

Allgemeintoleranzen für Behälter

Teil 2: Behälter aus Stahl, emailliert

DIN**28005-2**

ICS 71.120.10

Ersatz für
DIN 28005-2:1993-12General tolerances for vessels —
Part 2: Glass lined vesselsTolérances générales pour réservoirs —
Partie 2: Réservoirs en acier vitrifiéToleranze generali per serbatoi —
Partie 2: Serbatoi in acciaio vetrificato**Inhalt**

	Seite
Vorwort	1
1 Anwendungsbereich	2
2 Normative Verweisungen	2
3 Bezeichnung und Zeichnungsangaben	2
4 Allgemeintoleranzen für Behälter aus Stahl, emailliert	2
4.1 Allgemeines	2
4.2 Grenzabmaße für Behälter	3
4.3 Ebenheit von Vorschweißbund-Dichtflächen	7
4.4 Unterfütterung von PTFE-umhüllten Dichtungen	7
4.5 Winkligkeit von Hauptflanschen	8
4.6 Stutzenstellung	8
5 Kleinere Toleranzen in Sonderfällen	8
Anhang A (informativ) Erläuterungen	9

Vorwort

Diese Norm wurde vom Normenausschuss Chemischer Apparatebau (FNCA), Arbeitsausschuss 2-1 „Emaillierung“, erarbeitet.

Änderungen

Gegenüber DIN 28005-2:1993-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Toleranzen in Abschnitt 4 „Allgemeintoleranzen für Behälter aus Stahl, emailliert“ wurden überarbeitet.
- b) Die Norm wurde redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 28005-2: 1993-12

Fortsetzung Seite 2 bis 9

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Allgemeintoleranzen für Fertigmaße an Behältern aus Stahl, emailliert, die vorwiegend zur Lagerung von Stoffen dienen oder in Prozessanlagen eingesetzt werden.

Für Allgemeintoleranzen für emaillierte Rührbehälter gilt DIN 28006-2 und für emaillierte Kolonnen DIN 28007-2.

Die Allgemeintoleranzen nach dieser Norm gelten nur dann, wenn in Zeichnungen oder zugehörigen Unterlagen (z. B. in technischen Lieferbedingungen) nach Abschnitt 3 auf diese Norm hingewiesen ist. Zeichnungen sind unvollständig, wenn sie keinen Hinweis auf eine Norm über Allgemeintoleranzen tragen, obwohl sie Maße ohne einzeln eingetragene Toleranzen (ausgenommen Hilfsmaße) enthalten.

Die hier festgelegten Allgemeintoleranzen können mit werkstattüblichen Mitteln eingehalten werden. Bei Vereinbarung dürfen auch einzelne Allgemeintoleranzen ausgewählt werden.

Bei Reemaillierungen sind besondere Vereinbarungen zu treffen.

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 (einschließlich Änderungen).

DIN 28006-2, *Allgemeintoleranzen für Rührbehälter — Rührbehälter, Stahl emailliert.*

DIN 28007-2, *Allgemeintoleranzen für Kolonnen — Kolonnen aus Stahl, emailliert.*

DIN 28011, *Gewölbte Böden — Klöpperform.*

DIN 28013, *Gewölbte Böden — Korbbogenform.*

DIN EN ISO 13920, *Schweißen — Allgemeintoleranzen für Schweißkonstruktionen — Längen- und Winkelmaße — Form und Lage (ISO 3920:1996); Deutsche Fassung EN ISO 13920:1996.*

3 Bezeichnung und Zeichnungsangaben

Sollen die Allgemeintoleranzen für Behälter aus Stahl, emailliert, nach dieser Norm angewendet werden, so ist in Zeichnungen und bei Bestellungen anzugeben:

Allgemeintoleranz DIN 28005 - 2

4 Allgemeintoleranzen für Behälter aus Stahl, emailliert

4.1 Allgemeines

Die Behälter brauchen der bildlichen Darstellung nicht zu entsprechen; nur die angegebenen bzw. vereinbarten Allgemeintoleranzen sind einzuhalten. Für die Tragelemente gelten die in den einschlägigen Normen festgelegten Allgemeintoleranzen.

Die Maße dieser Norm beziehen sich auf Referenzlinien, die Winkelabweichungen auf die Mittellinie des Behälters in der Draufsicht. Die Maße der Stützen beziehen sich auf die Dichtfläche der Vorschweißbunde.

