

Stehende Druckbehälter
Behälter für Anlagen
0,063 m³ bis 25 m³
Maße

DIN
28022

ICS 71.120.10

Ersatz für Ausgabe 1992-08

Deskriptoren: Druckbehälter, stehend, Abmessung

Vertical pressure vessels — Vessels for plants 0,063 m³ up to 25 m³ — DimensionsRécipient sous pression vertical — Récipient pour installations 0,063 m³ à 25 m³ — Dimensions

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	1	4.3 Tragelemente	15
1 Anwendungsbereich	2	4.3.1 Tragringe nach DIN 28084-2	15
2 Normative Verweisungen	2	4.3.1.1 Höhenlage der Tragringe für einteilige Behälter	15
3 Übersicht, Allgemeines	3	4.3.1.2 Höhenlage der Tragringe für zweiteilige Behälter	16
4 Maße	5	4.3.2 Prutzen nach DIN 28083-1	17
4.1 Allgemeines	5	4.3.2.1 Abstandsmaße und Nenngößen	17
4.2 Regelausführung der Behälter	6	4.3.3 Füße nach DIN 28081-1 bzw. DIN 28081-2	18
4.2.1 Behälter einteilige Ausführung, Nenndurch- messer $d_1 = 508$ mm bis 3 000 mm	6	4.4 Zusatzstutzen	18
4.2.2 Behälter zweiteilige Ausführung mit Oberflächenschutz, Nenndurchmesser $d_1 = 508$ mm bis 1 200 mm	8	5 Bezeichnung, Kennzeichnung	22
4.2.3 Deckelstutzen	9	5.1 Bezeichnung	22
4.2.3.1 Behälter einteilige und zweiteilige Ausführung, Nenndurchmesser $d_1 = 508$ mm bis 800 mm	9	5.2 Kennzeichnung	22
4.2.3.2 Behälter einteilige und zweiteilige Ausführung, Nenndurchmesser $d_1 = 1 000$ mm und 1 200 mm	10	5.3 Trägerblech für Schilder	23
4.2.3.3 Behälter einteilige Ausführung, Nenndurch- messer $d_1 = 1 400$ mm bis 3 000 mm	11	6 Wanddicken, Werkstoffe	23
4.2.4 Anordnung der Tragösen	14	6.1 Ausführung unlegierter Stahl	23
		6.2 Ausführung nichtrostender Stahl	25
		Anhang A (informativ) Literaturhinweise	27
		Anhang B (informativ) Erläuterungen	28

Vorwort

Diese Norm wurde vom Unterausschuß 1-2 "Lagerbehälter" des Normenausschusses Chemischer Apparatebau (FNCA) erarbeitet.

Zur Information sind im Anhang A weitere Normen und im Anhang B Erläuterungen aufgeführt.

Änderungen

Gegenüber der Ausgabe August 1992 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Wanddickenänderungen vorgenommen.
- b) Für Behälter aus nichtrostendem Stahl Mindestwanddicken angegeben.
- c) Redaktionelle Überarbeitung.

Frühere Ausgaben

DIN 28022: 1991-01, 1992-08

Fortsetzung Seite 2 bis 28

Normenausschuß Chemischer Apparatebau (FNCA) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für stehende zylindrische Druckbehälter für überwiegend statische Beanspruchung (siehe AD-Merkblätter B0) in Anlagen, vorzugsweise für die Zwischenlagerung. Sie legt Ausführungen aus unlegiertem und nichtrostendem Stahl in Einzelheiten fest. Die Größen sind ab Nenn-durchmesser 600 mm eine Auswahl aus DIN 28105.

Die Druckbehälter sind so bemessen, daß die Druckprüfung auch im liegenden Zustand unter Berücksichtigung des statischen Druckes durchgeführt werden kann.

Die Angaben und Werte in dieser Norm beruhen darauf, daß der Behälter alleine steht. Bühnen, Leitern und sonstige Aufbauten sind nicht berücksichtigt. Im Bedarfsfall muß darüber ein zusätzlicher Nachweis geführt werden. Windlasten wurden nicht berücksichtigt.

