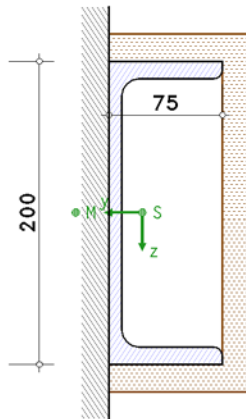


1. Eingabeprotokoll



Stahl

Stahlgüte S235

Materialsicherheitsbeiwert

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

Beanspruchbarkeit von Bauteilen im Brandfall $\gamma_{M,fi} = 1.00$

Geometrie

Profil U200

Querschnittstemperatur

thermische Beanspruchung mit der Einheitstemperaturkurve, Feuerwiderstandsdauer $t = 90$ min

Abschattung des Profils durch Wand/Decke links

Wärmedämmschutz durch Plattenbekleidung n. EC 3-1-2, Anhang AA:

Wärmeleitfähigkeit $\lambda_p = 0.20$ W/(m·K), spezifische Wärmekapazität $c_p = 1700$ J/(kg·K), Rohdichte $\rho_p = 945$ kg/m³

Dicke des Dämmstoffs $d_p = 18.0$ mm

Tragfähigkeit

plastischer Spannungsnachweis einschl. c/t -Nachweis

Brandschutznachweis auf Traglastebene

Anpassungsfaktoren für eine ungleichmäßige Temperaturverteilung

über den Querschnitt $\kappa_1 = 0.85$, entlang des Trägers $\kappa_2 = 1.00$

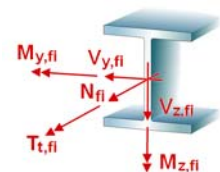
Schnittgrößen (Brandfall)

σ -erzeugende Kraftgrößen (N, M) wirken im Schwerpunkt, τ -erzeugende Kraftgrößen (V, T) wirken im Schubmittelpunkt

Lk 1: $M_{y,fi} = 7.00$ kNm, $M_{z,fi} = 5.00$ kNm

Hinweise

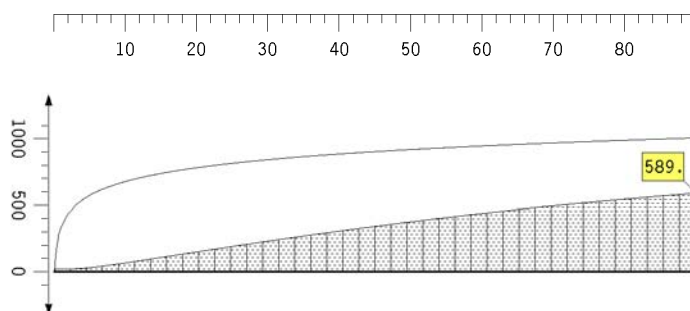
Stabilität wird nicht untersucht.



2. Querschnittstemperatur

Profilfaktor des geschützten Bauteils $A_p/V = 350.0 / 3270.8 \cdot 10^3 = 107.0$ 1/m

Temperaturentwicklung:



Temperatur in °C

Brandzeit in min

max $T_a = 589.2^\circ\text{C}$

max $t = 90$ min

Querschnittstemperatur nach $t = 90$ min: $T_a = 589.2^\circ\text{C}$

Materialkennwerte: $f_{y,fi} = 118.3$ N/mm², $E_{fi} = 71648.0$ N/mm², $\alpha_{T,fi} = 1.44 \cdot 10^{-5}$ 1/K

3. Lk 1

3.1. Brandschutznachweis

3.1.1. plastischer Spannungsnachweis

3.1.1.1. Nachweis auf Traglastebene

plastischer Spannungsnachweis für $M_y = 5.95 \text{ kNm}$, $M_z = 4.25 \text{ kNm}$

max. Lastfaktor der Normalspannungen (plast.): $f_{\sigma,pl} = 1.109 \Rightarrow U_{\sigma,pl} = 0.902$

Nachweis: $U_{pl} = 0.902 < 1$ **ok**

c/t-Nachweis: Ausnutzung $U_{c/t} = 0.550 < 1$ **ok**

4. Endergebnis

Maximale Ausnutzung:	Spannung	$\max U_{\sigma} = 0.902 < 1$ ok
	c/t-Verhältnis	$\max U_{c/t} = 0.550 < 1$ ok
	Tragfähigkeit	$\max U = 0.902 < 1$ ok

Nachweis erbracht

5. 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 1991-1-2, Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-2: Allgemeine Einwirkungen -

Brandeinwirkungen auf Tragwerke; Deutsche Fassung EN 1991-1-2, Ausgabe Dezember 2010

DIN EN 1991-1-2/NA, Nationaler Anhang zur DIN EN 1991-1-2, Ausgabe September 2015

DIN EN 1993-1-2, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln -

Tragwerksbemessung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1993-1-2, Ausgabe Dezember 2010

DIN EN 1993-1-2/NA, Nationaler Anhang zur DIN EN 1993-1-2, Ausgabe Dezember 2010