

1	Aufgabenstellung					2017
2	Geltungsbereich, Literatur; Quelle		EN13480-3: 2014; AD 2000 / B6: 2005			
3	Anmerkungen, Korrekturhilfen, Verweise siehe roter Pkt. sind Berechnungsbestandteil und zu beachten. Lesen: Cursor aufsetzen					
4	Außendruck: Rohr / Zylinderschale mit wirks. Endbauteil, ohne / mit Zusatzversteifung					
5	Wirksame Endversteifungen: gewölbter Boden, Rohrböden, konzentrische Kegel, Kappen, Flansche					
6	Zyl. + Boden: $L = L_{cyl} + 0,4 h$		Zyl. + Kegel $\geq 30^\circ$: $L = L_{cyl}$, Zyl. + Kegel $< 30^\circ$: $L = L_{cyl} + L_{kegel}$			
7						
13	Benennung	Einheit	Formel / Zeichen	Werte-Tabelle		Intern
14	Berechnungsaußendruck		<i>Info gelesen</i> $P \geq 0,1 \text{ bar}$	2,00 bar	$p_{Ber.}$	0,20 MPa
15	Berechnungstemperatur	$^\circ\text{C}$	$-10 \leq t \leq 350$ Endung 0 / 5	125 $^\circ\text{C}$	$t_{Ber.}$	125 $^\circ$
16	Korrosion / Abnutzung / Sicherheitsbeiwert	mm	$C_0 \geq 0$	1,0 mm	$k \geq 1,5$	1,50
17	Rohrstrang mit Endversteifung, Rohrleitung mit Zusatzversteifung		<i>Datei</i>	2. Rohrleitung + Zusatzsteife, Rippe rechteckig, + Endversteifung oder Endverschluss, Armatur, Kappe etc.		
18	Elastizitätsgrenzen des Werkstoffs					
19	Rohr oder Zylinderschale	<i>empf:</i> Stahl mit gleichen Werk: <i>Datei</i>		1.4541 / X6CrNiTi18-10 / Rp 0,2 / N		
20	Stahl für Zusatzversteifung	<i>entfällt, wenn 1. Rohrstrang</i> <i>Datei</i>		1.4571 / X6CrNiMoTi17-12-2 / Rp0,2		
21	Fertigungsbeiwerte	-	<i>Info</i> $k_s = 1,2$ oder $1,33$	1,20		
22	Rohr / Zylinder, Kennwerte / E- Modul	NA: $S = R_{p,0,2t}$ A: $S = 0,8 \cdot R_{p,0,2t}$ E_t		126,00	100,80	191.060,0
23	Versteifung / Kennwerte / E- Modul	NA: $S_s = R_{p,0,2t}$ A: $S_s = 0,8 \cdot R_{p,0,2t}$ E_t		181,00	144,80	191.060,0
24	Konstruktionsangaben, zulässige Unrundheit der Schale $\leq 1\%$ Toleranzen der Rohrstähle siehe <i>Info</i>					
25	Außen \varnothing : Rohr, Zylinderschale	mm	$D_0 \geq 10$	914,0	Nahtwert Z	1,0
26	Bestellwanddicke	mm	<i>Richtw.</i> $e_{ord} \geq 6,78 \text{ mm}$	8,0 mm	Toler. C_1	1,00 mm
27	Länge zwischen 2 wirks. Versteifungen, gilt für Bild 1 + 2	$L = L_{Rohr} + 2 \cdot L_{Endteil}$		1600,0 mm		
28						
29	Zusatzversteifung: Länge, gilt für Bild 2	L bzw. $L_{c \min} \geq L + e_w$		1640,0 mm		
30	<i>Richtw.</i> $L_{c \max.}$: $L + e_w$, $L + \text{Dicke Flanschpaar, etc.}$	<i>Richtw. für Rippe</i> $>$		8,0	$ca. 8 \times e_w$	64,0
31	Profilversteifung = Rippe durchgehend, Ecknaht aufgeschweißt $[e_w \times h_s]$	e_w		12,0 mm	h_s	60,0 mm
