

DIN EN 286-3



ICS 23.020.30; 45.040

Einsprüche bis 2019-12-04
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 286-3:1994-11

Entwurf

**Einfache unbefeuerte Druckbehälter für Luft oder Stickstoff –
Teil 3: Druckbehälter aus Stahl für Druckluftbremsanlagen und
pneumatische Hilfseinrichtungen in Schienenfahrzeugen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 286-3:2019**

Simple unfired pressure vessels designed to contain air or nitrogen –
Part 3: Steel pressure vessels designed for air braking equipment and auxiliary pneumatic
equipment for railway rolling stock;
German and English version prEN 286-3:2019

Réipients à pression simples, non soumis à la flamme, destinés à contenir de l'air ou de
l'azote –
Partie 3: Réipients à pression en acier, destinés aux équipements pneumatiques de freinage
et aux équipements pneumatiques auxiliaires du matériel roulant ferroviaire;
Version allemande et anglaise prEN 286-3:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-10-04 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs
besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-
Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de,
sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fnca@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im
Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-
Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Chemischer Apparatebau (FNCA), 10772 Berlin,
Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 117 Seiten

DIN-Normenausschuss Chemischer Apparatebau (FNCA)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 286-3:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 54 „Unbefeuerte Druckbehälter“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 012-00-05 AA „Unbefeuerte Druckbehälter“ im DIN-Normenausschuss Chemischer Apparatebau (FNCA).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 261:1998 siehe DIN ISO 261:1999-11

Änderungen

Gegenüber DIN EN 286-3:1994-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) redaktionell überarbeitet;
- b) normative Verweisungen aktualisiert.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 261:1999-11, *Metrisches ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung — Übersicht (ISO 261:1998)*

Einfache unbefeuerte Druckbehälter für Luft oder Stickstoff — Teil 3: Druckbehälter aus Stahl für Druckluftbremsanlagen und pneumatische Hilfseinrichtungen in Schienenfahrzeugen

*Réipients à pression simples, non soumis à la flamme, destinés à contenir de l'air ou de l'azote — Partie 3 :
Réipients à pression en acier, destinés aux équipements pneumatiques de freinage et aux équipements
pneumatiques auxiliaires du matériel roulant ferroviaire*

*Simple unfired pressure vessels designed to contain air or nitrogen — Part 3: Steel pressure vessels designed for air
braking equipment and auxiliary pneumatic equipment for railway rolling stock*

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe und Symbole	8
3.1 Begriffe	8
3.2 Symbole	8
4 Werkstoffe	10
4.1 Druckbeanspruchte Teile	10
4.1.1 Mantel und Böden	10
4.1.2 Stutzen für Besichtigung, Rohrleitungsanschlüsse und Entwässerung	11
4.2 Nicht drucktragende Teile	11
4.3 Schweißzusatzstoffe	12
5 Konstruktion	12
5.1 Mantel und Böden	12
5.1.1 Allgemeines	12
5.1.2 Konstruktion des Mantels	12
5.1.3 Konstruktion der Böden	13
5.1.4 Berechnung der Mantel- und Bodenwanddicken	14
5.1.5 Schweißverbindungen der Mäntel und Böden	18
5.2 Stutzen	20
5.2.1 Allgemeines	20
5.2.2 Öffnungen für Stutzen	20
5.2.3 Berechnung der Öffnungsverstärkung	21
5.2.4 Schweißen der Stutzen	24
5.3 Am Behälter der Bauarten B und C angeschweißte Befestigungskonsolen	28
6 Besichtigungs- und Entwässerungsöffnungen	31
7 Kennzeichnung	32
7.1 Allgemeines	32
7.2 Kennzeichnung in die Behälterwand eingeprägt	33
7.3 Kennzeichnung in eine Platte eingeprägt	33
7.4 Herkunfts- und Betriebszeichen	33
8 Korrosionsschutz	34
9 Schweißverfahrensprüfung	34
10 Prüfung von Schweißern, Fachpersonal für Schweißeinrichtungen und Schweißsachkundigen	35
11 Prüfung der Behälter	35
11.1 Prüfung der Schweißnähte durch den Hersteller	35
11.1.1 Nicht automatisch geschweißte Nähte	35
11.1.2 Automatisch geschweißte Nähte	36
11.1.3 Zerstörende Prüfung der Schweißnähte an Arbeitsproben	39
11.1.4 Röntgenaufnahmen	39
11.1.5 Annahmekriterien für Schweißnähte	39
11.1.6 Oberfläche von Längs- und Rundnähten	39

