

POSITION 47: 8.12 KLASSIFIZIERUNG

1. Eingabedaten

1.1. Allgemeine Angaben

Ergebnisse nach DIN EN 1993:2010, Deutschland

Nachweis der Querschnittsklassifizierung (c/t-Verhältnis)

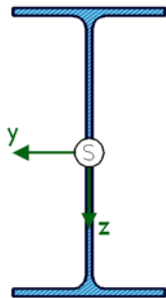
Biegedrillknicken nach dem Ersatzstabverfahren gemäß EN 1993-1-1 6.3.3 mit N+My

1.2. Querschnitt

Material: S235 (St37)

Profil: HE600AA

Schnitt Maßstab 1:15



1.3. Profilwerte (auf den Schwerpunkt S bezogen)

$I_y = 91870 \text{ cm}^4$, $I_z = 6993 \text{ cm}^4$, $I_w = 5381000.0 \text{ cm}^6$, $I_t = 150.00 \text{ cm}^4$

$W_y = 3218.00 \text{ cm}^3$, $W_z = 466.00 \text{ cm}^3$, $W_{p1,y} = 3623.00 \text{ cm}^3$, $W_{p1,z} = 724.00 \text{ cm}^3$

$z_{m,y} = 0 \text{ mm}$, $z_{m,z} = 0 \text{ mm}$, $A = 16400 \text{ mm}^2$, Querschnitt ist verdrehweich

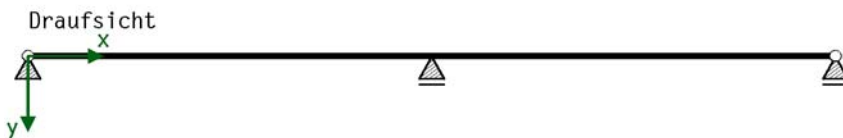
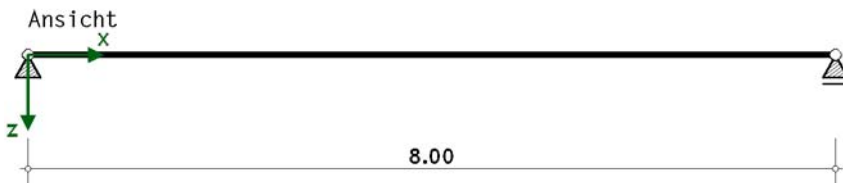
1.4. Lastangriffspunkt (auf den Schwerpunkt S bezogen)

$z_{\text{Last}} = -285 \text{ mm}$ (Profiloberkante),

1.5. Statisches System

Alle Lager als Gabellager, Stablänge 8.000 [m]

kein Lager in z-Richtung, 1 Lager in y-Richtung



1.6. Knickbeiwerte

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

Wölbeinspanngrad $\beta_0 = 1.000$

1.7. Bemessungsschnittgrößenkombinationen

Nr	$M_{0y,d}$ kNm	Typ	ψ_y	$k_{c,y}$	ζ_y	A
1	400.00	3	1.000	0.940	1.311	

Momentenverlaufstypen



2. Nachweise nach DIN EN 1993, Deutschland

DIN EN 1993-1-1 (EC 3)

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
6.3.2.2(2)	$\gamma_{M1} = 1.00$	Stabilitätsversagen
	$\gamma_{M2} = 1.15$	Bruchversagen infolge Zug
	Faktor f zur Modifizierung	Knicklinien Biegedrillknicken
	von χ_{LT} ansetzen	Allgemeiner Fall

2.1. Querschnittsklassifizierung gemäß DIN EN 1993-1-1, 5.5.2

2.1.1. Lastkombination 1 \Rightarrow 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	117.0	15.5	7.55	1.000	-77.00	-77.00	Eins. 1/1	---	---	---	1
2	117.0	15.5	7.55	1.000	-77.00	-77.00	Eins. 1/1	---	---	---	1
3	486.0	12.0	40.50	1.000	-77.00	-74.58	Beids. 3/3	0.953	-1.000	---	3
4	117.0	15.5	7.55	1.000	-74.58	-74.58	Eins. 1/1	---	---	---	1
5	117.0	15.5	7.55	1.000	-74.58	-74.58	Eins. 1/1	---	---	---	1

Der Nachweis erfolgt in der kleinstmöglichen Querschnittsklasse 3, $U = 0.327$

2.2. Biegedrillknicken gemäß DIN EN 1993-1-1, 6.3.3

$I_p = 98863 \text{ cm}^4$, $I_T = 150 \text{ cm}^4$, $i_p^2 = 60282 \text{ mm}^2$, $c^2_y = 90361 \text{ mm}^2$, $c^2_z = 9941 \text{ mm}^2$, $i_m^2 = 141793 \text{ mm}^2$

$i_y = 236.7 \text{ mm}$, $\beta_y = 1.00$ (um die z-Achse), $L_{cr,y} = 4.000 \text{ m}$, $\lambda_1 = 93.913$

$i_z = 65.3 \text{ mm}$, $\beta_z = 1.00$ (um die y-Achse), $L_{cr,z} = 8.000 \text{ m}$

$\lambda_y = 0.360$, y-Knicklinie a $\Rightarrow \alpha_y = 0.21$, $\lambda_z = 0.652$, z-Knicklinie b $\Rightarrow \alpha_z = 0.34$

$\Phi_y = 0.582$, $\chi_y = 0.963$, $N_{by,Rd} = 3374.17 \text{ kN}$, $\Phi_z = 0.790$, $\chi_z = 0.810$, $N_{bz,Rd} = 2837.82 \text{ kN}$

2.2.0.1. Ausnutzungen

Nr	N_d kN	U_y	U_z
1	1243.00	0.368	0.438

2.2.1. Biegedrillknicken gemäß DIN EN 1993-1-1 6.3.2 um die y - y - Achse

$c^2 = 90361 \text{ mm}^2$, Knicklinie b $\Rightarrow \alpha_{LT} = 0.34$, $N_{cr} = 9058.63 \text{ kN}$

2.2.1.1. Ausnutzungen

Nr	Klasse	M_{cr} kNm	λ_{LT}	f	Φ_{LT}	χ_{LT} -m	M_{Ed} kNm	$M_{b,Rd}$ kNm	U
1	3 $\Rightarrow W_{e1,y}$	2257.50	0.579	0.973	0.656	0.927	400.00	654.73	0.611

2.2.2. Ausnutzungen Interaktion

Nr	Achse	C_{my}	k_{yy}	C_{mLT}	k_{zy}	U Gl.(6.61)	U Gl.(6.62)
1	y-y	0.950	1.026	0.800	---	1.012	---
2	z-z	---	---	0.800	0.960	---	1.041

$\max U = 1.041 > 1 \Rightarrow$ Nachweis nicht erfüllt!

Die Gesamtausnutzung beträgt: $U = 1.041$