

DIN 28011

ICS 71.120.30

Ersatz für
DIN 28011:1993-01**Gewölbte Böden –
Klöpperform**

Torispherical heads

Fonds bombés –
Forme torosphérique

Gesamtumfang 19 Seiten

Normenausschuss Chemischer Apparatebau (FNCA) im DIN

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Maße, Bezeichnung	5
3.1 Geometrische Beziehungen	5
3.2 Bordkanten	15
3.3 Bezeichnung.....	15
4 Technische Lieferbedingungen.....	16
4.1 Werkstoffe	16
4.2 Herstellung und Wärmebehandlung	16
4.3 Oberflächenzustand	16
4.4 Grenzabmaße	16
4.4.1 Grenzmaße für die innere Höhe h_3	16
4.4.2 Grenzabmaße für den Umfang	16
4.4.3 Grenzabmaße für die Unrundheit u	17
4.4.4 Änderung der Toleranzen	17
4.4.5 Grenzabmaße für die Wanddicke	17
4.5 Umfangsbestimmung	18
4.5.1 Bestimmung des äußeren Umfanges	18
4.5.2 Bestimmung des inneren Umfanges, wenn vereinbart	18
4.6 Abplattungen.....	18
4.7 Schrägstellung des zylindrischen Bordes	19
4.8 Kennzeichnung	19
4.9 Bescheinigungen	19

Vorwort

Dieses Dokument wurde im Arbeitsausschuss NA 012-00-01 AA „Anlagenteile“ im Normenausschuss Chemischer Apparatebau (FNCA) im DIN erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber DIN 28011:1993-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Normative Verweisungen aktualisiert;
- b) Anwendungsbereich erweitert bis Außendurchmesser $d_a = 8000$ mm;
- c) in Bild 1 Fußnote c ergänzt;
- d) Tabelle 1 neu eingefügt;
- e) in 3.1 neue Gleichungen (4) und (5) eingefügt;
- f) Tabelle 2 bis auf $d_a = 8000$ mm erweitert und Werte aktualisiert;
- g) Tabelle 3 neu gegliedert und aktualisiert;
- h) neuer Unterabschnitt 4.8 „Kennzeichnung“ aufgenommen;
- i) Norm redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 28011: 1970-10, 1987-05, 1993-01

DIN 28012: 1970-10

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Maße und Ausführung von einteilig gewölbten Böden in Klöpperform mit und ohne Schweißnaht aus unlegierten, niedriglegierten oder nichtrostenden Stählen, die vorwiegend an verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt werden.

Sie gilt für einen Außendurchmesserbereich bis $d_a = 8000$ mm.

Für Böden in anderen Abmessungen oder anderen Werkstoffen gilt der Anwendungsbereich dieser Norm sinngemäß, wobei die Toleranzen — insbesondere von Böden aus Segmenten — bzw. andere Werkstoffe besonders zu vereinbaren sind.

Für gewölbte Böden mit Korbbogenform gilt DIN 28013.

Für Kappen gelten DIN EN 10253-2 und DIN EN 10253-4.

Die Berechnung der erforderlichen Waddicken erfolgt z. B.:

- nach AD 2000-Merkblättern; oder
- DIN EN 13445-3.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 28013, *Gewölbte Böden; Korbbogenform*

DIN EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

DIN EN 10253-2, *Formstücke zum Einschweißen — Teil 2: Unlegierte und legierte ferritische Stähle mit besonderen Prüfanforderungen*

DIN EN 10253-4, *Formstücke zum Einschweißen — Teil 4: Austenitische und austenitisch-ferritische (Duplex)-Stähle mit besonderen Prüfanforderungen*

DIN EN 13445-3, *Unbefeuerte Druckbehälter — Teil 3: Konstruktion*

AD 2000-Merkblätter Reihe HP 7 — *Wärmebehandlung* ¹⁾

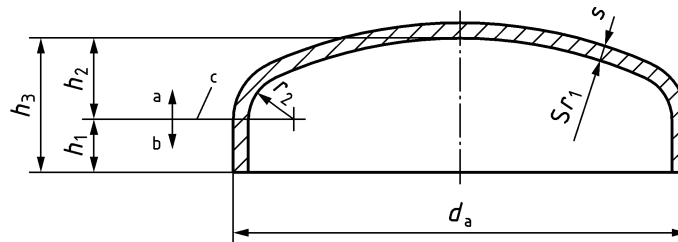
¹⁾ Zu beziehen durch: Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstrasse 6, 10787 Berlin

3 Maße, Bezeichnung

3.1 Geometrische Beziehungen

Für gewölbte Böden nach dieser Norm gelten folgende Beziehungen (siehe Bild 1):

$$sr_1 = d_a \quad r_2 = 0,1 d_a \quad h_1 \geq 3,5 s \quad h_2 = 0,1935 d_a - 0,455 s^2$$



Legende

- a gewölbter Teil
- b zylindrischer Bord
- c Tangentenlinie

Bild 1 — Gewölbter Boden Klöpperform

Die Tangentenlinie (Referenzlinie) ist der Übergang vom gewölbten Teil zum zylindrischen Bord.

Bei der Bestellung kann die Kennzeichnung der Referenzlinie vereinbart werden.

Für Maße und Gewichte gilt Tabelle 2.

Für Grenzabmaße siehe 4.4.

Für die minimale Höhe des zylindrischen Bordes gilt Tabelle 1.

Tabelle 1 — Minimale Höhe des zylindrischen Bordes

Maße in Millimeter

Wanddicke s	Minimale Bordhöhe h_1
≤ 43	$3,5 s$
$43 < s \leq 50$	150
$50 < s \leq 80$	120
$80 < s \leq 100$	100
$100 < s \leq 120$	75
$120 < s$	50

2) Bei dem Maß h_2 handelt es sich um einen rechnerischen Wert.

Volumen des gewölbten Teils (ohne Bordhöhe h_1), in mm^3 :

$$V \approx 0,1 \cdot (d_a - 2s)^3 \quad (1)$$

Äußere Oberfläche des gewölbten Teils (ohne Bordhöhe h_1), in mm^2 :

$$A_a \approx 0,99 \cdot d_a^2 \quad (2)$$

Innere Oberfläche des gewölbten Teils (ohne Bordhöhe h_1), in mm^2 :

$$A_i \approx 0,99 \cdot (d_a - 2s)^2 \quad (3)$$

Gewicht des gewölbten Boden Klöpferform (theoretische Gewichts Berechnung), in kg:

$$G \approx \frac{\frac{D_R^2}{4} \cdot \pi \cdot s \cdot 1,1 \cdot \delta}{1000000} \quad (4)$$

mit

$$D_R \approx 1,128 \cdot \sqrt{0,99 \cdot d_a^2 + d_a \cdot \pi \cdot h_1} \quad (5)$$

Dabei ist

D_R theoretischer Rondendurchmesser, in mm;

δ Dichte, in kg/dm^3 (z. B. 7,85 für ferritischen Stahl).

Bei Beistellung von Ronden ist der erforderliche Rondendurchmesser mit dem Bodenhersteller zu vereinbaren.