

Gewölbte Böden

Klöpperform

DIN
28 011

Torispherical heads

Ersatz für Ausgabe 05.87

Maße in mm

1 Anwendungsbereich

Diese Norm ist anzuwenden für gewölbte Böden in Klöpperform (Klöpferböden) mit folgenden Beziehungen:

$$r_1 = d_a$$

$$r_2 = 0,1 d_a$$

$$h_1 \geq 3,5 s^1)$$

$$h_2 = 0,1935 d_a - 0,455 s$$

Die Norm gilt für einteilige Böden mit und ohne Schweißnaht mit Außendurchmesser $d_a \leq 4000$ mm und Wanddicke $s \leq 50$ mm.

Für Böden in größeren Abmessungsbereichen gilt der Anwendungsbereich dieser Norm sinngemäß, wobei die Toleranzen – insbesondere von Böden aus Segmenten – besonders zu vereinbaren sind.

Gewölbte Böden, Korbbogenform siehe DIN 28 013

Die Berechnung der erforderlichen Wanddicken erfolgt z. B.:

- für Druckbehälter nach den Technischen Regeln Druckbehälter (TRB, AD-Merkblätter)
- für Dampfkessel nach den Technischen Regeln Dampfkessel (TRD)

2 Maße, Bezeichnung

2.1 Geometrische Beziehungen

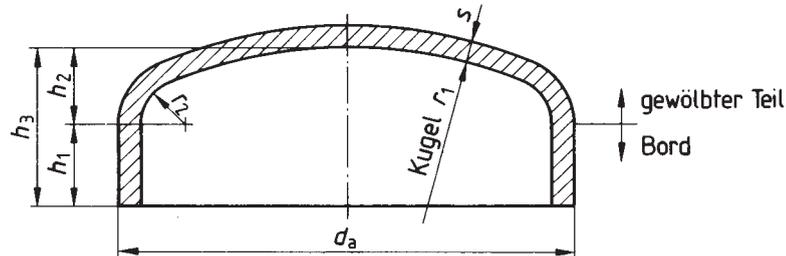


Bild 1

s = Wanddicke, siehe auch Abschnitt 3.4.5

Volumen des gewölbten Teils (ohne Bordhöhe h_1) $V \approx 0,1 (d_a - 2 s)^3$

Äußere Oberfläche des gewölbten Teils (ohne Bordhöhe h_1) $A_a \approx 0,99 \cdot d_a^2$

Innere Oberfläche des gewölbten Teils (ohne Bordhöhe h_1) $A_i \approx 0,99 (d_a - 2 s)^2$

Referenzlinie wird von der bearbeiteten Bordkante aus mit h_1 nach Tabelle 1 gemessen.

Bei Bestellung kann die Kennzeichnung der Referenzlinie vereinbart werden.

1) Siehe Seite 2

Fortsetzung Seite 2 bis 11

Normenausschuß Chemischer Apparatebau (FNCA) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
Normenausschuß Überwachungsbedürftige Anlagen (NÜA) im DIN
Normenausschuß Eisen-, Blech- und Metallwaren (NA EBM) im DIN

