

Gewölbte Böden

Korbbogenform

DIN
28 013

Ellipsoidal heads

Ersatz für Ausgabe 05.87

Maße in mm

1 Anwendungsbereich

Diese Norm ist anzuwenden für gewölbte Böden in Korbbogenform (Korbbogenböden) mit folgenden Beziehungen:

$$r_1 = 0,8 d_a$$

$$r_2 = 0,154 d_a$$

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

$$h_2 = 0,255 d_a - 0,635 s$$

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, Klöpperform siehe DIN 28 011

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

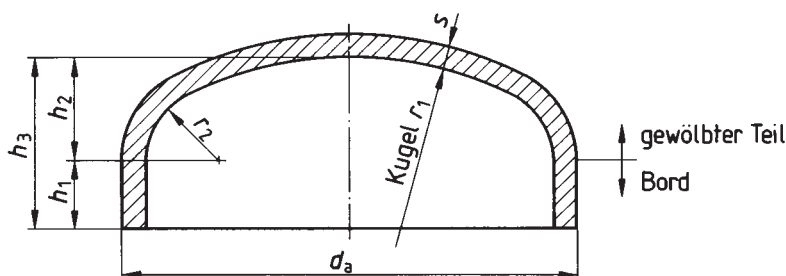


Bild 1

s = Wanddicke, siehe auch Abschnitt 3.4.5

Volumen des gewölbten Teils (ohne Bordhöhe h_1) $V \approx 0,1298 (d_a - 2s)^3$

Äußere Oberfläche des gewölbten Teils (ohne Bordhöhe h_1) $A_a \approx 1,08 d_a^2$

Innere Oberfläche des gewölbten Teils (ohne Bordhöhe h_1) $A_i \approx 1,08 (d_a - 2s)^2$

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	6	3	4	5	6	7	8	9	10		
Bordhöhe h_1 ¹⁾			9	12	15	18	20				25		30			
d_a ³⁾	r_1	r_2	Gewicht in kg ⁴⁾													
● 26,9	21,5	4	0,06	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–		
30	24	4,5	0,06	0,07	0,07											
31,8	25,5	5	0,07	0,09	0,09											
● 33,7	27	5	0,07	0,09	0,09											
38	30,4	6	0,08	0,11	0,11											
● 42,4	34	6,5	0,1	0,13	0,13											
44,5	35,6	7	0,11	0,14	0,14											
● 48,3	38,6	7,5	0,11	0,15	0,15											
51	40,8	8	0,16	0,22	0,27											
57	45,5	9	0,19	0,26	0,32											
● 60,3	48	9,5	0,21	0,27	0,35	0,48	–	–	–	–	–	–	–			
63,5	51	10	0,22	0,3	0,37	0,51										
70	56	11	0,26	0,35	0,43	0,58										
● 76,1	61	11,5	0,29	0,39	0,49	0,66										
82,5	66	12,5	0,33	0,44	0,55	0,74										
● 88,9	71	14	–	–	–	–										
101,6	81	15,5	–	–	–	–										
108	86	16,5	–	–	–	–										
● 114,3	92	17,5	–	–	–	–										
127	102	19,5	–	–	–	–										
133	106	20,5	–	–	–	–	0,37	0,5	0,62	0,83	–	–	–	–		
● 139,7	112	21,5	–	–	–	–	0,46	0,62	0,77	1,02						
152,4	122	23,5	–	–	–	–	0,51	0,68	0,85	1,12						
159	125	24,5	–	–	–	–	0,56	0,75	0,94	1,22						
● 168,3	135	26	–	–	–	–	0,67	0,9	1,12	1,45						
177,8	142	27	–	–	–	–	0,73	0,97	1,21	1,56					1,82	2,39
193,7	155	30	–	–	–	–	0,79	1,06	1,32	1,69					1,98	2,58
● 219,1	175	34	–	–	–	–	0,92	1,12	1,43	1,86					2,19	2,8
244,5	196	38	–	–	–	–	0,99	1,2	1,5	2					2,3	3
● 273	218	42	–	–	–	–	1,1	1,4	1,8	2,2					2,5	3,2
300	240	46	–	–	–	–	1,2	1,5	1,9	2,4	2,8	3,5	4	4,4		
● 323,9	254	50	–	–	–	–	1,3	1,8	2,2	2,8	3,3	4	4,6	5		
350	280	54	–	–	–	–	1,7	2,2	2,8	3,5	4,1	5	5,6	6,3		
● 355,6	284	55	–	–	–	–	2,1	2,8	3,4	4,3	5	6,2	6,8	7,6		
400	320	61	–	–	–	–	2,5	3,3	4,2	5,2	6,1	7,4	8,4	9,2		
● 406,4	325	62	–	–	–	–	3	4	5	6,2	7,2	8,8	9,8	10,9		
450	360	70	–	–	–	–	3,4	4,6	5,7	7	8,3	10	11,2	12,4		
● 457	365	70	–	–	–	–	3,9	5,3	6,6	8,1	9,5	11,6	13	14,3		
500	400	77	–	–	–	–	4,1	5,5	6,8	8,4	9,8	11,9	13,3	14,7		
● 508	406	78	–	–	–	–	5,2	6,8	8,5	10,5	12,2	14,7	16,5	18,3		
550	440	85	–	–	–	–	5,3	7	8,7	10,8	12,5	15,2	16,9	18,8		
559	446	86	–	–	–	–	6,4	8,5	10,6	13,1	15,2	18,3	20,5	22,7		
600	480	92	–	–	–	–	6,6	8,8	10,9	13,4	15,6	18,8	21,1	23,3		
			–	–	–	–	7,8	10,3	13	16	18,5	22,2	24,9	27,6		
			–	–	–	–	8	10,7	13,3	16,4	19	22,9	25,6	28,4		
			–	–	–	–	9,4	12,4	15,5	19	22,2	26,5	29,7	32,9		
			–	–	–	–	9,7	12,9	16,1	19,7	22,8	27,3	30,6	33,9		
			–	–	–	–	11,1	14,7	18,4	22,4	26,2	31,1	35	38,7		