11.2	Prüfung auf Maßhaltigkeit.....	42
11.3	Druckprüfung	42
11.4	Prüfungen nur für Behälterbauarten B und C.....	43
12	Lieferung.....	43
13	Betriebsanleitung.....	43
Anhang A (normativ) Betrieb mit Druckwechselbelastung.....		44
Anhang B (informativ) Anbau an die Fahrzeuge.....		45
B.1	Behälterbauart A	45
B.1.1	Befestigung	45
B.1.2	Anbau	48
B.2	Behälterbauarten B und C	49
B.2.1	Befestigung am Fahrzeug	49
B.2.2	Anbau	49
B.2.3	Schutz des Entwässerungsmechanismus.....	49
Anhang C (informativ) Überwachung der Behälterbauart A im Betrieb		50
C.1	Allgemeines	50
C.2	Behälter, die bei $PS \leq 6$ bar verwendet werden.....	50
C.3	Behälter, die bei $6 \text{ bar} < PS \leq 10$ bar verwendet werden	51
C.4	Äußere Prüfung.....	51
C.4.1	Reinigung.....	51
C.4.2	Prüfung der Kennzeichnung.....	51
C.4.3	Prüfung der Wände.....	52
C.4.4	Prüfung der Befestigungsgurte	52
C.5	Innere Prüfung	53
C.6	Gründliche Untersuchung und Wasserdruckprüfung.....	53
C.6.1	Allgemeines	53
C.6.2	Gründliche Untersuchung	53
C.6.3	Wasserdruckprüfung.....	53
C.6.4	Behandlung vor der Wiedereinbetriebnahme.....	54
C.6.5	Wiedereinbetriebnahme.....	54
C.7	Auswertung der Ergebnisse der jährlichen Stichprobe an 1 % des Kollektivs einer Behälterbauart.....	54
C.8	Ausmusterungsreife der Fahrzeuge bzw. des ausgerüsteten Bauteils	54
C.9	Sonderfälle der Behälter, mit denen eine auszumusternde Fahrzeugserie, für ein Museum bestimmte Fahrzeuge oder aus historischen Gründen im Betrieb behaltene Fahrzeuge ausgerüstet sind.....	54
C.10	Zurückweisung.....	54
C.11	Archivierung der Ergebnisse der Versuche, Untersuchungen und Prüfungen.....	55
C.12	Verantwortlichkeiten	55
Anhang D (informativ) Überwachung der Behälterbauarten B und C im Betrieb.....		56
D.1	Allgemeines	56
D.2	Behälter der Gruppe 1	56
D.3	Behälter der Gruppe 2	56
D.4	Korrosion.....	57
D.4.1	Korrosionsarten.....	57
D.4.2	Zurückweisungskriterien.....	57
D.4.3	Annahme.....	58
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/29/EU.....		59
Literaturhinweise.....		60

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 286-3:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 54 „Unbefeuerte Druckbehälter“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 286-3:1994 ersetzen.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone unter CEN erteilt haben und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 2014/29/EU.

Zum Zusammenhang mit der EU-Richtlinie 2014/29/EU siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

1 Anwendungsbereich

1.1 Dieses Dokument gilt für einfache Druckbehälter aus Stahl, unbefeuert, nachfolgend als „Behälter“ bezeichnet, für Druckluftbremsanlagen und pneumatische Hilfseinrichtungen in Schienenfahrzeugen (siehe Abschnitt 13).

Sie legt drei Behälterbauarten A, B und C fest (siehe Tabelle 1), die den von den europäischen Eisenbahnverwaltungen üblicherweise angewandten Praktiken entsprechen.

1.2 Behälter nach dieser Norm:

- a) sind einwandig;
- b) sind aus unlegiertem Stahl;
- c) sind geschweißt;
- d) werden mit einem zulässigen Betriebsüberdruck von bis zu 15 bar verwendet;
- e) haben ein Produkt aus zulässigem Betriebsüberdruck (in bar) und Rauminhalt (in Litern) von $50 \text{ bar Liter} < PV \leq 10\,000 \text{ bar Liter}$;
- f) bestehen aus einem kreiszylindrischen Teil, genannt „Mantel“, der mit zwei nach außen gewölbten Böden, d. h. mit zwei gewölbten Böden mit derselben Drehachse, verschlossen wird. Dieses Dokument gilt daher nicht für Behälter, die ein oder zwei ebene Böden haben oder aus mehreren Kammern bestehen;
- g) werden berechnet mit einem Berechnungsdruck P (siehe 5.1.4.1.2);
- h) sind für Betriebstemperaturen von -40 °C bis $+100\text{ °C}$ ausgelegt;
- i) werden an den Fahrzeugen befestigt:
 - 1) mit Gurten für Behälterbauarten A und B;
 - 2) mit angeschweißten Konsolen für Behälterbauarten B und C.

1.3 Im normalen Betrieb ist ein momentaner Überdruck von 10 % von PS des zulässigen Betriebsüberdruckes PS zugelassen.

1.4 Dieses Dokument gilt für den Behälter selbst, vom Einlassanschluss bis zum Auslassanschluss, sowie für alle Anschlüsse und Anbauteile, die zu dem Behälter gehören.

1.5 Dieses Dokument enthält die Festlegungen, die bei der Berechnung, der Konstruktion, der Herstellung, der Überwachung während der Herstellung und der Zertifizierung sowie dem Zubehör für den Anbau an die Fahrzeuge einzuhalten sind.

Die Anforderungen können nicht bis ins einzelne so niedergeschrieben werden, dass sie eine gute Ausführung und Herstellung sicherstellen. Jeder Hersteller muss daher selbst alle notwendigen Schritte unternehmen, um sicherzustellen, dass die Güte der Herstellung und die Ausführung einen Stand erreichen, der mit einer guten ingenieurmäßigen Praxis vereinbar ist.

Dieses Dokument enthält:

- a) im Anhang B: Empfehlungen für den Anbau an die Fahrzeuge;
- b) im Anhang C: Empfehlungen für die Überwachung der Behälterbauart A im Betrieb;
- c) im Anhang D: Empfehlungen für die Überwachung der Behälterbauarten B und C im Betrieb.

Die Festlegungen in diesem Dokument gelten für die Behälter, mit denen die Schienenfahrzeuge ausgerüstet sind.

