(\frac{1}{A} + \frac{y_F I_{yy} + x_F I_{xy}}{I_{xx} I_{yy} - I_{xy}^2} y + \frac{y_F I_{xy} + x_F I_{xx}}{I_{xx} I_{yy} - I_{xy}^2} x \right) F$$

Spannungsnulllinie (z-unabhängig)

$$y = -\frac{y_F I_{xy} + x_F I_{xx}}{y_F I_{yy} + x_F I_{xy}} x - \frac{1}{A} \frac{I_{xx} I_{yy} - I_{xy}^2}{y_F I_{yy} + x_F I_{xy}}$$

- x, y - Hauptachsen ($I_{xy} = 0$):

Spannungsverteilung (z-unabhängig)

$$\sigma_{zz}(x, y) = \left(\frac{1}{A} + \frac{y_F}{I_{xx}} y + \frac{x_F}{I_{yy}} x \right) F$$

Spannungsnulllinie (z-unabhängig)

$$y = -\frac{x_F I_{xx}}{y_F I_{yy}} x - \frac{I_{xx}}{A y_F}$$