Zusatzlasten auf Stützen sind nicht berücksichtigt. Gegebenenfalls ist darüber ein Nachweis zu führen, z. B. nach AD-Merkblatt S 3/6.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

DIN 17155 : 1983-10*)

Blech und Band aus warmfesten Stählen — Technische Lieferbedingungen/Übergangsfrist siehe AD W 1 von Juni 1994

DIN 17440

Nichtrostende Stähle — Technische Lieferbedingungen für Blech, Warmband und gewalzte Stäbe für Druckbehälter, gezogenen Draht und Schmiedestücke

DIN 28005-1

Allgemeintoleranzen für Behälter — Behälter allgemein

DIN 28011

Gewölbte Böden, Klöpferform

DIN 28013

Gewölbte Böden, Korbbodenform

DIN 28025-1

Stützen aus nichtrostendem Stahl, PN 10 und PN 16

DIN 28030-1

Flanschverbindungen für Behälter und Apparate, Apparatflanschverbindungen

DIN 28034

Vorschweißflansche für Druckbehälter und -apparate aus unlegierten Stählen

DIN 28051

Chemischer Apparatebau — Beschichtungen und Auskleidungen aus organischen Werkstoffen für Bauteile aus metallischem Werkstoff — Konstruktive Gestaltung der metallischen Bauteile

DIN 28060

Auszumauernde Behälter und Apparate — Bau, Ausführung

DIN 28081-1

Apparatefüße aus Rohr — Maße

DIN 28081-2

Apparatefüße aus Profilstahl — Maße

DIN 28083-1

Pratzen — Maße, maximale Gewichtskräfte

DIN 28084-2

Tragringe und Ringträger an Apparaten — Ausführungen, Maße, Dickenermittlung

DIN 28086

Tragösen an Apparaten für Montage — Maße und maximale Kräfte

DIN 28100

Chemische Apparate, Volumen und Gewichte, Begriffe, Nennvolumenstufen

DIN 28105

Chemische Apparate, Behälter mit zwei gewölbten Böden, Hauptmaße, Nennvolumen

DIN 28115

Stützen aus unlegiertem Stahl, PN 10 bis PN 40

DIN 28117

Blockflansche — Anschlußmaße PN 10 bis PN 40

DIN 28124-2

Mannlochverschlüsse für Druckbehälter aus unlegierten Stählen

DIN 28124-3

Mannlochverschlüsse für Druckbehälter aus nichtrostenden Stählen

DIN 28124-4

Mannlochverschlüsse, Schwenkvorrichtungen

DIN 28125-1

Klappverschlüsse, rund, Nennweite DN 150 bis DN 600

DIN 28140-1

Anschlüsse für Auslaufarmaturen an Behältern aus unlegiertem Stahl, nichtrostendem Stahl und Stahl, ausgekleidet — Anschlußmaße PN 10

DIN EN 10025

Warmgewalzte Erzeugnisse aus unlegierten Baustählen — Technische Lieferbedingungen (enthält Änderung A1 : 1993); Deutsche Fassung EN 10025 : 1990

DIN EN 10028-2

Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen — Teil 2: Unlegierte und legierte warmfeste Stähle; Deutsche Fassung EN 10028-2 : 1992/Referenz: 87/404/EWG, 93/68/EWG

AD-Merkblätter

Reihen A, B und W**)

DruckbehV

Verordnung über Druckbehälter, Druckgasbehälter und Füllanlagen (Druckbehälterverordnung — DruckbehV) und Allgemeine Verwaltungsvorschrift***)

TRB

Technische Regeln Druckbehälter***)

*) Siehe Anhang B, Erläuterung k)

Zu beziehen durch:

**) Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, Postanschrift 10772 Berlin

***) Deutsches Informationszentrum für Technische Regeln (DITR) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, Postanschrift 10772 Berlin

TRbF

Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten***)

VaWS

Verordnung über Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender Stoffe***)