Tabelle 1 — Definition der Behälterbauart

Merkmal	Bauart A	Bauart B	Bauart C	Unterabschnitt dieses Dokuments
Berechnungs-nennspannung f	$0,6 R_{eT}$ oder $0,3 R_m$	–	$0,6 R_{eT}$ oder $0,3 R_m$	5.1.4.1
	–	$0,3 R_m/1,4$ Mit $R_m \leq 360 \text{ N/mm}^2$	–	5.1.4.2
Krümmungsradien des Bodens	$R > 0,8 D_0$ $R > 0,1 D_0$	–	$R > 0,8 D_0$ $R > 0,1 D_0$	5.1.3.1.2
	–	$R = D_0$ $r \geq 0,06 D_0$	–	5.1.3.1.3
Verbindung Mantel/Boden	Stumpfschweißnaht oder angezogener Boden. Durchschweißnaht	–	Stumpfschweißnaht oder angezogener Boden. Durchschweißnaht	5.1.5.2.1
	–	eingeschobener Boden	–	5.1.5.2.2
Schweißnaht für Entwässerungsstutzen	vollständige Durchschweißung der Behälterwand bei durchgestecktem Stutzen	vollständige Durchschweißung der Behälterwand bei durchgestecktem Stutzen Kehlschweißnaht bei aufgesetztem Stutzen	vollständige Durchschweißung der Behälterwand bei durchgestecktem Stutzen Kehlschweißnaht bei aufgesetztem Stutzen	5.2.4.2
Art der Befestigung am Fahrzeug	Befestigung mit Gurten	Befestigung mit Gurten oder angeschweißten Konsolen	Befestigung mit angeschweißten Konsolen	Anhang B
Überwachung im Betrieb	Anhang C	Anhang D	Anhang D	–

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

EN 10028-2:2017, *Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen — Teil 2: Unlegierte und legierte Stähle mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*

EN 10207:2017, *Stähle für einfache Druckbehälter — Technische Lieferbedingungen für Bleche, Band und Stabstahl*

EN ISO 148-1:2010,¹ *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 148-1:2009)*

EN ISO 228-1:2003,² *Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Maße, Toleranzen und Bezeichnung (ISO 228-1:2000)*

EN ISO 5173:2010,³ *Zerstörende Prüfungen von Schweißnähten an metallischen Werkstoffen — Biegeprüfungen (ISO 5173:2009)*

EN ISO 6520-1:2007, *Schweißen und verwandte Prozesse — Einteilung von geometrischen Unregelmäßigkeiten an metallischen Werkstoffen — Teil 1: Schmelzschweißen (ISO 6520-1:2007)*

EN ISO 6892-1:2016, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur (ISO 6892-1:2016)*

EN ISO 9606-1:2017,⁴ *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle (ISO 9606-1:2012, einschließlich Cor 1:2012)*

EN ISO 14341:2011, *Schweißzusätze — Drahtelektroden und Schweißgut zum Metall-Schutzgasschweißen von unlegierten Stählen und Feinkornstählen — Einteilung (ISO 14341:2010);*

EN ISO 14732:2013, *Schweißpersonal — Prüfung von Bedienern und Einrichtern zum mechanischen und automatischen Schweißen von metallischen Werkstoffen (ISO 14732:2013)*

EN ISO 15607:2003, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Allgemeine Regeln (ISO 15607:2003)*

EN ISO 15609-1:2004, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 1: Lichtbogenschweißen (ISO 15609-1:2004)*

EN ISO 17636-1:2013, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Durchstrahlungsprüfung — Teil 1: Röntgen- und Gammastrahlungstechniken mit Filmen (ISO 17636-1:2013);*

EN ISO 17636-2:2013, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Durchstrahlungsprüfung — Teil 2: Röntgen- und Gammastrahlungstechniken mit digitalen Detektoren (ISO 17636-2:2013)*

1 siehe EN ISO 148-1 Beiblatt 1

2 siehe EN ISO 228-1 Beiblatt 1. Deutsche Fassung EN ISO 228-1:2003

3 siehe EN ISO 5173:2010/A1:2011. Deutsche Fassung EN ISO 5173:2010 + A1:2011

4 deutsche Fassung EN ISO 9606-1:2013

ISO 7-1:1994,⁵ *Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads — Part 1: Dimensions, tolerances and designation*

ISO 261:1998, *ISO general purpose metric screw threads — General plan*

3 Begriffe und Symbole

3.1 Begriffe

Es werden keine Begriffe in diesem Dokument angegeben.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.2 Symbole

A	Bruchdehnung	%
A_{fb}	wirksame Querschnittsfläche des Stutzens	mm ²
A_{fp}	wirksame Querschnittsfläche des Verstärkungsblechs	mm ²
A_{fs}	wirksame Querschnittsfläche des Mantels	mm ²
A_p	druckbelastete Fläche	mm ²
c	absoluter Betrag des unteren Grenzaßmaßes für Bleche, gemäß der Norm	mm
D_0	Außendurchmesser des Behältermantels	mm
d_{ib}	Innendurchmesser des Stutzens	mm
d_{0b}	Außendurchmesser des Stutzens	mm
e	Wandnenndicke	mm
e_c	berechnete Dicke	mm
e_{ch}	berechnete Wanddicke des Bodens	mm
e_{cs}	berechnete Wanddicke des Mantels	mm
e_h	Nennwanddicke des Bodens	mm
e_{rb}	Wanddicke des Stutzens im verstärkten Bereich	mm