● Rohr-Außendurchmesser der Reihe 1 nach DIN 2448

1) Die Höhe des zylindrischen Bordes beträgt bei Korbbogenböden $h_1 \geq 3,0 s$, 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
40			45		55			60		70			75	
Gewicht in kg 4)														
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4,8	5,2	5,9	6,2	7,4										
5,3	5,7	6,5	6,9	8										
6,1	6,6	7,4	7,9	9,1										
7,5	8,1	9,1	9,7	11,2										
9	9,8	10,9	11,7	13,4	14,2	15,1	16,9	17,8	18,7	20,8	21,7	22,6	24,9	25,7
10,9	11,8	13,2	14,1	16,1	17,2	18,2	20,4	21,3	22,4	24,9	26	27	29,7	30,8
12,8	13,9	15,5	16,6	18,9	20	21,2	23,8	25	26,2	29	30,3	31,6	34,5	35,9
14,6	15,8	17,7	18,9	21,5	22,9	24,2	27,1	28,4	29,8	32,9	34,3	35,8	38,2	40,6
16,7	18,2	20,2	21,7	24,5	26,1	27,6	30,8	32,3	34	37,4	39,1	40,7	44,4	46,2
17,2	18,7	20,8	22,3	25,2	26,8	28,4	31,6	33,2	34,9	38,4	40,2	41,8	45,7	47,4
21,2	23,2	25,6	27,5	30,9	32,9	34,9	38,6	40,7	42,7	46,9	49	51	56	57
21,8	23,8	26,3	28,3	31,8	33,8	35,9	39,7	41,8	43,9	48,1	50	52	57	59
26,2	28,5	31,6	33,9	38	40,4	42,8	47	49,8	52	57	59	63	68	70
27	29,4	32,5	34,9	39	41,6	44	48,6	51	54	59	62	65	69	73
31,7	34,5	38,2	41	45,8	48,7	52	57	61	63	68	72	75	81	85
32,7	35,5	39,3	42,1	47,1	50	53	58	62	65	70	74	77	84	87
37,7	41	45,3	48,7	54	58	62	67	70	75	81	85	88	96	99
38,8	42,4	46,6	50	56	59	63	69	73	77	84	87	91	98	102
44,3	48,2	53,1	57	64	67	72	78	83	88	95	99	103	111	116

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.

