



**Verfahren der wirksamen Querschnittsfläche**

EC 3-Konvention, Druckspannungen positiv

Schubverzerrungen werden vernachlässigt.

Querschnittswerte:  $A = 1093.66 \text{ cm}^2$ ,  $z_s = 1630.0 \text{ mm}$ ,  $I_y = 9176849.51 \text{ cm}^4$ ,  $y_s = 11.1 \text{ mm}$ ,  $I_z = 14742.39 \text{ cm}^4$ Extremale Querschnittsspannungen:  $\sigma_o = 246.8 \text{ N/mm}^2$ ,  $\sigma_u = 246.8 \text{ N/mm}^2$ **Plattenbeulen**Effektive Querschnittsfläche für  $N_{Ed} = 26996.0 \text{ kN}$ ,  $M_{Ed} = 0$ 

Einzelfeld 1:

Querschnittsklasse 1 für  $c/t = 24.75 < 26.85$ wirksame Breite  $b_{c,eff} = b = 742.6 \text{ mm}$  ( $b_{e1} = 371.3 \text{ mm}$ ,  $b_{e2} = 371.3 \text{ mm}$ )

Einzelfeld 2:

Querschnittsklasse 1 für  $c/t = 22.34 < 26.85$ wirksame Breite  $b_{c,eff} = b = 670.1 \text{ mm}$  ( $b_{e1} = 335.1 \text{ mm}$ ,  $b_{e2} = 335.1 \text{ mm}$ )

Einzelfeld 3:

Querschnittsklasse 1 für  $c/t = 22.34 < 26.85$ wirksame Breite  $b_{c,eff} = b = 670.1 \text{ mm}$  ( $b_{e1} = 335.1 \text{ mm}$ ,  $b_{e2} = 335.1 \text{ mm}$ )

Einzelfeld 4:

Querschnittsklasse 1 für  $c/t = 24.75 < 26.85$ wirksame Breite  $b_{c,eff} = b = 742.6 \text{ mm}$  ( $b_{e1} = 371.3 \text{ mm}$ ,  $b_{e2} = 371.3 \text{ mm}$ )

Gesamtfeld, Steife 1:

kritische Beulspannung  $\sigma_{cr,p} = \alpha_{cr} \cdot \sigma_{Ed} = 466.7 \text{ N/mm}^2$ ,  $\alpha_{cr} = 1.891$  (4H-Werkzeug)Beulschlankheitsgrad  $\lambda_p = (\beta_A \cdot f_y / \sigma_{cr,p})^{1/2} = 0.872$ ,  $\beta_A = A_{sl,eff} / A_{sl} = 1.000$ Abminderungsfaktor  $\rho = (\lambda_p - 0.055 \cdot (3 + \psi)) / \lambda_p^2 = 0.857 \leq 1$  für  $\lambda_p > 0.5 + (0.085 - 0.055 \cdot \psi)^{1/2} = 0.673$ ,  $\psi = 1.000$ kritische Beulspannung  $\sigma_{cr,c} = \sigma_{cr,c,sl} \cdot \sigma_1 / \sigma_{sl} = 372.5 \text{ N/mm}^2$ ,  $\sigma_1 / \sigma_{sl} = 1.000$ ,  $\sigma_{cr,c,sl} = 372.5 \text{ N/mm}^2$ Beulschlankheitsgrad  $\lambda_c = (\beta_A \cdot f_y / \sigma_{cr,c})^{1/2} = 0.976$ ,  $\beta_A = A_{sl,eff} / A_{sl} = 1.000$ Abminderungsfaktor  $\chi_c = 0.537 \leq 1$  für  $\lambda_c > 0.2$ endgültiger Abminderungsfaktor  $\rho = (\rho - \chi_c) \cdot \xi \cdot (2 - \xi) + \chi_c = 0.678$  mit  $\xi = 0.253$ wirksame Breiten der angrenzenden Beulfelder  $b_{1,e2,eff} = \rho \cdot b_{1,c,eff} = 251.9 \text{ mm}$ ,  $b_{2,e1,eff} = \rho \cdot b_{2,c,eff} = 227.3 \text{ mm}$ wirksame Fläche der Steife  $A_{sl,eff} = \rho \cdot A_{st} = 26.15 \text{ cm}^2$ 

Gesamtfeld, Steife 2:

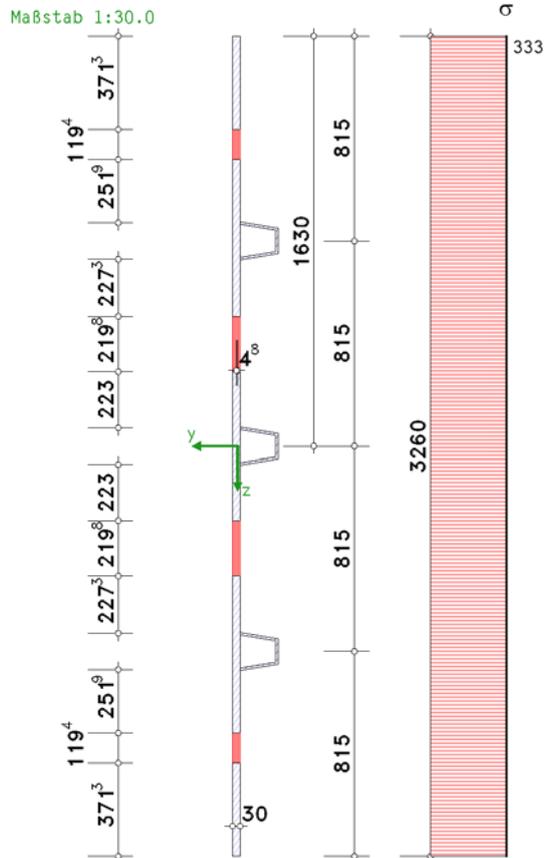
kritische Beulspannung  $\sigma_{cr,p} = \alpha_{cr} \cdot \sigma_{Ed} = 466.7 \text{ N/mm}^2$ ,  $\alpha_{cr} = 1.891$  (4H-Werkzeug)Beulschlankheitsgrad  $\lambda_p = (\beta_A \cdot f_y / \sigma_{cr,p})^{1/2} = 0.872$ ,  $\beta_A = A_{sl,eff} / A_{sl} = 1.000$ Abminderungsfaktor  $\rho = (\lambda_p - 0.055 \cdot (3 + \psi)) / \lambda_p^2 = 0.857 \leq 1$  für  $\lambda_p > 0.5 + (0.085 - 0.055 \cdot \psi)^{1/2} = 0.673$ ,  $\psi = 1.000$ kritische Beulspannung  $\sigma_{cr,c} = \sigma_{cr,c,sl} \cdot \sigma_1 / \sigma_{sl} = 384.4 \text{ N/mm}^2$ ,  $\sigma_1 / \sigma_{sl} = 1.000$ ,  $\sigma_{cr,c,sl} = 384.4 \text{ N/mm}^2$ Beulschlankheitsgrad  $\lambda_c = (\beta_A \cdot f_y / \sigma_{cr,c})^{1/2} = 0.961$ ,  $\beta_A = A_{sl,eff} / A_{sl} = 1.000$ Abminderungsfaktor  $\chi_c = 0.547 \leq 1$  für  $\lambda_c > 0.2$ endgültiger Abminderungsfaktor  $\rho = (\rho - \chi_c) \cdot \xi \cdot (2 - \xi) + \chi_c = 0.666$  mit  $\xi = 0.214$ wirksame Breiten der angrenzenden Beulfelder  $b_{2,e2,eff} = \rho \cdot b_{2,c,eff} = 223.0 \text{ mm}$ ,  $b_{3,e1,eff} = \rho \cdot b_{3,c,eff} = 223.0 \text{ mm}$ wirksame Fläche der Steife  $A_{sl,eff} = \rho \cdot A_{st} = 25.66 \text{ cm}^2$ 

Gesamtfeld, Steife 3:

kritische Beulspannung  $\sigma_{cr,p} = \alpha_{cr} \cdot \sigma_{Ed} = 466.7 \text{ N/mm}^2$ ,  $\alpha_{cr} = 1.891$  (4H-Werkzeug)Beulschlankheitsgrad  $\lambda_p = (\beta_A \cdot f_y / \sigma_{cr,p})^{1/2} = 0.872$ ,  $\beta_A = A_{sl,eff} / A_{sl} = 1.000$ Abminderungsfaktor  $\rho = (\lambda_p - 0.055 \cdot (3 + \psi)) / \lambda_p^2 = 0.857 \leq 1$  für  $\lambda_p > 0.5 + (0.085 - 0.055 \cdot \psi)^{1/2} = 0.673$ ,  $\psi = 1.000$ kritische Beulspannung  $\sigma_{cr,c} = \sigma_{cr,c,sl} \cdot \sigma_1 / \sigma_{sl} = 372.5 \text{ N/mm}^2$ ,  $\sigma_1 / \sigma_{sl} = 1.000$ ,  $\sigma_{cr,c,sl} = 372.5 \text{ N/mm}^2$ Beulschlankheitsgrad  $\lambda_c = (\beta_A \cdot f_y / \sigma_{cr,c})^{1/2} = 0.976$ ,  $\beta_A = A_{sl,eff} / A_{sl} = 1.000$ Abminderungsfaktor  $\chi_c = 0.537 \leq 1$  für  $\lambda_c > 0.2$ endgültiger Abminderungsfaktor  $\rho = (\rho - \chi_c) \cdot \xi \cdot (2 - \xi) + \chi_c = 0.678$  mit  $\xi = 0.253$ wirksame Breiten der angrenzenden Beulfelder  $b_{3,e2,eff} = \rho \cdot b_{3,c,eff} = 227.3 \text{ mm}$ ,  $b_{4,e1,eff} = \rho \cdot b_{4,c,eff} = 251.9 \text{ mm}$ wirksame Fläche der Steife  $A_{sl,eff} = \rho \cdot A_{st} = 26.15 \text{ cm}^2$ 

Traglasten bezogen auf den reduzierten Querschnitt:

Abstand des Schwerpunkts von oben  $z_{s,eff} = 1630.0 \text{ mm}$ Querschnittsfläche  $A_{eff} = 811.04 \text{ cm}^2$ Traglasten  $N_{Rd} = (f_y \cdot A_{eff}) / \gamma_{M0} = 28792.06 \text{ kN}$



Nachweis

$IN_{Ed}/N_{Rd} = 0.938 < 1$  ok.

Gesamtausnutzung:  $U = 0.938 < 1$  ok.

## Endergebnis

Maximale Ausnutzung:  $\max U = 0.938 < 1$  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;

Deutsche Fassung EN 1993-1-5:2006 + AC:2009, Ausgabe Dezember 2010

DIN EN 1993-1-5/NA, Nationaler Anhang zur DIN EN 1993-1-5, Ausgabe Dezember 2010