

POSITION 44: SCHNEIDER BT 8.41

1. Eingabedaten

1.1. Allgemeine Angaben

Ergebnisse nach DIN EN 1993:2010, Deutschland

Nachweis der Querschnittsklassifizierung (c/t-Verhältnis)

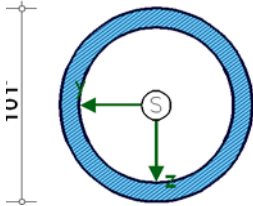
Biegedrillknicken nach dem Ersatzstabverfahren gemäß EN 1993-1-1 6.3.3 mit N+My

1.2. Querschnitt

Freies Material mit: $E = 210000 \text{ N/mm}^2$, $G = 81000 \text{ N/mm}^2$, $f_{y,k} = 240 \text{ N/mm}^2$, $f_{y,k40} = 215 \text{ N/mm}^2$

Bezeichnung: L50X30X5 warmgefertigt, $d = 101.60 \text{ mm}$, $t = 10.00 \text{ mm}$

Schnitt Maßstab 1:40



1.3. Profilwerte (auf den Schwerpunkt S bezogen)

$I_y = 305 \text{ cm}^4$, $I_z = 305 \text{ cm}^4$, $I_w = 0.0 \text{ cm}^6$, $I_t = 610.83 \text{ cm}^4$

$W_y = 60.12 \text{ cm}^3$, $W_z = 60.12 \text{ cm}^3$, $W_{p1,y} = 82.29 \text{ cm}^3$, $W_{p1,z} = 82.29 \text{ cm}^3$

$z_{m,y} = 0 \text{ mm}$, $z_{m,z} = 0 \text{ mm}$, $A = 2878 \text{ mm}^2$, Querschnitt ist verdrehweich

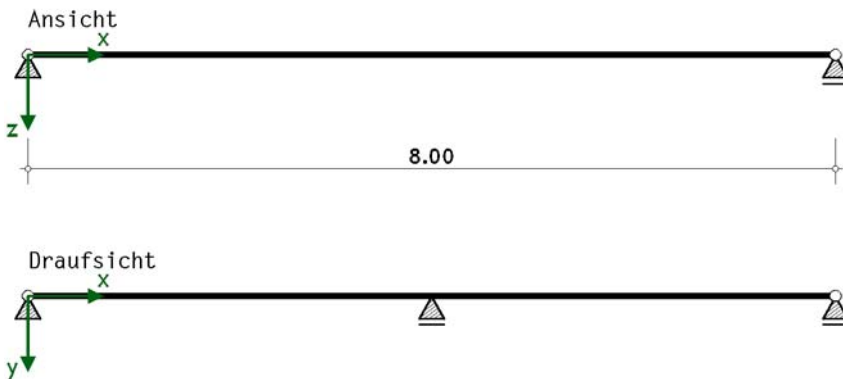
1.4. Lastangriffspunkt (auf den Schwerpunkt S bezogen)

$z_{\text{Last}} = 0 \text{ mm}$ (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	N_d kN	$M_{0y,d}$ kNm	Typ	ψ_y	$k_{c,y}$	ζ_y	A
1	300.00	32.00	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

LK	d mm	t mm	Tab 5.2	Klasse
1	101.6	10.0	Rohr 1	1

Der Nachweis erfolgt in der vorgegebenen Querschnittsklasse 2, $U = 0.145$

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

2.2.1. Biegeknicken und Drillknicken gemäß DIN EN 1993-1-1, 6.3.1

Nachweis um die y-y und z-z - Achse

$\lambda_y = 2.615 > \lambda_T = 0.944 \Rightarrow$ Biegeknicken (λ_y) maßgebend

$\lambda_z = 1.307 > \lambda_T = 0.944 \Rightarrow$ Biegeknicken (λ_z) maßgebend

$I_p = 611 \text{ cm}^4$, $I_T = 611 \text{ cm}^4$, $i_p^2 = 2123 \text{ mm}^2$, $c^2_y = 1250593 \text{ mm}^2$, $c^2_z = 5002372 \text{ mm}^2$, $i_m^2 = 2123 \text{ mm}^2$

$i_y = 32.6 \text{ mm}$, $\beta_y = 1.00$ (um die z-Achse), $L_{cr,y} = 4.000 \text{ m}$, $\lambda_1 = 93.913$

$i_z = 32.6 \text{ mm}$, $\beta_z = 1.00$ (um die y-Achse), $L_{cr,z} = 8.000 \text{ m}$

$\lambda_y = 2.615$, y-Knicklinie a $\Rightarrow \alpha_y = 0.21$, $\lambda_z = 1.307$, z-Knicklinie a $\Rightarrow \alpha_z = 0.21$

$\Phi_y = 4.172$, $\chi_y = 0.135$, $N_{by,Rd} = 82.82 \text{ kN}$, $\Phi_z = 1.471$, $\chi_z = 0.466$, $N_{bz,Rd} = 286.61 \text{ kN}$

2.2.1.1. Ausnutzungen

Nr	N_d kN	U_y -	U_z -
1	300.00	3.622	1.047

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

$c^2 = 1250593 \text{ mm}^2$, Knicklinie c $\Rightarrow \alpha_{LT} = 0.49$, $N_{cr} = 395.63 \text{ kN}$

2.2.2.1. Ausnutzungen

Nr	M_{cr} kNm	λ_{LT} -	f -	Φ_{LT} -	χ_{LT} -m	M_{Ed} kNm	$M_{b,Rd}$ kNm	U -
1	580.24	0.183	1.000	0.459	1.000	32.00	17.58	1.820

2.2.3. 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	3.703	0.800	---	10.363	---
2	z-z	---	---	0.800	0.810	---	2.520

$\max U = 10.363 > 1 \Rightarrow$ Nachweis nicht erfüllt!

Die Gesamtausnutzung beträgt: $U = 10.363$