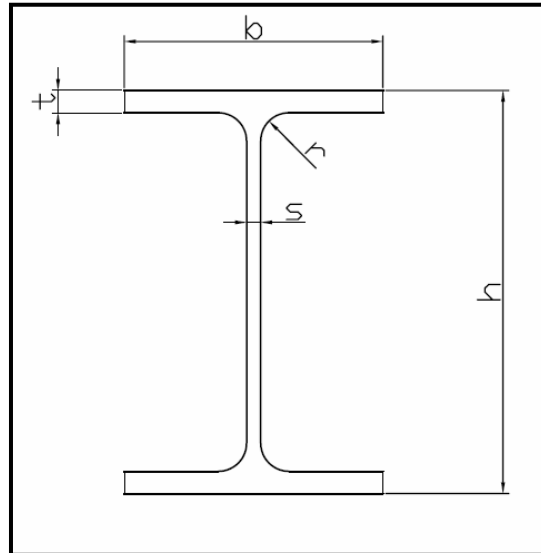


Querschnittswerte von I-Profilträgern

Alle zur Berechnung von I-förmigen Querschnitten sind nur fünf Maße des Trägers notwendig. Diese Werte sind die Höhe h , die Flanschbreite b , die Stegdicke s , die Flanschdicke t und der Radius der Rundung r . Die Maße sind, wie im Stahlbau üblich, in Millimeter eingesetzt.



Die Querschnittswerte sind hier in der Reihenfolge zu finden, wie sie im „Wendehorst“ – Bautechnische Zahlentafeln zu finden sind. Darüber hinaus kann man mit den hier vorliegenden Formeln auch die Plastischen Widerstände der Träger berechnen.

Gesamte Querschnittsfläche A [cm²]

$$A = \frac{1}{100} \left[(h - 2t) s + 2bt + (4 - \pi) r^2 \right]$$

Gewicht pro Meter G [kg/m]

$$G = 0,785 A$$

Flächenmoment 2. Grades für Biegung um die y-Achse I_y [cm⁴]

$$I_y = \frac{1}{10000} \left[\frac{(h - 2t)^3 s}{12} + \frac{2bt^3}{12} + 2bt \left[\frac{h - t}{2} \right]^2 + \left(\frac{h}{2} - t - 0,4632 r \right)^2 (4 - \pi) r^2 \right]$$

elastisches Widerstandsmoment für Biegung um die y-Aches W_y [cm³]

$$W_y = 20 \frac{I_y}{h}$$

Trägheitsradius für Biegung um die y-Aches i_y [cm]

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}}$$

Flächenmoment 2. Grades für Biegung um die z-Aches I_z [cm⁴]

$$I_z = \frac{1}{10000} \left[\frac{(h-2t)s^3}{12} + \frac{2b^3t}{12} + \left(\frac{s}{2} + 0,4632r \right)^2 (4-\pi)r^2 \right]$$

elastisches Widerstandsmoment für Biegung um die z-Aches W_z [cm³]

$$W_z = 20 \frac{I_z}{b}$$

Trägheitsradius für Biegung um die z-Aches i_z [cm]

$$i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}}$$

Flächenmoment 1. Grades des halben Querschnitts um die y-Aches S_y [cm³]

$$S_y = \frac{1}{2000} \left[b t (h-t) + s \left(\frac{h}{2} - t \right)^2 + (4-\pi) r^2 \left(\frac{h}{2} - t - \frac{r}{4} \right) \right]$$

Abstand der Zug- und Druckmittelpunkte in y-Richtung s_y [cm]

$$s_y = \frac{I_y}{S_y}$$

Flächenmoment 1. Grades des
Ausrundungen) um die y-Achse

Trägerflansches (einschl.
 S_f [cm³]

$$S_f = \frac{1}{2000} \left[b t (h-t) + (4-\pi) r^2 \left(\frac{h}{2} - t - \frac{r}{4} \right) + s r (h-2t-r) \right]$$