VbF

Verordnung über Anlagen zur Lagerung, Abfüllung und Beförderung brennbarer Flüssigkeiten zu Lande***)

3 Übersicht, Allgemeines

Tabelle 1: Betriebsdaten bei unlegiertem Stahl

Zulässige Temperatur °C	– 30 ¹⁾	– 10 bis 50	120	200
Zulässiger Druck bar	3 (5) ³⁾	7	6	6
	1,9(2,9) ³⁾	3,9	3,5	3,2
	– 1 (Vakuum) bzw. Teilvakuum ²⁾			

¹⁾ Unberuhigte und halbberuhigte Stahlsorten sind bei zulässiger Temperatur unter – 10 °C ausgeschlossen.
²⁾ Die Höhe des zulässigen Teilvakuums ist in Wanddickentabellen in Abschnitt 6 angegeben.
³⁾ Die eingeklammerten Werte gelten für die in der Tabelle 3 mit den Fußnoten ⁴⁾ und ⁵⁾ gekennzeichneten Behälter.

Tabelle 2: Betriebsbedingungen bei nichtrostendem Stahl

Zulässige Temperatur °C	– 30 ¹⁾	– 10 bis 50	100	150	200
Zulässiger Druck bar	6	7	6	6	6
	3,8	3,8	3,6	3,3	3,2
	– 1 (Vakuum) bzw. Teilvakuum ²⁾				
1) und 2) siehe Tabelle 1					

Größen und festgelegte Ausführungen siehe Tabellen 3 und 4.

Angegebene Gewichte sind im Sinne von Massen (Wägewert) gemeint.

In 4.2 mit den Tabellen 5 bis 11 ist die Regelausführung für stehende Druckbehälter festgelegt.

Bei den Mannlöchern und Besichtigungsöffnungen wurde das AD-Merkblatt A5 berücksichtigt.

Eine Auswahl der Tragelemente erfolgt nach 4.3 mit den Tabellen 12 bis 14.

4.4 gilt für zusätzliche Stützen, die nur auf Wunsch ausgeführt werden.

In Abschnitt 6 mit den Tabellen 17 bis 20 sind die Wanddicken der verschiedenen Ausführungen festgelegt; sie genügen den Anforderungen der AD-Merkblätter Reihe B.

Der Berechnung der Behälter für – 30 °C liegt das AD-Merkblatt W 10 zugrunde.

***) Siehe Seite 2

Tabelle 3: Behältergrößen, Gewichte und Volumen; Werkstoff: unlegierter Stahl

Nennvolumen m ³	Fassungs- volumen ¹⁾ Liter	Nenn- durchmesser <i>d</i> ₁	Länge <i>h</i> ₁ ≈	zulässiger Druck in bar bei 200 °C zulässiger Temperatur	
				6 bis – 1	3,2 ²⁾
				Regelausführung Gewicht in kg ³⁾ ≈	
0,063	100	508	550	65 ⁴⁾	—
0,10	130		700	95 ⁴⁾	—
0,16	200	600	800	110 ⁴⁾	—
0,25	280		1 100	130 ⁴⁾	—
0,40	490	800	1 100	200 ⁴⁾	—
0,63	730		1 600	240 ⁴⁾	—
1,0	1 280	1 000	1 800	350 ⁴⁾	—
1,6	1 830	1 200	1 800	490 ⁴⁾	400 ⁵⁾
2,5	2 720	1 400	2 000	880	750 ⁵⁾
4,0	4 510		3 200	1 310	1 000 ⁵⁾
	4 480	1 600	2 500	1 210	1 000 ⁵⁾
6,3	7 410		4 000	1 900	1 510 ⁵⁾
	7 350	1 800	3 200	1 760	1 450 ⁵⁾
10,0	10 580		4 500	2 580	1 720
	10 870	2 200	3 200	2 460	1 735
16,0	17 640		5 000	3 820	2 550
	19 110	2 600	4 000	4 110	2 800
20,0	21 730		4 500	4 460	3 240
	21 940	2 800	4 000	4 540	3 330
25,0	28 090		5 000	5 560	3 950
	28 550	3 000	4 500	5 780	3 990