5 siehe ISO 7-1:1994, Technical Corrigendum 1

e_{rp}	Wanddicke des Verstärkungsblechs im verstärkten Bereich	mm
e_{rs}	Wanddicke des Mantels im verstärkten Bereich	mm
f	Berechnungsnennspannung bei Berechnungstemperatur	N/mm ²
f_b	zulässige Spannung des Stutzens	N/mm ²
g	Kehlnahtdicke	mm
h	Außenhöhe des gewölbten Teils eines Bodens (siehe Bild 4)	mm
h_1	Höhe des zylindrischen Teils eines Bodens (siehe Bild 4)	mm
h_2	Innenhöhe des gewölbten Teils eines Bodens (siehe Bild 4)	mm
K_c	Berechnungsbeiwert, abhängig vom gewählten Schweißverfahren	
KV	verbrauchte Schlagarbeit (Prüfling mit V-Kerbe)	
L	Gesamtlänge des Behälters	mm
L_1	Abstand von der Mitte einer Entwässerungsöffnung bis zum Ende des Behälters	mm
l_{rb}	Länge des Stutzens im verstärkten Bereich	mm
l_{rbi}	Länge des innenliegenden Stutzenteils im verstärkten Bereich	mm
l_{rp}	Breite des Verstärkungsblechs im verstärkten Bereich, gemessen entlang der neutralen Faser	mm
l_{rs}	Breite des Spannungsquerschnittes des Behälters, gemessen entlang der neutralen Faser	mm
P	Berechnungsdruck, abhängig vom zulässigen Betriebsdruck und von den gewählten Schweiß- und Prüfverfahren ⁶	bar
PS	maximaler Betriebsdruck ¹⁾	bar
R	Innenradius des gewölbten Teils des Bodens	mm
R_{eT}	Mindeststreckgrenze bei maximaler Arbeitstemperatur	N/mm ²
R_i	örtlicher Innenradius an der jeweiligen Öffnung	mm
R_m	Mindestzugfestigkeit, garantiert durch den Hersteller oder die Stahlnorm	N/mm ²
r	Innenradius des Krempenteils des Bodens	mm

⁶ Alle Drücke sind Überdrücke.

S	Korrosionszuschlag	mm
$T_{\min}$	minimale Betriebstemperatur	°C
$T_{\max}$	maximale Betriebstemperatur	°C
T^*	Temperatur, bei der der Mittelwert der verbrauchten Schlagarbeit, $KV > 28 \text{ J}$, in Längsrichtung garantiert wird	°C
V	Rauminhalt des Behälters	Liter

4 Werkstoffe

4.1 Druckbeanspruchte Teile

4.1.1 Mantel und Böden

Der Mantel und die Böden müssen aus Stahlblechen nach EN 10207:2017 Stahlsorte P235 S, P 265 S oder P 275 SL sowie nach EN 10028-2:2017 Stahlsorte P 235 GH oder P 265 GH sein.

Diesen Stählen muss ein Werkszeugnis vom Werkstoffhersteller beigelegt sein.

Die Durchschnittswerte der Kerbschlagarbeit KV , die an drei Längsproben bestimmt werden, müssen bei der niedrigsten Betriebstemperatur $T_{\min}$ mindestens 28 J betragen.

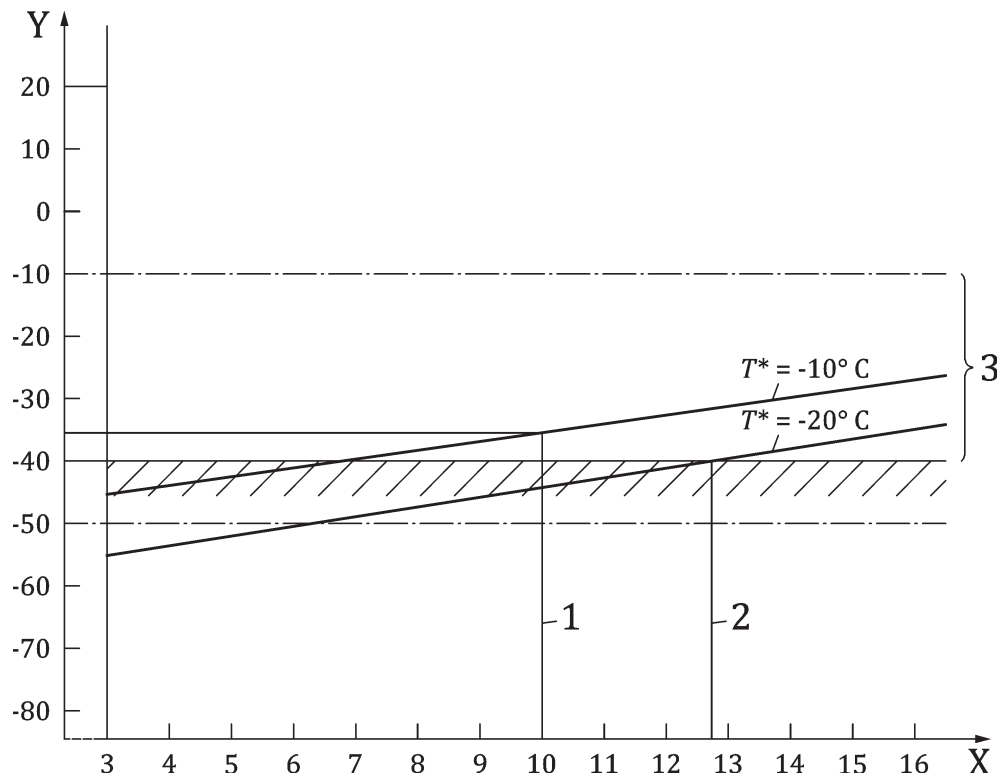
Dieser wesentlichen Sicherheitsanforderung kann folgendermaßen entsprochen werden:

a) für die Behälterbauarten A, B und C

- entweder durch die Durchführung von Kerbschlagbiegeversuchen bei der kleinsten Temperatur von -40°C , für die der Werkstoffhersteller verantwortlich ist;
- oder durch die Verwendung von Stählen, deren entsprechende Kerbschlagarbeit bei der niedrigsten Temperatur von -40°C durch eine separate Norm garantiert ist;
- oder bei einer Temperatur T^* , die gleich oder kleiner der Temperatur ist, die man durch Extrapolieren mit Hilfe des Nomogramms in Bild 1 erhält.

b) nur für die Behälterbauart B

indem man sich vergewissert, dass ein Sprödbruch bei der kleinsten Betriebstemperatur von -40°C nicht auftreten kann, wenn die Theorie der Bruchmechanik unter Heranziehung eines Kodes oder einer anerkannten Norm sowie die Angaben der physikalischen und metallurgischen Eigenschaften eines genormten Stahls bei der Temperatur T angewandt werden, und zwar unter Berücksichtigung der Spannungen (Primär- und Sekundärspannungen) und der Dicke der Behälter-Werkstoffe.