Stegfläche zwischen den Flanscmitten zur näherungsweisen
Berechnung der Schubspannung A_{Steg} [cm²]

$$A_{Steg} = \frac{(h-t)s}{100}$$

Trägheitsradius eines Flansches einschl. 1/5 der Stegfläche (nach DIN
18800-2, Abschn. 3.3.3.) i_{zg} [cm]

$$i_{zg} = \sqrt{\frac{\frac{1}{1200} \left[b^3 t + \left(\frac{h-2t}{5} \right) s^3 + 6 \left(0,2315 r + \frac{s}{2} \right)^2 (4-\pi) r^2 \right]}{b t + (h-2t) + \frac{(4-\pi) r^2}{2}}}$$

Torsionsflächenmoment 2. Grades (St. Venantscher Torsionswiderstand)
 I_T [cm⁴]

$$I_T = \frac{1}{30000} \left[2bt^3 \left(1 - 0,63 \frac{t}{b} \right) + (h-2t)s^3 + 6 \left(0,145 + 0,1 \frac{r}{t} \right) \frac{s}{t} \left[\frac{(t+r)^2 + s \left(r + \frac{s}{4} \right)}{2(r+t)} \right]^4 \right]$$

Wölbflächenmoment 2. Grades (Wölbwiderstand) $I_\omega/1000$ [cm⁶]

$$\frac{I_\omega}{1000} = \frac{1}{400000} I_z (h-t)^2$$

Mantelfläche (Anschtrichfläche) für 1 m Stablänge U [m²/m]

$$U = \frac{1}{500} [2b + h + (\pi - 4)r - s]$$

Höhe des geraden Stegabschnitts zwischen den Rundungen (abgerundet) e [mm]

$$e = h - 2(r+t)$$

Höhe der Flansche einschließlich Rundungen c [mm]

$$c = \frac{h-e}{2}$$

elastisches Biegemoment um die y-Aches $M_{el,y,d}$ [kNm]

$$M_{el,y,d} = \frac{1}{100} W_y f_{yd}$$

plastisches Widerstandsmoment für Biegung um die y-Aches $W_{pl,y}$ [cm³]

$$W_{pl,y} = 2 S_y$$

Flächenmoment 1. Grades des halben Querschnitts um die z-Achse S_z [cm^3]

$$S_z = \frac{1}{4000} [t b^2 + (h - 2t) s^2]$$

elastisches Biegemoment um die z-Achse $M_{el,z,d}$ [kNm]

$$M_{el,z,d} = \frac{1}{100} W_z f_{yd}$$

plastisches Widerstandsmoment für Biegung um die z-Achse $W_{pl,z}$ [cm^3]

$$W_{pl,z} = 2 S_z$$

maximale Druckkraft normal zur Stabachse $N_{pl,d}$ [kN]

$$N_{pl,d} = A f_{yd}$$

plastischer Formbeiwert (bezüglich der y-Achse) $\alpha_{pl,y}$ [-]

$$\alpha_{pl,y} = \frac{W_{pl,y}}{W_y}$$

plastisches Biegemoment um die y-Achse $M_{pl,y,d}$ [kNm]

$$M_{pl,y,d} = \frac{1}{10} W_{pl,y} f_{yd}$$

plastische Querkrafttragfähigkeit in z-Richtung $V_{pl,z,d}$ [kN]

$$V_{pl,z,d} = A_{steg} \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

plastischer Formbeiwert (bezüglich der z-Achse) $\alpha_{pl,z}$ [-]

$$\alpha_{pl,z} = \frac{W_{pl,z}}{W_z}$$

plastisches Biegemoment um die z-Achse $M_{pl,z,d}$ [kNm]

$$M_{pl,z,d} = \frac{1}{100} W_{pl,z} f_{yd}$$

**teilplastisches Biegemoment um die z-Achse (auf 1,25 $M_{el,z,d}$ reduziert)
 $M^*_{pl,z,d}$ [kNm]**

$$M^*_{pl,z,d} = 1,25 M_{el,z,d}$$

plastische Querkrafttragfähigkeit in y-Richtung $V_{pl,y,d}$ [kN]

$$V_{pl,y,d} = \frac{1}{50} b t \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$