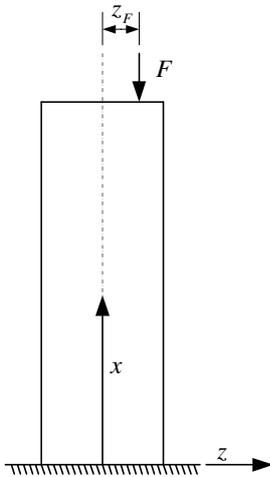
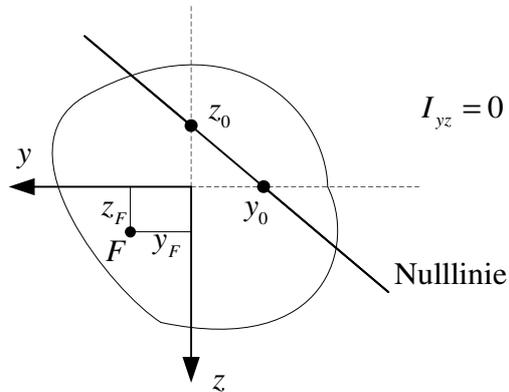


Kapitel 3.8 – Kern des Querschnitts

Annahme: Querschnitt unter exzentrischer Drucklast F



Wähle y - und z -Achsen so, dass sie mit den Hauptachsen übereinstimmen!



$$N = -F, \quad M_y = -F \cdot z_F, \quad M_z = F \cdot y_F$$

$$\rightarrow \sigma = -\frac{F}{A} + \frac{M_y}{I_y} \cdot z - \frac{M_z}{I_z} \cdot y$$

mit $i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}}$, $i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}}$ erhält man

$$\sigma = -\frac{F}{A} \left(\frac{z_F}{i_y^2} \cdot z + \frac{y_F}{i_z^2} \cdot y + 1 \right)$$

Spannungsnulllinie: $\sigma = 0$

$$\rightarrow \frac{z_F}{i_y^2} \cdot z + \frac{y_F}{i_z^2} \cdot y + 1 = 0 \quad (\text{Geradengleichung})$$

$$\text{mit } y_0 = -\frac{i_z^2}{y_F}, \quad z_0 = -\frac{i_y^2}{z_F}$$

$$\rightarrow \frac{z}{z_0} + \frac{y}{y_0} = 1$$

Frage: In welchem Bereich muss F liegen, damit der Querschnitt keine Zugzone hat?

Einen Querschnitt ohne Zugzone nennt man auch überdrückter Querschnitt.

Kern des Querschnittes = zulässiger Bereich für den Kraftangriffspunkt, damit der Querschnitt überdrückt wird (es treten ausschließlich Druckspannungen auf).

Die Nulllinie kann den Querschnitt in diesem Fall nicht schneiden, sondern kann ihn höchstens tangieren.

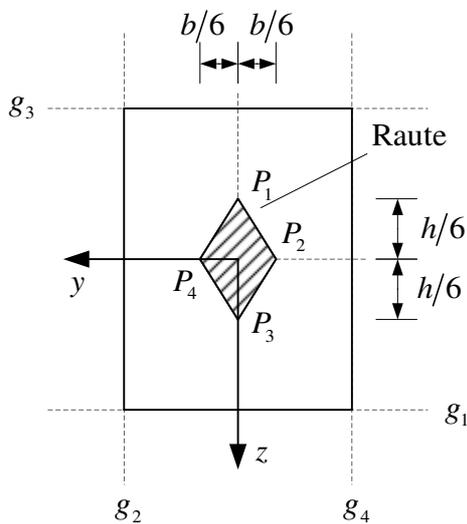
Bestimmung von y_F und z_F :

$$y_F = -\frac{i_z^2}{y_0}, \quad z_F = -\frac{i_y^2}{z_0}$$

Die Gesamtheit aller Nulllinien, die den Querschnitt tangieren, bildet den Rand des Kerns.

Wenn F innerhalb des Kerns liegt, dann gibt es keine Zugzone im Querschnitt. Die Nulllinie liegt außerhalb des Querschnitts.

Bsp. 1: Rechteck-Querschnitt



$$g_1: z_0 = \frac{h}{2}, y_0 = \infty$$

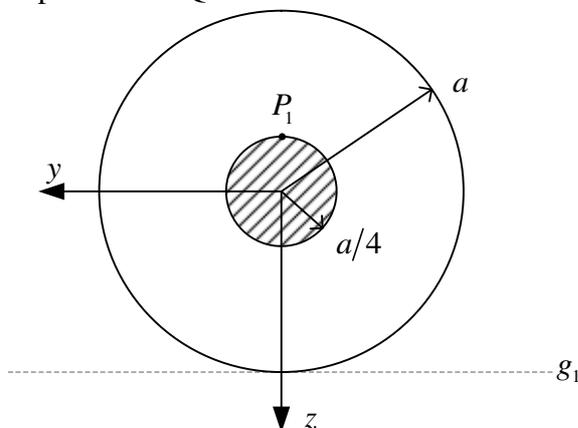
$$\rightarrow y_F = 0, z_F = -\frac{h}{6}$$

$$g_2: z_0 = \infty, y_0 = \frac{b}{2}$$

$$\rightarrow y_F = -\frac{b}{6}, z_F = 0$$

$$i_y^2 = \frac{h^2}{12}, \quad i_z^2 = \frac{b^2}{12}$$

Bsp. 2: Kreis-Querschnitt



$$i_y^2 = i_z^2 = \frac{a^2}{4}$$

$$g_1: z_0 = a, y_0 = \infty$$

$$\rightarrow y_F = 0, z_F = \frac{a}{4}$$