Tabelle 1

Wanddicke s 2)			3	4	5	3	4	5	6	7	8	9	10
Bordhöhe h_1 1)			11	14	18	20			25		30	35	
d_a 3)	r_1	r_2	Gewicht in kg 4)										
● 26,9	26,9	2,7	0,06	—									
30	30	3	0,06	0,07									
31,8	31,8	3,2	0,07	0,09									
● 33,7	33,7	3,4	0,07	0,09	—								
38	38	3,8	0,08	0,1									
● 42,4	42,4	4,2	0,08	0,11									
44,5	44,5	4,5	0,1	0,13									
● 48,3	48,3	4,8	0,11	0,14		—	—	—	—				
51	51	5,1	0,13	0,17	0,21								
57	57	5,7	0,15	0,21	0,26					—	—		
● 60,3	60,3	6	0,17	0,23	0,26								
63,5	63,5	6,4	0,17	0,23	0,29							—	—
70	70	7	0,21	0,28	0,34								
● 76,1	76,1	7,6	0,25	0,33	0,38								
82,5	82,5	8,3	0,29	0,39	0,44								
● 88,9	88,9	8,9	—	—	—	0,32	0,43	0,53	0,68				
101,6	101,6	10	—	—	—	0,38	0,51	0,76	0,85				
108	108	11	—	—	—	0,46	0,61	0,71	0,91				
● 114,3	114,3	11	—	—	—	0,49	0,66	0,82	0,98				
127	127	13	—	—	—	0,59	0,78	0,98	1,17				
133	133	13	—	—	—	0,63	0,84	1,04	1,25	1,46	1,91		
● 139,7	139,7	14	—	—	—	0,72	0,96	1,2	1,44	1,67	2,1		
152,4	152,4	15	—	—	—	0,8	1,06	1,32	1,58	1,85	2,47		
159	159	16	—	—	—	0,88	1,2	1,4	1,9	2,2	2,8		
● 168,3	168,3	17	—	—	—	1	1,3	1,7	2,1	2,4	3,1	3,4	3,7
177,8	177,8	18	—	—	—	1,1	1,4	1,8	2,3	2,6	3,3	3,7	4
193,7	193,7	20	—	—	—	1,2	1,7	2,1	2,6	3,1	3,9	4,3	4,7
● 219,1	219,1	22	—	—	—	1,5	2,1	2,5	3,3	3,7	4,7	5,3	5,8
244,5	244,5	25	—	—	—	1,9	2,5	3,2	4	4,6	5,7	6,4	7
● 273	273	28	—	—	—	2,3	3,1	3,9	4,8	5,6	6,9	7,8	8,6
300	300	30	—	—	—	2,8	3,6	4,6	5,7	6,6	8,1	9,1	10,1
● 323,9	323,9	32	—	—	—	3,2	4,2	5,3	6,6	7,6	9,4	10,5	11,6
350	350	35	—	—	—	3,6	4,8	6,1	7,6	8,8	10,8	12,1	13,3
● 355,6	355,6	36	—	—	—	3,7	5,1	6,3	7,8	9,2	11	12,4	13,7
400	400	40	—	—	—	4,7	6,3	7,8	9,7	11,2	13,6	15,4	16,9
● 406,4	406,4	41	—	—	—	4,8	6,5	8	9,9	11,5	14,1	15,7	17,5
450	450	45	—	—	—	5,8	7,8	9,8	12	14	16,9	18,9	21
● 457	457	46	—	—	—	6,1	8	10,1	12,3	14,4	17,4	19,5	21,7
500	500	50	—	—	—	7,2	9,6	11,9	14,6	17,1	20,5	23	25,5
● 508	508	51	—	—	—	7,4	9,8	12,2	15,1	17,6	21,2	23,6	26,3
550	550	55	—	—	—	8,6	11,4	14,3	17,5	20,4	24,4	27,2	30,4
559	559	56	—	—	—	8,8	11,8	14,7	18,1	21	25,2	28,3	31,4
600	600	60	—	—	—	10,1	13,5	16,8	20,7	24,1	28,7	32,2	35,8

● Rohr-Außendurchmesser der Reihe 1 nach DIN 2448

1) Die Höhe des zylindrischen Bordes beträgt bei Klöpperböden $h_1 \geq 3,5 s$, sie braucht jedoch folgende Maße nicht zu überschreiten.

Wanddicke s	Bordhöhe h_1
$s \leq 50$	150
$50 < s \leq 80$	120
$80 < s \leq 100$	100
$100 < s \leq 120$	75
$120 < s \leq$	50

Andere Bordhöhen sind zu vereinbaren.

2) Siehe Abschnitt 3.4.5

3) Bei Böden mit Außendurchmesser $d_a > 4000$ mm sind die Werte nach Abschnitt 1 und 2 zu berechnen.

4) Siehe Seite 3

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
45		50			60			70			80			90	
Gewicht in kg ⁴⁾															
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
5,7	6,2														
7	7,7														
8,5	9,2	10,3	11,1	12,8											
10,2	11,1	12,4	13,3	15,3											
12	13	14,5	15,6	17,8	18,9	20	22,6	23,7	24,9	27,6	28,8	30	33	34,2	
13,6	14,9	16,6	17,8	20,2	21,6	22,7	25,5	27	28,3	31,2	32,7	34	37,3	38,7	
15,6	17,1	18,9	20,4	23,1	24,5	26,1	29	30,6	32,1	35,5	37,1	38,6	42,2	43,9	
16,1	17,5	19,5	20,9	23,8	25,3	26,7	29,8	31,5	33	36,4	38,1	39,6	43,3	45,1	
19,8	21,6	23,9	25,6	29	30,8	32,7	36,4	38,3	40,2	44,2	46,2	48,2	53	55	
20,4	22,1	24,6	26,4	29,8	31,7	33,6	37,4	39,4	41,3	45,4	47,4	49,5	54	56	
24,4	26,5	29,5	31,6	35,5	37,7	40,2	44,4	46,9	49,2	54	56	58	64	66	
25,1	27,3	30,3	32,6	36,5	38,9	41,3	45,7	48,1	50	55	58	61	66	68	
29,5	32	35,5	38,2	42,8	45,4	48,2	53	56	59	65	67	70	76	79	
30,3	33	36,5	39,3	44	46,7	49,6	55	58	61	66	69	73	78	81	
35	38,1	42,1	45,3	51	54	57	63	66	69	76	79	83	90	94	
36	39,2	43,3	46,5	52	55	58	65	68	72	78	81	85	92	96	
41	44,7	49,3	53	59	63	67	74	77	81	88	92	97	105	108	

4) Die angegebenen Gewichte (Nenngewichte) sind Mittelwerte der aus fertigungstechnischen Gründen streuenden Gewichte ausgeführter gewölbter Böden. Sie entsprechen den mit dem Faktor 1,1 multiplizierten Gewichten, die aus der theoretischen geometrischen Form der Böden bei einer Dichte von 7,85 kg/dm³ errechnet sind.