¹⁾ Ab Nennvolumen 1,6 m³ bezogen auf 3,2 bar mit Teilvakuum

²⁾ Mit Teilvakuum entsprechend Wanddickentabellen in Abschnitt 6

³⁾ Behälter ohne Füllung als Regelausführung nach 4.2

⁴⁾ Bei – 30 °C geeignet für einen zulässigen Druck von 5 bar bis – 1 bar

⁵⁾ Bei – 30 °C geeignet für einen zulässigen Druck von 2,9 bar bis – 1 bar

Tabelle 4: Behältergrößen, Gewichte und Volumen; Werkstoff: nichtrostender Stahl

Nennvolumen m ³	Fassungs- volumen ¹⁾ Liter	Nenn- durchmesser d_1	Länge h_1 ≈	zulässiger Druck in bar bei 200 °C zulässiger Temperatur	
				6 bis – 1	3,2 ²⁾
				Regelausführung Gewicht in kg ³⁾ ≈	
0,063	100	508	550	55	—
0,10	130		700	80	—
0,16	200	600	800	100	—
0,25	280		1 100	110	—
0,40	490	800	1 100	150	—
0,63	740		1 600	190	—
1,0	1 290	1 000	1 800	290	—
1,6	1 830	1 200	1 800	380	290
2,5	2 790	1 400	2 000	780	590
4,0	4 560		3 200	1 090	710
	4 500	1 600	2 500	1 090	780
6,3	7 440		4 000	1 620	1 010
	7 370	1 800	3 200	1 610	1 040
10,0	10 610		4 500	2 190	1 330
	10 900	2 200	3 200	2 200	1 460
16,0	17 680		5 000	3 350	2 000
	18 560	2 600	4 000	3 180	2 060
20,0	21 190		4 500	3 590	2 230
	21 280	2 800	4 000	3 670	2 400
25,0	27 390		5 000	4 680	2 870
	27 660	3 000	4 500	4 600	3 070

¹⁾ Ab Nennvolumen 1,6 m³ bezogen auf 3,2 bar mit Teilvakuum

²⁾ Mit Teilvakuum entsprechend Wanddickentabellen in Abschnitt 6

³⁾ Behälter ohne Füllung als Regelausführung nach 4.2

4 Maße

4.1 Allgemeines

Für die in dieser Norm angewendeten Maße gilt die Einheit Millimeter (mm).

Allgemeintoleranzen für Maße ohne Toleranzangabe nach DIN 28005-1.

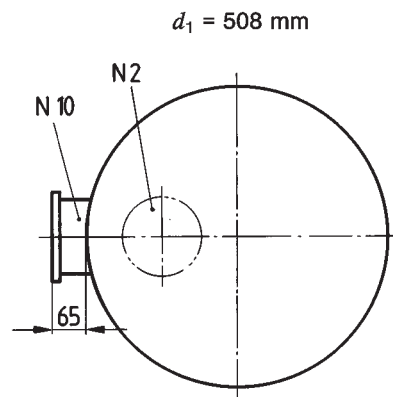
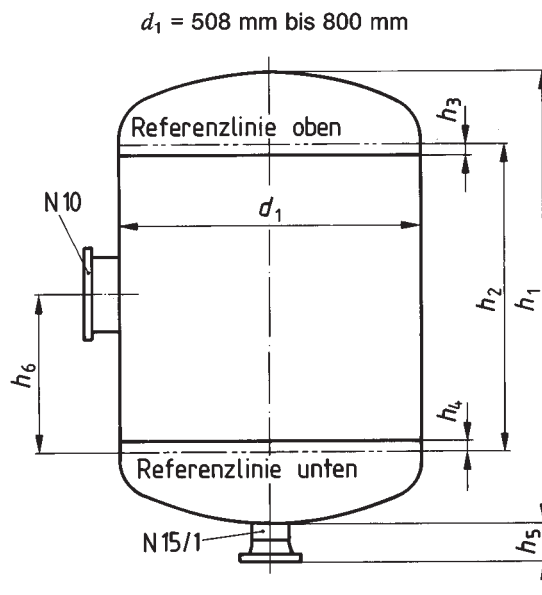
Bei stehenden zylindrischen Druckbehältern mit anderen Betriebsbedingungen als in den Tabellen 1 und 2 aufgeführt, sollten Anordnungen der Stutzen, der Tragelemente, Anschlußmaße und äußere Maße beibehalten werden.