32	9.3.2 Versagen zwischen Versteifungen <i>Korrektur</i>					
33	Berechnungs-Dicke / geforderte Beulzahl ≥ 2	e_a		6,00	$n_{cyl} \geq 2$	4,00
34	Innenradius / Mittenradius	R_i $(D_0 - 2 \cdot e) / 2$		449,00	R_m	454,00
35	Beiwert Z / Radius gem. Bild 9.3.4-1	Z $(9.3.2-4)$		0,891	R_s	487,00
36	R_i + Profilhöhe / mittrag. Länge / CGs Bild 9.3.4-1	R_f $D_0 / 2 + h_s$		517,00	$I_{ps} (9.3.4-4)$	80,97
37	Druck mittler. Spannung an d. Fließgrenze Rohr	9.3.2 a) b) p_y, p_m $(9.3.2-1)$		1,332	$(9.3.2-2)$	1,0215
38	Mittlere elast. Dehnung in Umfangsrichtung bei Versagen	ϵ $(9.3.2-3)$		0,000405	Wert für Tabelle 9.3.2-1	
39	Werte zur Bestimmung von p_r / p_y nach Tabelle 9.3.2-1	p_m / p_y $\text{Tab. } 9.3.2-1$		0,7668	p_m / p_y	0,7600
40	Tabellenwert zur Ermittlung des unteren Versagensdruckes	p_r / p_y $\text{Tab. } 9.3.2-1$		0,3800	p_r	0,5062
41	Berechneter unterer Versagensdruck	9.3.2 c) $p_r \geq k \cdot p$ $(9.3.2-5)$		0,5062	$>$	0,3000
42	Max. zulässiger Außendruck zwischen Steifen	$p \leq p_r / k$		2,00 bar	$<$	3,37 bar
43	9.3.3 Gesamtversagen von versteiften Rohren					
44	Versteifungsfläche: Rippe- / Rohr- / Kombination	$A = b \cdot h_s$	720,0	$A_R = I_{ps} \cdot e_a$	485,8	$A_\Sigma = A_e$ 1.205,8
45	Schwerpunkt / Trägheitsmoment (Satz v. Steiner)	e_1	22,70	e_2	37,30	$I_{Tr\ddot{a}gh.}$ 444.406
46	Theoret. elast. Beuldruck des versteiften Zylinders	9.3.3 a) $p_n \geq k \cdot k_s \cdot p$ $(9.3.3-1 / 2)$		1,6598	$>$	0,000
47	Druck nach Fließen in Umfangsrichtung / Beiwert δ	9.3.3 b) p_{ys} $(9.3.3-3)$		2,5638	$\delta (9.3.3-5)$	45,977
48	Max. Spannung in der Versteifung / Beiwert X_c	9.3.3 c) σ_s $(9.3.3-4)$		100,7161	$X_c (9.3.3-6)$	45,977
49	Spannungsnachweis	- $0 \leq \sigma_s \leq S_s$ $(9.3.3-7)$		101 MPa	$<$	100,8 MPa
50	9.3.4 Stabilität von Versteifungen Geltungsbereich: Äußere Versteifung mit rechteckigen Querschnitt					
51	Beiwert nach Tabelle 9.3.4-2 / Berechnungs- Wert	-	h_s / R_m $\text{Tab. } 9.3.4-2$	0,0175	Ber. Wert	0,017
52	Ausgelesener Tabellenwert	$(\sigma_i / E_t) (h_s / e_w)^2$ $\text{Tab. } 9.3.4-2$		<i>hier testen / prüfen</i> 0,335		
53	Beulspannung bei der seitliches Ausknicken auftritt	9.3.4 a) σ_i $\text{berechn nach: } (\text{Tab. Wert}) \cdot E_t / (h_s / e_w)^2$		2557 MPa		
54	Hoher Spannungswert = hohe Stabilität der Rippe	$\sigma_i >$ $(9.3.4-7)$		2557 MPa	$>$	45 MPa
55	Bemerkungen					
56	11.08.2017	Bearbeiter	geprüft			