Legende

- 1 Beispiel 1
- 2 Beispiel 2
- 3 Anwendungsbereich des Diagramms bei Anwendung dieser Norm
- X Blechdicken in mm
- Y minimale Betriebstemperatur in °C

BEISPIEL 1 wenn $e = 10 \text{ mm}$ und $T^* = -10^\circ\text{C}$, $T_{\min} = -35^\circ\text{C}$

BEISPIEL 2 wenn $T^* = -20^\circ\text{C}$ und $T_{\min} = -40^\circ\text{C}$, $e_{\max} = 12,7 \text{ mm}$

Bild 1 — Extrapolieren der garantierten, verbrauchten Schlagarbeit bei der Temperatur $T_{\min}$

4.1.2 Stutzen für Besichtigung, Rohrleitungsanschlüsse und Entwässerung

Die Zubehöerteile (Rohre, Stutzen usw.) müssen aus runden Profilen oder Rohren aus Stahlsorten hergestellt sein, die mit den, zur Herstellung der drucktragenden Teile verwendeten Werkstoffen verträglich sind. Längsproben müssen eine Bruchdehnung A von mindestens 14 % haben (siehe EN ISO 6892-1:2016)

4.2 Nicht drucktragende Teile

Alle nicht drucktragenden Teile von geschweißten Behältern müssen aus Werkstoffen hergestellt werden, die mit den Werkstoffen der Teile, an die sie angeschweißt sind, verträglich sind.

Zu diesem Zweck müssen Halterungen und Zubehöerteile von Stahlbehältern, die an die Behälterwand angeschweißt werden, aus unlegiertem Stahl hergestellt werden, der folgenden Anforderungen genügt:

$$C \leq 0,25 \%, S \leq 0,05 \%, P \leq 0,05 \% \text{ und}$$

$$R_{m, \max} \leq 580 \text{ N/mm}^2$$

4.3 Schweißzusatzstoffe

Die zur Herstellung der Schweißnähte des Behälters oder am Behälter verwendeten Schweißzusatzstoffe müssen geeignet und den zu verschweißenden Werkstoffen angepasst sein.

Sie müssen EN ISO 14341:2011 entsprechen.

5 Konstruktion

5.1 Mantel und Böden

5.1.1 Allgemeines

Die Behälter sind von einfacher geometrischer Form, bestehend aus einem kreiszylindrischen Teil und zwei nach außen gewölbten Kugeltorus-Böden.

Bei der Konstruktion der Behälter müssen die Einbau- und Wartungsbedingungen berücksichtigt werden. Die Einbau- und Wartungsbedingungen müssen vom Hersteller oder Betreiber angegeben werden.

ANMERKUNG Beispiele für Einbau- und Wartungsbedingungen sind in den informativen Anhängen B, C und D enthalten.

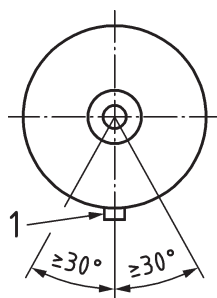
5.1.2 Konstruktion des Mantels

Die Mäntel bestehen im Allgemeinen aus einem einzigen Blech. Besteht der Mantel aus mehreren zusammengeschweißten Schüssen, wird die Anzahl der Rundschweißnähte auf ein Minimum reduziert.

Die Längsschweißnähte der Mantelschüsse:

- dürfen sich nicht in einem Bereich von beidseitig 30° von der untersten Mantellinie befinden (siehe Bild 2),
- müssen im oberen Bereich so weit voneinander entfernt sein, dass sie einen Winkel von mindestens 40° bilden (siehe Beispiel in Bild 3).

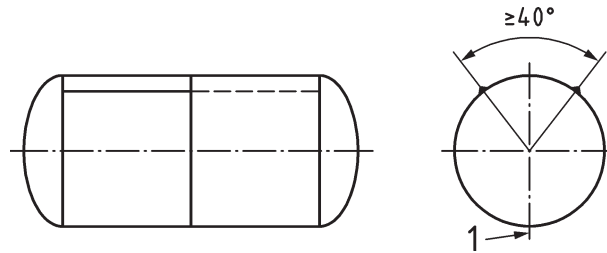
Alle Schweißungen, auch vorläufige, die sich außerhalb der vorgesehenen Schweißnähte befinden, sind nicht zulässig.



Legende

- 1 Entwässerungsöffnung

Bild 2 — Anordnung der Längsschweißnähte am unteren Teil des Mantels



Legende

- 1 Sitz der Entwässerungsöffnung oder Kennzeichnung der unteren Mantellinie

Bild 3 — Anordnung der Längsschweißnähte des Mantels

5.1.3 Konstruktion der Böden

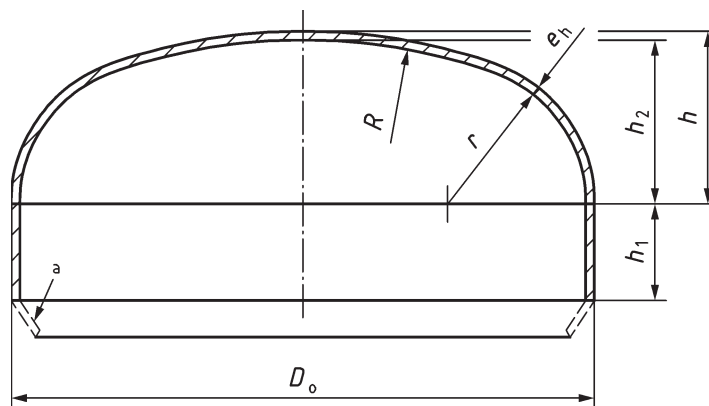
5.1.3.1 Form und Abmessungen der Böden

5.1.3.1.1 Allgemeines

Die torisphärischen Böden müssen jeweils aus einem Blech geformt werden.

