

POS. 14: WAGENKNECHT BD.2, BSP.11.10.2

Sonderprobleme nach Eurocode 3

EC 3-1-5 (12.10), NA: Deutschland

Stahlsorte

Stahlgüte S 355

Querschnitt

Träger: Profil IPE360

Parameter

Länge des Beulfelds $a = 1000.0$ cm

Verfahren der wirksamen Querschnittsfläche

Nachweis im Trägerfeld

Beulwerte nach EC 3-1-5 berechnen

effektive Querschnittswerte: A_{eff} allein aus Druck-, W_{eff} allein aus Biegebeanspruchung

Stabilitätsnachweis nach EC 3-1-1, 6.3

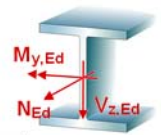
Belastung

Lk 1: $N_{\text{Ed}} = -541.0$ kN

Materialsicherheitsbeiwerte

Beanspruchbarkeit von Querschnitten $\gamma_{M0} = 1.00$

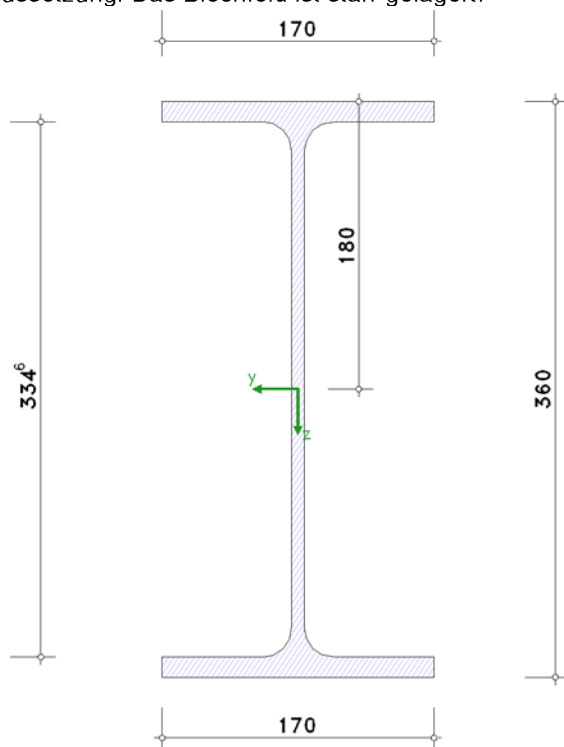
Beanspruchbarkeit von Bauteilen bei Stabilitätsversagen $\gamma_{M1} = 1.10$



Beulnachweise

Voraussetzung: Flanschinduziertes Stegbeulen ist ausgeschlossen.

Voraussetzung: Das Blechfeld ist starr gelagert.



Verfahren der wirksamen Querschnittsfläche

EC 3-Konvention, Druckspannungen positiv

Schubverzerrungen werden vernachlässigt.

Querschnittswerte: $A = 72.73 \text{ cm}^2$, $z_s = 180.0 \text{ mm}$, $I_y = 16265.80 \text{ cm}^4$, $y_s = 0.0 \text{ mm}$, $I_z = 1043.45 \text{ cm}^4$ Extremale Querschnittsspannungen: $\sigma_o = 74.4 \text{ N/mm}^2$, $\sigma_u = 74.4 \text{ N/mm}^2$ Querschnittsklasse: 4 \Rightarrow Nachweis für Plattenbeulen erforderlich !!**Plattenbeulen**Effektive Querschnittsfläche für $N_{Ed} = 541.0 \text{ kN}$, $M_{Ed} = 0$

Flansch oben:

Querschnittsklasse 1 für $c/t = 4.96 < 7.32$ wirksame Breite $b_{c,eff} = b = 63.0 \text{ mm}$

Flansch unten:

Querschnittsklasse 1 für $c/t = 4.96 < 7.32$ wirksame Breite $b_{c,eff} = b = 63.0 \text{ mm}$

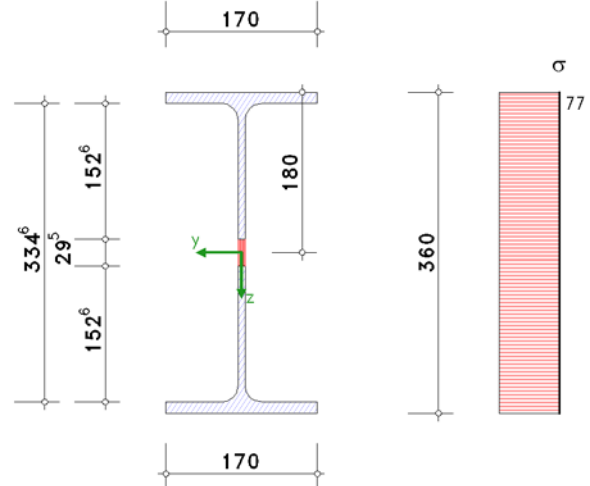
Steg:

Querschnittsklasse 4 für $34.17 < c/t = 37.32$ kritische Beulspannung $\sigma_{cr,p} = k_\sigma \cdot \sigma_E = 545.0 \text{ N/mm}^2$, $\sigma_E = 136.2 \text{ N/mm}^2$, $k_\sigma = 4.00$ Beulslankheitsgrad $\lambda_p = (f_y / \sigma_{cr,p})^{1/2} = 0.807$ Abminderungsfaktor $\rho = (\lambda_p - 0.055 \cdot (3 + \psi)) / \lambda_p^2 = 0.901 \leq 1$ für $\lambda_p > 0.5 + (0.085 - 0.055 \cdot \psi)^{1/2} = 0.673$, $\psi = 1.000$ wirksame Breite $b_{c,eff} = \rho \cdot b = 269.1 \text{ mm}$ ($b_{e1} = 134.6 \text{ mm}$, $b_{e2} = 134.6 \text{ mm}$)

Flanschinduziertes Stegbeulen:

 $h_w/t_w = 41.82 < (k \cdot E) / (f_y \cdot (A_w/A_{fc})^{1/2}) = 362.36$ **ok.** mit $k = 0.55$, $A_w = 26.77 \text{ cm}^2$, $A_{fc} = 21.58 \text{ cm}^2$

Traglasten bezogen auf den reduzierten Querschnitt:

Abstand des Schwerpunkts von oben $z_{s,eff} = 180.0 \text{ mm}$ Querschnittsfläche $A_{eff} = 70.37 \text{ cm}^2$ Traglasten $N_{Rd} = (f_y \cdot A_{eff}) / \gamma_{M1} = 2271.07 \text{ kN}$ 

Nachweis

 $N_{Ed} / N_{Rd} = 0.238 < 1$ **ok.**Gesamtausnutzung: $U = 0.238 < 1$ **ok.****Endergebnis**Maximale Ausnutzung: $\max U = 0.238 < 1$ **ok.**Voraussetzungen: erfüllt **ok.****Nachweise erbracht****Vorschriften**

DIN EN 1990, Eurocode 0: Grundlagen der Tragwerksplanung;

Deutsche Fassung EN 1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010, Ausgabe Dezember 2010

DIN EN 1990/NA, Nationaler Anhang zur DIN EN 1990, Ausgabe Dezember 2010

DIN EN 1993-1-1, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten -

Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau;

Deutsche Fassung EN 1993-1-1:2005 + AC:2009, Ausgabe Dezember 2010

DIN EN 1993-1-1/NA, Nationaler Anhang zur DIN EN 1993-1-1, Ausgabe Dezember 2010

DIN EN 1993-1-5, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten -

Teil 1-5: Plattenförmige Bauteile;