Es gilt für

- die Tragkonstruktion, z. B. der Füße, Standzargen, Tragringe und Sättel, die Allgemeintoleranz DIN EN ISO 13920 – D,
- den Stützen am Außenmantel die Allgemeintoleranz DIN EN ISO 13920 – C.

Für emaillierte Stutzen sind in dieser Norm keine Lagetoleranzen festgelegt. Wenn erforderlich, dürfen sie vereinbart werden.

Werden zur Prüfung des Einhaltens der in dieser Norm beschriebenen Toleranzen Messungen vorgenommen, so wird die Einhaltung der in der jeweils zugehörigen Zeichnung eingetragenen Maße geprüft.

Die Toleranzfestlegungen in dieser Norm beziehen sich auf Fertigmaße, das heißt auf Maße, die am fertigen Bauteil gemessen werden können, siehe Erläuterungen.

Die Referenzlinie (RL) wird durch eine am Behälter angerissene oder angekörnte Linie dargestellt, siehe auch DIN 28011 oder DIN 28013, und muss in der Zeichnung angegeben und am fertigen Behälter sichtbar sein.

4.2 Grenzabmaße für Behälter

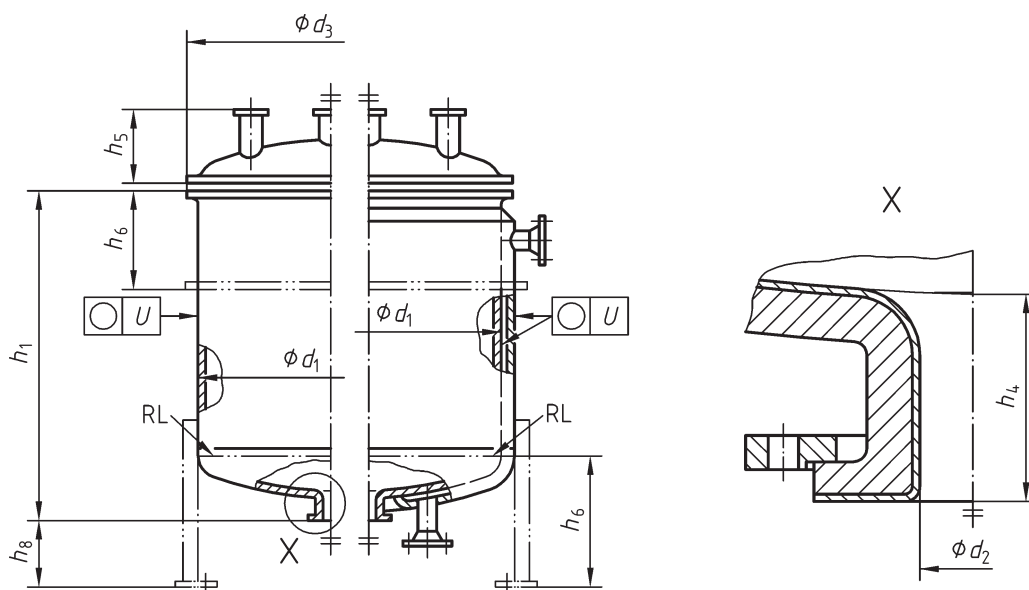
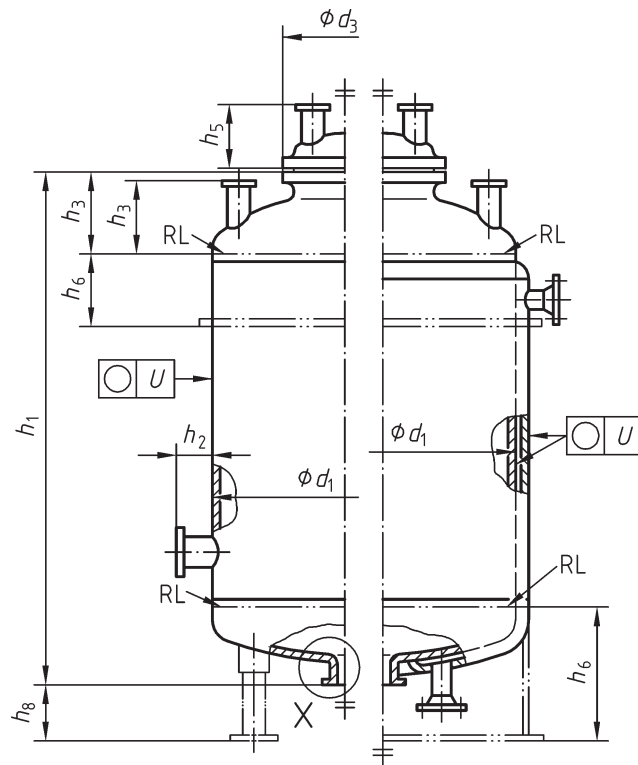