Kümpeln und Bördeln sind mit einem mechanischen Formgebungsverfahren durchzuführen, z. B. durch Pressen oder Treiben. Formen von Hand ist nicht zulässig.

Die torisphärischen Böden (siehe Bild 4) müssen den Bedingungen nach 5.1.3.1.2 bzw. nach 5.1.3.1.3 genügen.



Legende

- ^a siehe Bild 9 und Bild 10

Bild 4 — Torisphärischer Boden

5.1.3.1.2 Behälterbauarten A und C

$$R(\text{Nenn}) \geq 0,8 D_0$$

$$R(\text{Nenn}) \geq 0,1 D_0$$

$$h_{1\min} \geq 3 \times e_h$$

5.1.3.1.3 Behälterbauart B

$$R(\text{Nenn}) = D_0$$

$$R(\text{Nenn}) \geq 0,06 D_0$$

$$26 \leq h_1 \leq 40 \text{ mm (siehe 5.1.5.2.2)}$$

5.1.3.2 Wärmebehandlung der Böden nach dem Umformen

Die durch Kaltverformung hergestellten Stahlböden:

- c) mit einer Nennwanddicke der Bleche bis einschließlich 6 mm können ohne nachfolgende Wärmebehandlung verwendet werden;
- a) mit einer Nennwanddicke der Bleche von über 6 mm bis einschließlich 8 mm müssen einer nachfolgenden Wärmebehandlung unterzogen werden, wenn die für den Kerbschlagbiegeversuch geforderte Mindesttemperatur -10°C unterschreitet;
- b) mit einer Nennwanddicke der Bleche von über 8 mm dürfen ohne nachfolgende Wärmebehandlung nicht verwendet werden.

Falls eine Wärmebehandlung erforderlich ist[siehe a), b) und c)] ist diese nach der Kaltverformung das Normalglühen, d. h. eine Erwärmung über den kritischen Temperaturbereich hinaus, gefolgt von einer Abkühlung an Luft.

Die Wärmebehandlungstemperatur muss die obere Grenze des kritischen Bereiches (im Allgemeinen Punkt A3 genannt) überschreiten, ihr aber so nahe wie möglich kommen.

Bei den in Abschnitt 4 festgelegten Stählen liegt die Temperatur der Wärmebehandlung im Bereich von 890°C bis 950°C . Wenn dieser Bereich nicht in der Norm enthalten ist, sollte die tatsächliche Temperatur für das Normalglühen vom Stahlhersteller angegeben werden.

5.1.4 Berechnung der Mantel- und Bodenwanddicken

5.1.4.1 Behälterbauart A

5.1.4.1.1 Allgemeines

Die Nenndicke „e“ der Mäntel und Böden muss wie folgt sein:

$$e \geq e_c + c + S$$

Der „ e_c “-Wert darf in keinem Fall 2 mm unterschreiten.

Der Korrosionszuschlag „S“ beträgt 1 mm.

Der Hersteller muss einen Zuschlag vorsehen, um herstellungsbedingte Wanddickenminderungen zu berücksichtigen.

5.1.4.1.2 Berechnung der Mantelwanddicke „ e_{cs} “

$$e_{cs} = \frac{PD_0}{20f + P} K_c$$

Für die Berechnungsnennspannung „ f “ wird der kleinere der beiden Werte $0,6 R_{eT}$ oder $0,3 R_m$ eingesetzt.

Die Werte für R_{eT} und R_m sind in der Werkstoffnorm festgelegt.

Die zu berücksichtigenden Werte für P und K_c sind:

- c) Fall 1: $P \geq PS$ und $K_c = 1$ für automatisches Schweißen und wenn die Prüfungen nach 11.1.2.1 durchgeführt werden;
- d) Fall 2: $P \geq 1,25 PS$ und $K_c = 1$ für automatisches Schweißen und wenn die Prüfungen nach 11.1.2.2 durchgeführt werden;
- e) Fall 3: $P \geq 1,25 PS$ und $K_c = 1,15$ für Schweißen mit einem nichtautomatischen Verfahren und wenn die Prüfungen nach 11.1.1 durchgeführt werden.

5.1.4.1.3 Berechnung der Bodenwanddicke „ e_{ch} “

Die Bodenwanddicke wird wie folgt berechnet:

- f) berechne den Wert $P/(10f)$. Für den Wert f siehe 5.1.4.1.2;
- g) h_e/D_0 berechnen, wobei für h_e der kleinste der drei Werte einzusetzen ist:

$$h, \frac{D_0^2}{4(R + e_{ch})} \quad \text{und} \quad \sqrt{\frac{D_0(r + e_{ch})}{2}}$$

Mit:

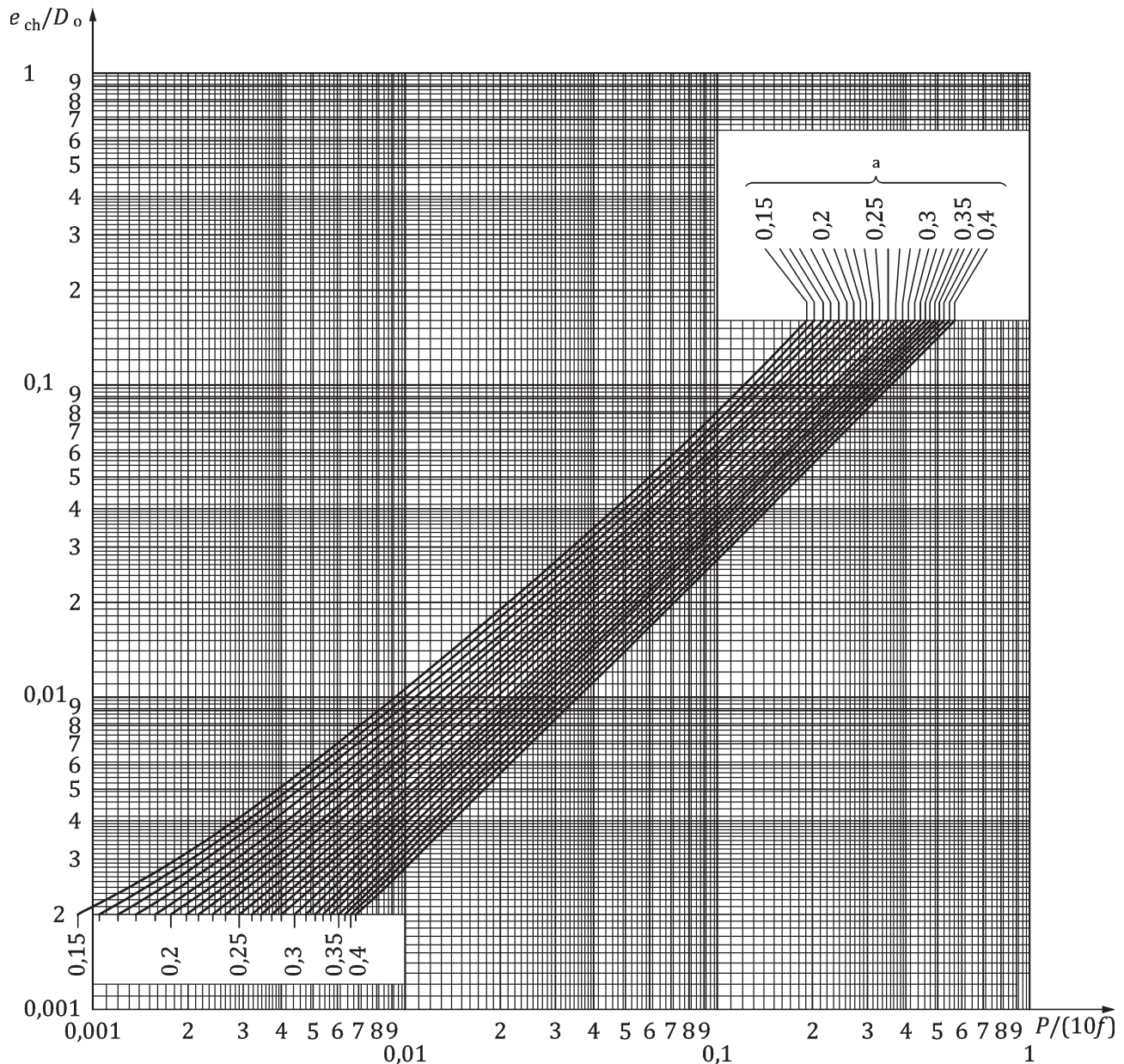
$$E_{ch} = e_{cs};$$

$$h = e_h + h_2 = e_h + R - \sqrt{(R - r)^2 - \left(\frac{D_0}{2} - e_h - r\right)^2}$$

$$(e_h = e_{cs} + 1 + 0,3 \text{ setzen})$$

ANMERKUNG 0,3 ist der Betrag des unteren Grenzabmaßes des Bleches.

- h) e_{ch}/D_0 aus Bild 5 ermitteln;
- i) den ermittelten Wert mit D_0 multiplizieren, um die Dicke e_{ch} zu erhalten;
- j) mit diesem Wert die Berechnung anstelle des e_{cs} -Wertes überprüfen.



Legende

1 Werte für h_e/D_0

Bild 5 — Theoretische Kurven für gewölbte Böden

BEISPIEL: Berechnung der Wanddicke e_{ch} eines Bodens aus Stahl P 235S nach EN 10207, $R_{eT} = 235 \text{ N/mm}^2$ ($e \leq 16 \text{ mm}$) für einen Behälter mit einem Durchmesser von $D_0 = 400 \text{ mm}$.

$P = 1,25 \text{ PS} = 1,25 \times 10 \text{ bar} = 12,5 \text{ bar}$ (Fall 2 nach 5.1.4.1.2) für den Mantel

$P = \text{PS} = 10 \text{ bar}$ für die Böden

$K_c = 1$

$R = D_0 = 400 \text{ mm}$

$r = 0,1 D_0 = 40 \text{ mm}$

$f = 108 \text{ N/mm}^2$: der kleinere der beiden Werte:

— $0,3 R_m = 108$

— $0,6 R_{eT} = 141$

$$\frac{P}{10f} = \frac{10}{10 \times 108} = 0,00926$$

Berechne h_e/D_0 mit h_e = kleinster der drei Werte:

a) $h = e_h + R - \sqrt{(R - r)^2 - (D_0/2 - e_h - r)^2} = 3,6 + 400 - \sqrt{(400 - 40)^2 - \left(\frac{400}{2} - 3,6 - 40\right)^2} = 79,35$

b) $\frac{D_0^2}{4(R + e_{ch})} = 99,42$

c) $\sqrt{\frac{D_0(r + e_{ch})}{2}} = 91,97$

e_{ch} wird gleich $e_{cs} = \frac{PD_0}{20f + P} K_c = \frac{12,5 \times 400}{(20 \times 108) + 12,5} \times 1 = 2,3$

Damit ist

$$e_h = 2,3 + 1 + 0,3 = 3,6$$

$$h_e = 79,35 \text{ und } h_e/D_0 = 0,198$$

gemäß Bild 5:

$$e_{ch}/D_0 = 0,0072$$

$$e_{ch} = 0,0072 \times 400 = 2,88$$

Die Überprüfung der Berechnung mit $e_{ch} = 2,88$ anstelle von $e_{cs} = 2,3$ ergibt

$$e_{ch} = 2,9$$

5.1.4.2 Behälterbauart B

5.1.4.2.1 Allgemeines

Die Nennwanddicke e der Mäntel und Böden muss wie folgt sein:

$$e \geq e_c + c + S$$

Der „ e_c “-Wert darf in keinem Fall 2 mm unterschreiten.

