

1. Eingabedaten

1.1. Allgemeine Angaben

Stabilitätsnachweise nach EN 1993-1-1

c/t-Nachweis (Querschnittsklassifizierung)

Biegeknicken nach dem Ersatzstabverfahren, keine Knickrichtung

1.2. Materialsicherheit

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

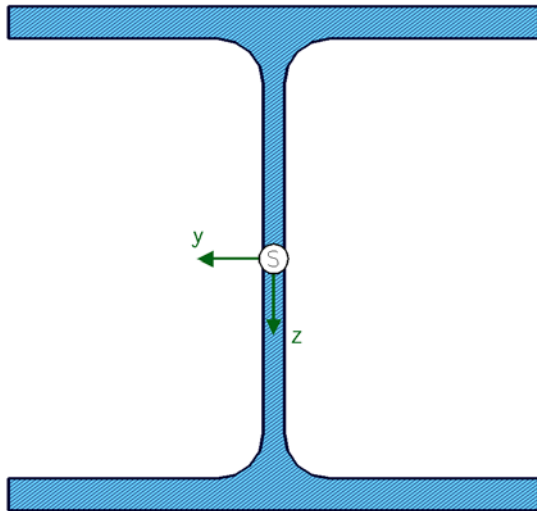
Beanspruchbarkeit von Bauteilen bei Stabilitätsversagen $\gamma_{M1} = 1.10$

1.3. Querschnitt

Material: S235 (St37) ($E = 210000 \text{ N/mm}^2$, $G = 80769 \text{ N/mm}^2$, $f_{y,k} = 235 \text{ N/mm}^2$)

Profil: HE140A

Schnitt Maßstab 1:2.0



1.4. Profilwerte (auf den Schwerpunkt S bezogen)

$I_y = 1030.0 \text{ cm}^4$, $I_z = 389.0 \text{ cm}^4$, $I_{yz} = 1030.0 \text{ cm}^4$, $I_{\eta} = 389.0 \text{ cm}^4$, $\alpha = 0.0^\circ$

$I_{\omega} = 15060.0 \text{ cm}^6$, $I_T = 8.2 \text{ cm}^4$

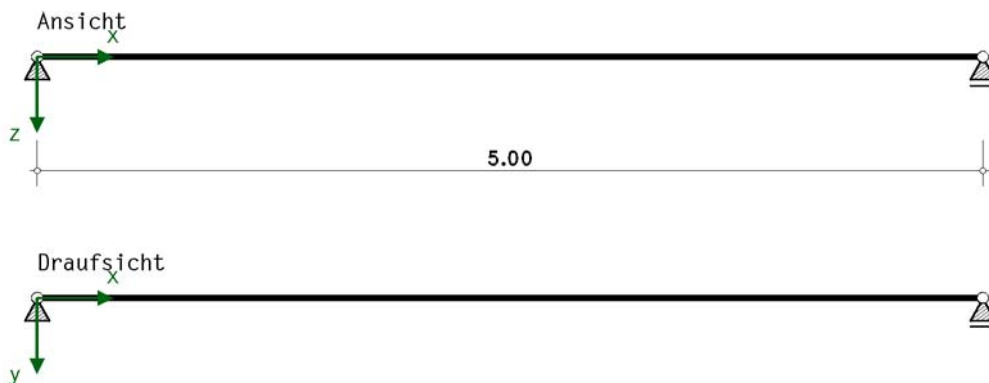
$W_y = 155.0 \text{ cm}^3$, $W_z = 55.6 \text{ cm}^3$, $W_{pl,y} = 173.0 \text{ cm}^3$, $W_{pl,z} = 84.7 \text{ cm}^3$

$z_{m,y} = 0.0 \text{ mm}$, $z_{m,z} = 0.0 \text{ mm}$, $A = 31.4 \text{ cm}^2$

1.5. Statisches System

Alle Lager als Gabelager, Stablänge 5.000 [m]