Bei auszukleidenden oder auszumauernden Behältern ist jeweils zu prüfen, ob die besonderen Anforderungen (z. B. nach DIN 28051 oder DIN 28060) erfüllt sind. Für diese Behälter sind die festgelegten Maße in der Ausführung unlegierter Stahl (Werkstoff-Nr. 1.0425), bei einem zulässigen Druck von 6 bar bis – 1 bar und einer zulässigen Temperatur von 200 °C aus Steifigkeitsgründen auch dann einzuhalten, wenn der Behälter nur für einen zulässigen Druck von 3,2 bar bzw. 6 bar und Teilvakuum bis einer zulässigen Temperatur von 200 °C benötigt wird.

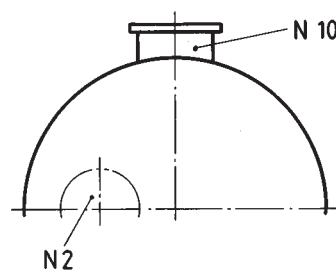
Behälter bis $d_1 = 1200$ mm werden bei Ausführung mit Auskleidung als geteilte Behälter ausgeführt.

4.2 Regelausführung der Behälter

4.2.1 Behälter einteilige Ausführung, Nenndurchmesser $d_1 = 508$ mm bis 3 000 mm