Bild 1 — Stehende Behälter, zweiteilig, mit und ohne Außenmantel



Legende

Einzelheiten X siehe Bild 1

Bild 2 — Stehende Behälter, einteilig, mit und ohne Außenmantel

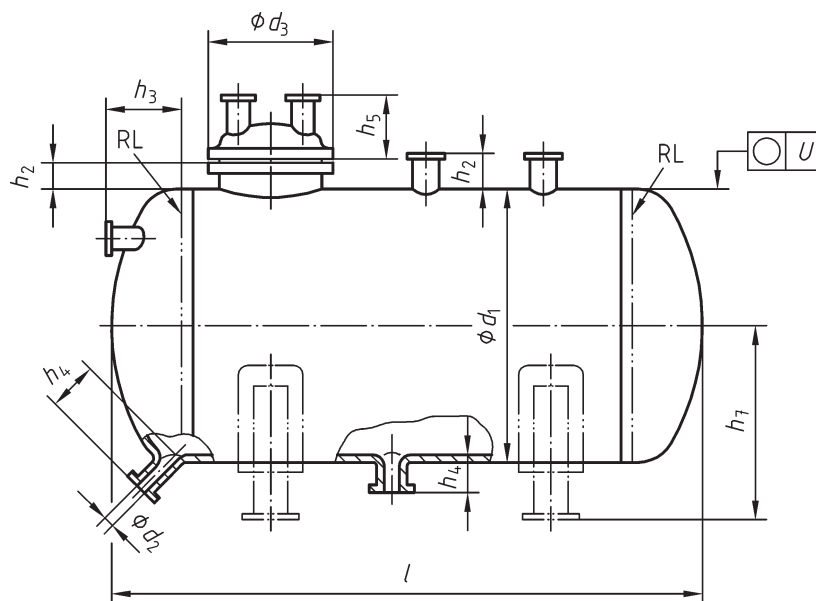


Bild 3 — Liegende Behälter

Tabelle 1 — Grenzabmaße für Maße h_1 und l

Maß	Benennung	Behälter Nenn- durch- messer mm	Grenzabmaße für Nennmaßbereich				
			mm				
			über 315 bis 1 000	über 1 000 bis 2 000	über 2 000 bis 4 000	über 4 000 bis 6 000	über 6 000
h_1	Abstand der Dicht- flächen vom Vor- schweißbund oder Hauptflansch oben bis Dichtfläche Vor- schweißbund unten	bis 2 000	± 15	± 20	± 25	± 30	± 40
		über 2 000	± 15	± 25	± 30	± 40	± 50
l	Behälterlänge, Scheitelpunkt außen	bis 2 000	± 15	± 20	± 25	± 30	± 40
		über 2 000	± 15	± 25	± 30	± 40	± 50

Tabelle 2 — Grenzabmaße für Maße d_2, h_2, h_3, h_4 und h_5

Maß	Benennung	Grenzabmaße für Nennmaßbereich		
		mm		
		bis 120	über 120 bis 315	über 315
d_2	Innendurchmesser des Auslaufstutzens (emailliert)	$\begin{matrix} +2,5 \\ 0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +2,5 \\ 0 \end{matrix}$	—
h_2	Abstand der Dichtfläche vom Vorschweißbund bis Behälterzarge	± 6	± 8	± 10
h_3	Abstand der Dichtfläche vom Vorschweißbund bis Referenzlinie	—	± 8	± 10
h_4	Abstand der Dichtfläche vom Auslaufstutzen bis innerer Scheitelpunkt	± 4	± 5	—
h_5	Abstand der Dichtfläche vom Deckelflansch bis Dichtfläche Vorschweißbund	—	± 8	± 10

Tabelle 3 — Grenzabmaße für Maß d_3

Maß	Benennung	Grenzabmaße für Nennmaßbereich	
		mm	
		über 315 bis 1 000	über 1 000 bis 4 000
d_3	Außendurchmesser des Hauptflansches von Behälter, Behälterdeckel, Mannlochstutzen, Mannlochdeckel, Montageöffnung und Montagedeckel	$\begin{matrix} +4 \\ -8 \end{matrix}$	$\begin{matrix} + 6 \\ -10 \end{matrix}$