Kein Zwischenlager in z-Richtung, kein Zwischenlager in y-Richtung



1.6. Knickbeiwerte

⊥ y-Achse: $\beta_y = 1.000$, ⊥ z-Achse: $\beta_z = 1.000$

Wölbeinspanngrad $\beta_0 = 1.000$

1.7. Bemessungsschnittgrößen (Lastkombinationen)

Lk	N _d kN
1	159.00

N_d: konstante Normalkraft im Stab

2. Nachweise

2.1. Querschnittsklassifizierung

2.1.1. Lastkombination 1 ⇒ Querschnittsklasse 3

Nr	c mm	t mm	c/t -	ε -	σ ₁ N/mm ²	σ ₂ N/mm ²	Tab 5.2	α -	ψ -	k _σ -	Klasse -
1	55.3	8.5	6.50	1.000	50.64	50.64	Eins. 1/1	---	---	---	1
2	55.3	8.5	6.50	1.000	50.64	50.64	Eins. 1/1	---	---	---	1
3	92.0	5.5	16.73	1.000	50.64	50.64	Beids. 2/1	---	---	---	1
4	55.3	8.5	6.50	1.000	50.64	50.64	Eins. 1/1	---	---	---	1
5	55.3	8.5	6.50	1.000	50.64	50.64	Eins. 1/1	---	---	---	1

Druckspannungen haben entsprechend EC 3 ein positives Vorzeichen.

Die Nachweise erfolgen in der **vorgegebenen** Querschnittsklasse 3: $U_{c/t} = 0.464 < 1$ **ok**

2.2. Biegeknicken um die z-Achse

$I_p = 1419 \text{ cm}^4$, $I_T = 8 \text{ cm}^4$, $i_p^2 = 4519 \text{ mm}^2$, $c^2 = 24408 \text{ mm}^2$, $i_m^2 = 4519 \text{ mm}^2$

$i_z = 35.2 \text{ mm}$, $\beta_y = 1.00$ (⊥ y-Achse), $L_{cr,y} = 5.000 \text{ m}$, $\lambda_1 = 93.913$

$\lambda_z = 1.513$, z-Knicklinie c ⇒ $\alpha_z = 0.49$, $\Phi_z = 1.966$, $\chi_z = 0.310$, **N_{bz,Rd} = 208.27 kN**

2.2.1. Ausnutzungen

Lk	N _d kN	U _z -
1	159.00	0.763

max U = 0.763 < 1 **ok**

3. Endergebnis

Maximale Ausnutzung U = 0.763 < 1 **ok**

c/t-Ausnutzung U = 0.464 < 1 **ok**

Nachweis erbracht

4. Ausgewählte Bemessungsparameter des nationalen Anhangs

DIN EN 1993-1-1 (EC 3, Hochbau), NA Deutschland

Kapitel	Wert	Bedeutung
6.1(1)	ständige/vorüberg. Situation	Teilsicherheitsbeiwerte für Baustahl
	$\gamma_{M0} = 1.00$	Querschnittsversagen
	$\gamma_{M1} = 1.10$	Stabilitätsversagen
	$\gamma_{M2} = 1.25$	Bruchversagen infolge Zug
	außergewöhnliche Situation	Teilsicherheitsbeiwerte für Baustahl
	$\gamma_{M0} = 1.00$	Querschnittsversagen
	$\gamma_{M1} = 1.00$	Stabilitätsversagen
	$\gamma_{M2} = 1.25$	Bruchversagen infolge Zug
6.3.2.2(2)	Faktor f zur Modifizierung von χ_{LT} ansetzen	Biegedrillknicken
		Allgemeiner Fall
6.3.2.3(1)	$\lambda_{LT,0} = 0.40$	Schlankheitsgrad Gl. (6.75)
	$\beta = 0.75$	Korrekturfaktor Gl. (6.75)
6.3.2.3(2)	Beiwert k_c aus Tabelle 6.6	Berechnung des Abminderungsfaktors χ_{LT}

DIN EN 1993-1-2 (EC 3, Brandfall), NA Deutschland

Kapitel	Wert	Bedeutung
2.3(1)	Brandfall	Teilsicherheitsbeiwert für mechanisches Versagen
	$\gamma_{M,f1} = 1.00$	