$d_1 = 600$ mm und 800 mm



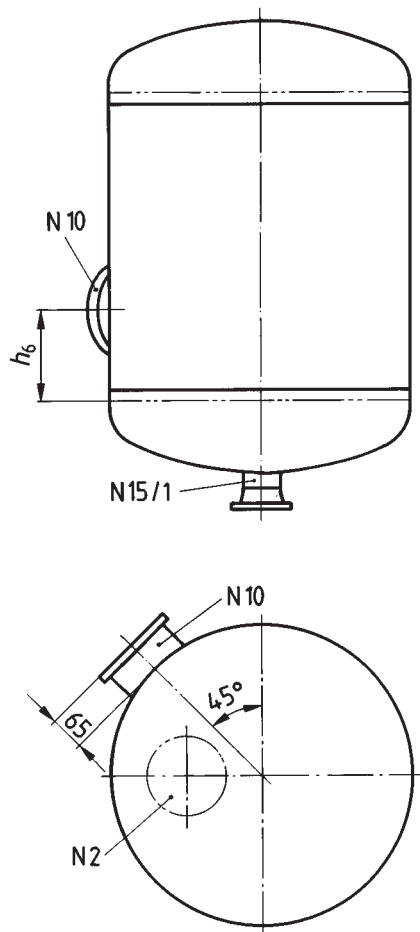
Maßangaben siehe Tabelle 9 bzw. 10

Bild 1

$d_1 = 1\,000\text{ mm}$ und $1\,200\text{ mm}$

$d_1 = 1\,400\text{ mm}$ bis $3\,000\text{ mm}$

Übrige Maße siehe Bild 1



Maß h_6 siehe Tabelle 9 bzw. 10

Bild 2

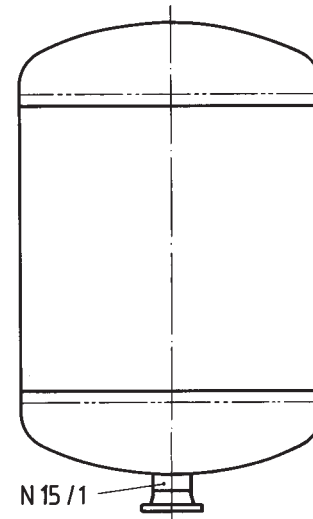
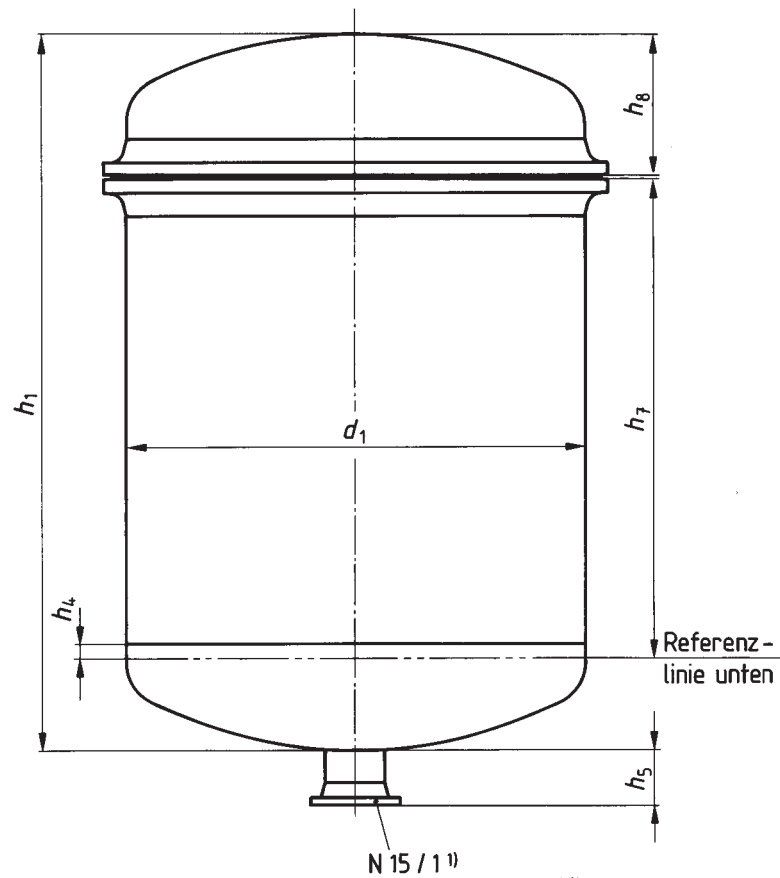


Bild 3

Tabelle 5: Handloch- und Auslaufstutzen

Nenn Durchmesser d_1	Stutzen N 10	Stutzen N 15/1
508	DN 150 ¹⁾	DN 50
600		
800	DN 150	DN 80
1 000		
1 200	DN 150	DN 100
1 400 bis 2 200	—	
2 600 bis 3 000	—	DN 150
Zusatzstutzen siehe 4.4		
¹⁾ Entfällt bei Nennvolumen $0,063\text{ m}^3$		

4.2.2 Behälter zweiteilige Ausführung mit Oberflächenschutz, Nenndurchmesser $d_1 = 508$ mm bis 1 200 mm
Flanschverbindung nach DIN 28030-1
Vorschweißflansche nach DIN 28034