Tabelle 4 — Grenzabmaße für Maß h_6 und h_8

Maß	Benennung	Nennmaßbereich mm			
		bis 315	über 315 bis 1 000	über 1 000 bis 2 000	über 2 000 bis 4 000
h_6	Abstand der Dichtfläche vom Behälterflansch bzw. Referenzlinie bis Unterkante Auflagefläche Tragelement	±4	±6	±8	±11
h_8	Abstand der Dichtfläche vom Auslaufstutzen bis Unterkante Auflagefläche Tragelement	±4	±6	±8	±11

Tabelle 5 — Grenzabmaße für h_7

Maß	Benennung	Nennmaßbereich mm	
		über 1 000 bis 2 000	über 2 000 bis 4 000
h_7	Mittellinie Behälter bis Unterkante Auflagefläche Tragelement	+20 -10	+30 -10

Tabelle 6 — Parallelitätstoleranzen der Tragelemente

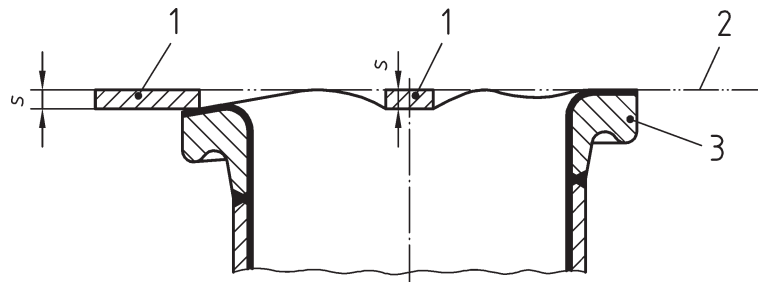
Maß	Nenndurchmesser d_1 mm					
	bis 800	über 800 bis 1 600	über 1 600 bis 2 200	über 2 200 bis 2 400	über 2 400 bis 3 000	über 3 000 bis 3 600
$h_{6, \max} - h_{6, \min}$	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	8 ^a

^a Für genormte Tragringkonstruktion nach DIN 28145-4. Bei anderen Tragkonstruktionen gelten um 2 mm vergrößerte Toleranzen $h_{6, \max} - h_{6, \min}$, gemessen am äußeren Umfang der Tragelemente.

Tabelle 7 — Grenzabmaße für Behälter-Durchmesser und Rundheitstoleranz

Maß	Benennung	Grenzabmaße
d_1	Behälter-Außendurchmesser	nach DIN 28011 und DIN 28013
U	Unrundheit der Behälter- und Mantelzarge	nach den anzuwendenden Technischen Regeln für Druckbehälter (TRB)

4.3 Ebenheit von Vorschweißbund-Dichtflächen



Legende

- 1 Fühlerebene
- 2 Bezugsebene
- 3 Vorschweißbund

Bild 4 — Messung der Ebenheitsabweichung von Vorschweißbund-Dichtflächen

Die Ebenheitsabweichung von Vorschweißbund-Dichtflächen wird mittels Fühlerlehre zwischen der Dichtfläche und einer Bezugsebene gemessen. An keiner Stelle des Vorschweißbundes darf eine Fühlerlehre mit größerer Dicke als s , wie in Tabelle 8 angegeben, von innen oder von außen weiter als bis zur Mitte der Dichtfläche eingeführt werden können.

Tabelle 8 — Dicke s oder Fühlerlehren

Maß	Stutzen Nennweite mm		Einstieg- oder Befahröffnungen und Hauptflansche Nennweite oder Nenndurchmesser mm			
	bis 250	über 250 bis 400	über 400 bis 800	über 800 bis 1 400	über 1 400 bis 2 000	über 2 000
s	1	2	3	4	5	7

Diese Festlegungen gelten sinngemäß auch für Dichtflächen an Deckeln.

4.4 Unterfütterung von PTFE-umhüllten Dichtungen

Die nachfolgenden Festlegungen gelten nur bei Lieferung eines kompletten Behälters für Einstieg- und Befahröffnungen sowie für Hauptflansche.

Bei Ebenheits- und Neigungsabweichungen der Dichtfläche bzw. zur Korrektur von Parallelitätsabweichungen kann eine Unterfütterung notwendig sein. Diese Unterfütterung darf im vorgespannten Zustand die Werte nach Tabelle 9 nicht überschreiten.

