

POSITION 3: EXAMPLE 3

1. Eingabedaten

1.1. Allgemeine Angaben

Ergebnisse nach DIN EN 1993:2010, Deutschland

Nachweis der Querschnittsklassifizierung (c/t-Verhältnis)

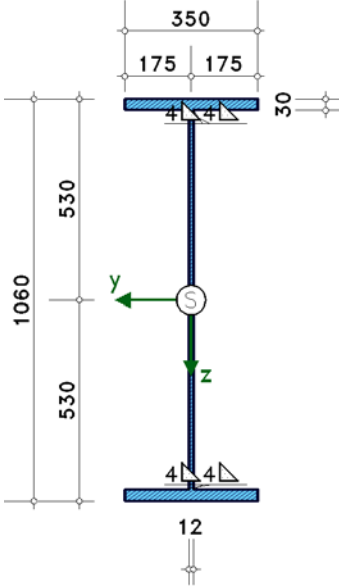
Biegedrillknicken nach dem Ersatzstabverfahren gemäß EN 1993-1-1 6.3.2 nur My

1.2. Querschnitt

Material: S355 (St52)

Bezeichnung: IPE500

Schnitt Maßstab 1:200



1.3. Profilwerte (auf den Schwerpunkt S bezogen)

$I_y = 657130 \text{ cm}^4$, $I_z = 21452 \text{ cm}^4$, $I_w = 56857609.4 \text{ cm}^6$, $I_t = 664.57 \text{ cm}^4$

$W_y = 12398.68 \text{ cm}^3$, $W_z = 1225.82 \text{ cm}^3$, $W_{p1,y} = 13997.70 \text{ cm}^3$, $W_{p1,z} = 1837.50 \text{ cm}^3$

$Z_{m,y} = 0 \text{ mm}$, $Z_{m,z} = 0 \text{ mm}$, $A = 33000 \text{ mm}^2$, Querschnitt ist verdrehweich

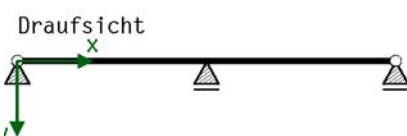
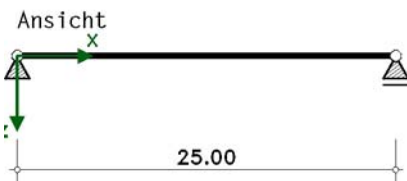
1.4. Lastangriffspunkt (auf den Schwerpunkt S bezogen)

$Z_{\text{Last}} = 0 \text{ mm}$ (Schwerpunkt),

1.5. Statisches System

Alle Lager als Gabellager, Stablänge 25.000 [m]

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



1.6. Knickbeiwerte

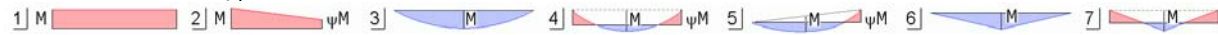
um die y-Achse: $\beta_z = 1.000$, um die z-Achse: $\beta_y = 1.000$

Wölbeinspanngrad $\beta_0 = 1.000$

1.7. Bemessungsschnittgrößenkombinationen

Nr	$M_{0y,d}$ kNm	Typ	ψ_y	$k_{c,y}$	ζ_y	A
1	1450.00	1	1.000	1.000	1.000	

Momentenverlaufstypen



2. Nachweise nach DIN EN 1993, Deutschland

DIN EN 1993-1-1 (EC 3)

Kapitel	Wert	Bedeutung
6.1(1)	ständige/vorüberg. Situation $\gamma_{M0} = 1.00$ $\gamma_{M1} = 1.10$ $\gamma_{M2} = 1.25$	Teilsicherheitsbeiwerte für Baustahl Querschnittsversagen Stabilitätsversagen Bruchversagen infolge Zug
	außergewöhnliche Situation $\gamma_{M0} = 1.00$ $\gamma_{M1} = 1.00$ $\gamma_{M2} = 1.15$	Teilsicherheitsbeiwerte für Baustahl Querschnittsversagen Stabilitätsversagen Bruchversagen infolge Zug
6.3.2.2(2)	Faktor f zur Modifizierung von χ_{LT} ansetzen	Knicklinien Biegedrillknicken 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	1633.4	300.0	5.44	0.814	-1.14	-1.14	Eins. 1/1	---	---	---	1
2	1633.4	300.0	5.44	0.814	-1.14	-1.14	Eins. 1/1	---	---	---	1
3	9886.9	120.0	82.39	0.814	-1.14	1.14	Beids. 1/3	---	---	---	3
4	1633.4	300.0	5.44	0.814	1.14	1.14	-----	---	---	---	---
5	1633.4	300.0	5.44	0.814	1.14	1.14	-----	---	---	---	---

Der Nachweis erfolgt in der vorgegebenen Querschnittsklasse 3, $U = 0.817$

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

$c^2 = 454221 \text{ mm}^2$, Knicklinie $d \Rightarrow \alpha_{LT} = 0.76$, $N_{cr} = 2845.54 \text{ kN}$

2.2.1. Ausnutzungen

Nr	M_{cr} kNm	λ_{LT}	f	Φ_{LT}	χ_{LT} -m	M_{Ed} kNm	$M_{b,Rd}$ kNm	U
1	1917.78	1.515	1.000	1.784	0.334	1450.00	1336.59	1.085

$\max U = 1.085 > 1 \Rightarrow$ Nachweis nicht erfüllt!

Die Gesamtausnutzung beträgt: $U = 1.085$