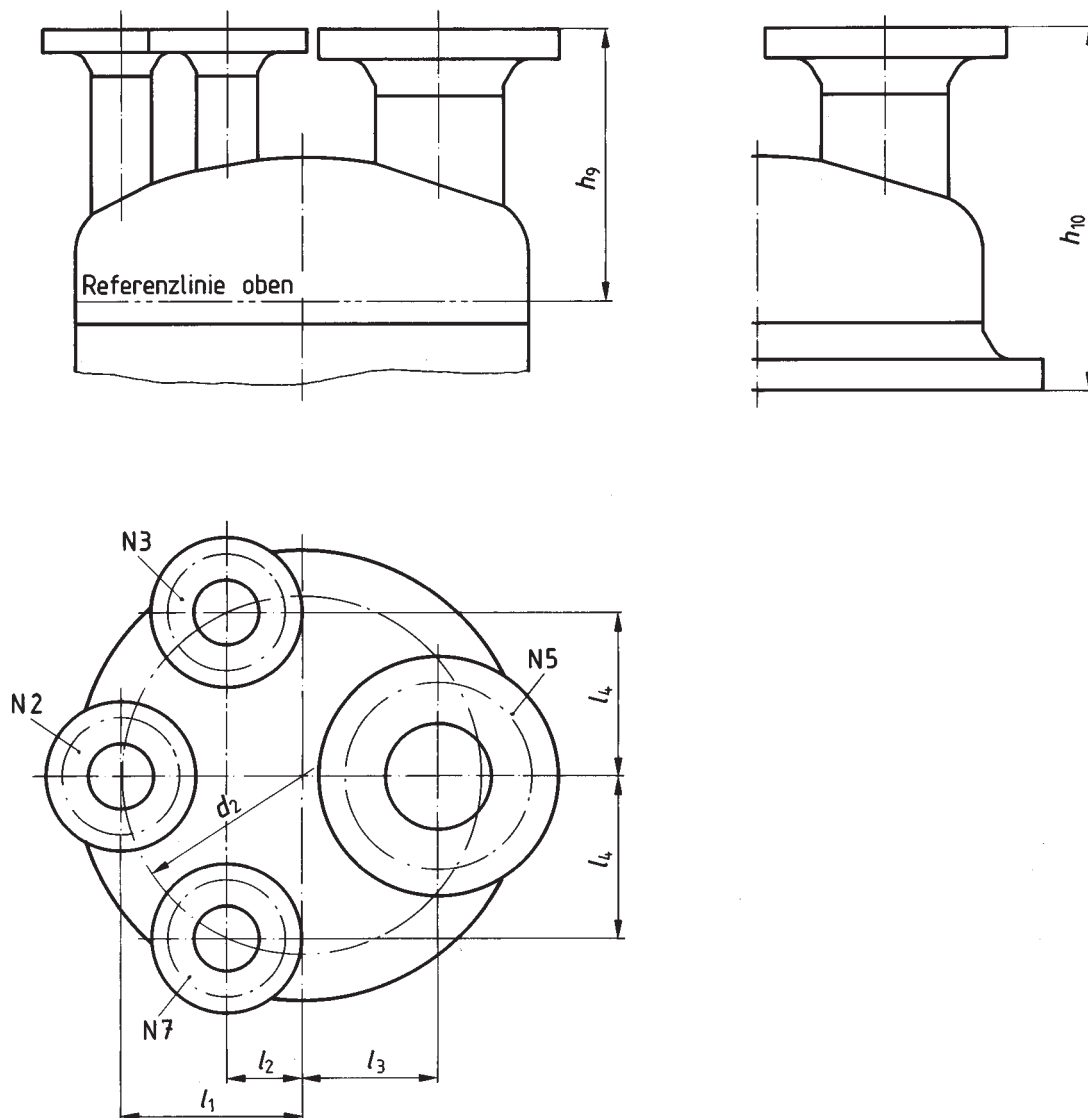
Maßangaben siehe Tabelle 9 bzw. 10

Bild 4

¹⁾ Siehe Tabelle 5

4.2.3 Deckelstutzen

4.2.3.1 Behälter einteilige und zweiteilige Ausführung, Nenndurchmesser $d_1 = 508$ mm bis 800 mm



Maße h_9 und h_{10} siehe Tabelle 9 bzw. 10

Bild 5

Tabelle 6: Maße der Deckelstutzen für Behälter-Nenndurchmesser $d_1 = 508$ mm bis 800 mm

Nennvolumen m^3	Nenndurchmesser d_1	Stutzen-Nennweite				Stutzen-Abstände				
		N 2	N 3	N 5	N 7	d_2	l_1	l_2	l_3	l_4
0,063	508	50	50	150	50	420	210	60	150	200
0,10										
0,16	600	100	50	150	50	436	200	0	170	218
0,25										
0,40	800	100	50	150	50	620	310	0	250	310
0,63										