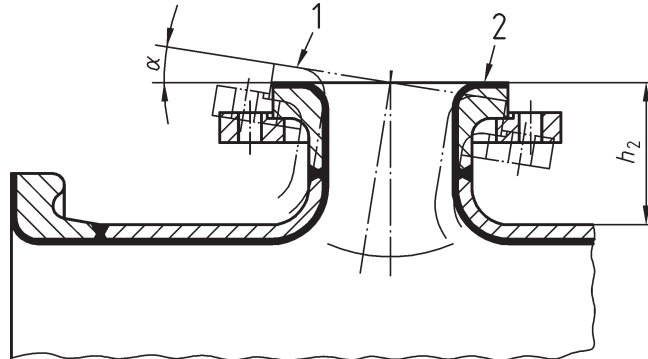
Tabelle 9 — Höchstwert der Dicke der Unterfütterung

Maß	Vorschweißbund Nennweite oder Nenndurchmesser mm		
	bis 800	über 800 bis 2 000	über 2 000
Höchstwert der Dicke der Unterfütterung	6	8	10

4.5 Winkligkeit von Hauptflanschen

Bei Einhaltung der Höchstwerte für die Dicke der Unterfütterung nach 4.4, Tabelle 9, muss die Funktion der Behälterteile sichergestellt sein.

4.6 Stutzenstellung



Legende

- 1 Ist-Winkel der Emaillierung
- 2 Soll-Winkel nach den Maßen der Zeichnung

Bild 5 — Winkligkeitsabweichung

Tabelle 10 — Winkligkeitstoleranz der Stutzen

Winkligkeits- toleranz	Stutzen-Nennweite			
	bis DN 250 mm Verhältnis h_2/DN		über DN 250 mm Verhältnis h_2/DN	
	$\leq 1,5$	$> 1,5$	$\leq 1,5$	$> 1,5$
α_{\max}	$1,5^\circ$	a	1°	a

Für Stutzen im zylindrischen Bereich gilt α_{\max} nur für den Schnitt, der die Behälterhauptachse enthält.
^a Für Stutzen mit dem Verhältnis $h_2/DN > 1,5$ ist über die Abweichung von dem Soll-Winkel dann eine gesonderte Vereinbarung zu treffen, wenn sie kleiner sein soll als bei dem Verhältnis $h_2/DN \leq 1,5$.

5 Kleinere Toleranzen in Sonderfällen

Durch besondere konstruktive Maßnahmen und besonderen fertigungstechnischen Aufwand ist es möglich, in Sonderfällen kleinere als die im Abschnitt 4 festgelegten Toleranzen einzuhalten. Hierüber sind entsprechende Vereinbarungen zu treffen.

Anhang A **(informativ)** **Erläuterungen**

Die Toleranzfestlegungen in der vorliegenden Norm beziehen sich auf Fertigmaße, d. h. auf Maße, die am fertigen emaillierten Bauteil gemessen werden können. Im Gegensatz dazu beziehen sich die Maßangaben in DIN 28018 und DIN 28019 auf Konstruktionsmaße; auf solche Maße also, aus denen nach einheitlicher Grundlage der Hersteller die für sein Fertigungsverfahren erforderlichen Fertigmaße konstruktiv ermitteln muss. Die so vom Hersteller ermittelten Fertigmaße sind mit der in dieser Norm festgelegten Genauigkeit einzuhalten.

Ein typisches Beispiel für die hier zum Ausdruck kommende und auch erforderliche Betrachtungsweise von Konstruktions- und Toleranznormen bieten die Höhenlagen der Vorschweißbund-Dichtfläche von Bodenstützen. In der Konstruktionsnorm sind die Höhenlagen vom Scheitel des oberen Bodens ausgehend definiert (Maß h_6 nach DIN 28018). Mit dieser Definition ist für alle Hersteller konstruktiv die gleiche Ausgangssituation geschaffen.

Am fertigen Behälter ist der Bodenscheitel wegen des Zentralstützens nicht mehr vorhanden, kann also als Messbasis nicht benutzt werden. Stattdessen wird zum Einmessen bei der Herstellung der vorgefertigten Stützen die so genannte Referenzlinie benutzt. Deren Lage am Umfang des zylindrischen Behälterteiles legt jeder Hersteller nach seinen Fertigungsgegebenheiten fest. Der Hersteller muss also aus den Konstruktionsmaßen in DIN 28018 die Abstände von seiner Referenzlinie bestimmen, und für die bei der Fertigung einzuhaltenden Genauigkeiten gelten die für das Maß h_3 in dieser Norm festgelegten Toleranzen.