Tabelle 1. (Fortsetzung)

Wanddicke s ²⁾			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Bordhöhe h_1 ¹⁾			20				25		30		40		
d_a ³⁾	r_1	r_2	Gewicht in kg ⁴⁾										
610	488	94	11,4	15,2	19,9	23,2	26,9	32,1	36	39,9	45,7	49,6	55
650	520	100	12,9	17,2	21,5	26,2	30,5	35,2	40,6	45	51	56	62
660	528	100	13,3	17,7	22,1	27	31,5	37,3	41,9	46,4	53	57	64
700	560	110	14,9	19,8	24,8	30,1	35,2	41,6	46,8	52	59	64	70
711	569	110	15,4	20,5	25,5	31,1	36,2	42,9	48,2	53	61	66	73
750	600	115	17,1	22,6	28,3	34,4	40,2	47,4	53	59	67	73	80
762	610	120	17,6	23,3	29,2	35,5	41,4	48,8	55	61	69	75	83
800	640	125	19,3	25,6	31	39,1	45,4	54	61	67	76	83	90
813	650	125	19,9	26,5	33	40,3	46,9	55	62	69	78	85	94
850	680	130	21,7	28,8	36,1	43,9	51	61	67	75	85	92	101
864	691	135	22,3	29,8	37,2	45,2	53	62	69	77	87	96	105
900	720	140	24,2	32,2	40,3	49	57	67	75	84	95	103	113
914	731	140	25	33,3	41,6	50	59	69	78	86	98	106	117
950	760	145	27	35,9	44,8	54	64	75	84	92	105	114	125
1000	800	155	29,7	39,6	49,5	61	70	83	92	102	116	125	138
1016	812	155	30,7	40,9	51	62	73	85	95	106	119	130	142
1050	840	160	32,8	43,6	54	66	77	90	101	112	127	138	151
1100	880	170	35,9	47,7	59	73	85	99	111	123	139	151	165
1150	920	175	39,1	52	65	79	92	108	121	134	151	164	179
1200	960	185	42,5	56	70	86	100	117	131	145	163	178	195
1250	1000	190	46	62	77	92	108	127	142	157	177	193	210
1300	1040	200	49,7	66	83	100	117	136	153	169	190	208	227
1400	1120	215	57	77	96	116	135	157	176	196	220	239	262
1500	1200	230	66	88	110	132	154	179	201	224	251	273	298
1600	1280	245	75	99	124	151	175	204	229	254	284	309	338
1700	1360	260	85	112	140	169	197	229	257	286	319	348	381
1800	1440	280	95	125	157	189	221	256	288	320	356	389	425
1900	1520	290	105	140	175	211	245	285	320	355	396	432	471
2000	1600	310	116	154	193	233	272	315	354	393	438	477	520
2100	1680	325	128	171	212	256	299	347	389	432	482	525	572
2200	1760	340	140	187	233	282	328	380	427	474	527	575	626
2300	1840	355	153	204	254	307	359	414	465	517	575	627	683
2400	1920	370	166	221	277	334	389	450	506	562	625	681	741
2500	2000	385	180	240	300	362	422	487	548	608	677	738	803
2600	2080	400	195	260	325	392	457	527	592	658	731	796	868
2700	2160	415	210	279	350	421	492	568	638	708	787	858	934
2800	2240	430	226	300	376	453	528	609	685	761	845	922	1003
2900	2320	445	242	322	403	485	566	662	734	815	905	987	1074
3000	2400	460	259	344	431	519	605	699	785	872	968	1055	1147
3100	2480	475	276	369	460	554	646	755	837	931	1032	1125	1223
3200	2560	490	294	392	490	590	688	793	891	990	1098	1198	1302
3300	2640	510	312	417	520	627	742	843	947	1053	1167	1273	1384
3400	2720	525	331	442	552	666	776	893	1005	1117	1238	1350	1467
3500	2800	540	351	469	585	705	822	946	1064	1181	1310	1429	1553
3600	2880	555	372	495	618	745	869	1000	1125	1250	1385	1510	1642
3700	2960	570	393	523	653	787	917	1056	1188	1319	1462	1594	1733
3800	3040	585	411	549	686	827	966	1111	1250	1388	1539	1678	1824
3900	3120	600	436	581	726	872	1018	1170	1320	1465	1623	1769	1922
4000	3200	615	457	609	761	916	1068	1229	1382	1539	1704	1857	2017

1) bis 4) siehe Seite 2 und 3