Der Korrosionszuschlag „ S “ beträgt 1 mm.

Der Hersteller muss einen Zuschlag vorsehen, um herstellungsbedingte Wandminderungen zu berücksichtigen.

5.1.4.2.2 Berechnung der Mantelwanddicke „ e_{cs} “

Die Mantelwanddicke „ e_{cs} “ wird nach der in 5.1.4.1.2 angegebenen Formel berechnet.

Wobei jedoch:

- für die Spannung „ f “ der Wert $0,3 R_m/1,4$ eingesetzt wird;
- die Zugfestigkeit „ R_m “ des verwendeten Stahls mit höchstens 360 N/mm^2 angesetzt werden darf.

Falls der Behälter durch Konsolen, die am Mantel angeschweißt sind, am Fahrzeug befestigt wird, muss der Hersteller die in 5.3 angesprochenen Sekundärspannungen berücksichtigen.

Die Mantelwanddicke „ e_{cs} “ muss weniger als 5 mm betragen.

5.1.4.2.3 Berechnung der Bodenwanddicke „ e_{ch} “

Die Bodenwanddicke „ e_{ch} “ wird nach dem in 5.1.4.1.3 festgelegten Verfahren ermittelt.

Wobei jedoch:

- für die Spannung „ f “ der Wert $0,3 R_m/1,4$ eingesetzt wird;
- die Zugfestigkeit „ R_m “ des verwendeten Stahls mit höchstens 360 N/mm^2 angesetzt werden darf.

Der Wert von „ e_{ch} “ muss folgende Bedingung erfüllen:

$$0,002 D_0 \leq e_{ch} \leq 0,08 D_0.$$

5.1.4.2.4 Behälterbauart C

Die Wanddicken der Mäntel und Böden sind entsprechend den Angaben in 5.1.4.1.2 und 5.1.4.1.3 zu berechnen.

Der Hersteller muss die in 5.3 angesprochenen Sekundärspannungen berücksichtigen.

5.1.5 Schweißverbindungen der Mäntel und Böden

5.1.5.1 Längsschweißnähte

Die Schweißnähte müssen als Stumpfschweißnähte ausgeführt und vollständig durchgeschweißt sein.

Schweißnahtstützen, auch vorläufige, sind nicht zulässig.

5.1.5.2 Rundschweißnähte

5.1.5.2.1 Behälterbauarten A und C

Die zur Herstellung von Mänteln großer Länge erforderlichen Rundschweißnähte werden wie die in 5.1.5.1 enthaltenen Längsschweißnähte behandelt.

Die zulässigen Mantel/Boden-Verbindungen sind in den Bildern 6 bis 10 enthalten. Die in Bild 6 bis Bild 8 gezeigten Mantel/Boden-Verbindungen müssen vollständig durchgeschweißt sein. Für vollständige Durchschweißung der Mantelwand siehe Bild 9 und für vollständige Durchschweißung der Bodenwand siehe Bild 10.

Bei Schweißverbindungen von Blechen mit unterschiedlichen Nennwanddicken (Mantel/Boden-Verbindung) dürfen entweder die Mittellinien (Bild 6) oder die Wände an der Innenseite oder an der Außenseite nicht versetzt sein. Die Verjüngung darf 25 % (14°) nicht überschreiten (siehe Bild 7 und Bild 8), und der Versatz der Mittellinien darf 1 mm nicht überschreiten. Überschreitet der Versatz der Mittellinien 1 mm, so ist eine Anschrägung, wie in Bild 8a und Bild 8b dargestellt, durchzuführen.



Bild 6 — Stumpfschweißnaht ohne Versatz der Mittellinien

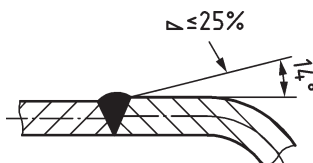
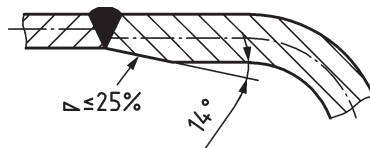
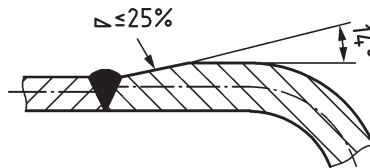


Bild 7 — Stumpfschweißnaht mit Versatz der Mittellinien



a)



b)

Bild 8 — Stumpfschweißnähte mit Versatz der Mittellinien und Anschrägung

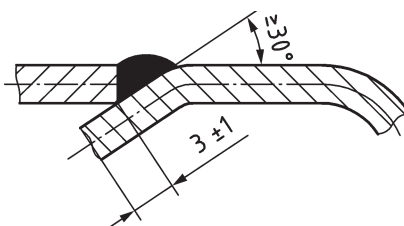


Bild 9 — Schweißnaht zwischen dem Mantel und einem Boden mit angezogenem Rand

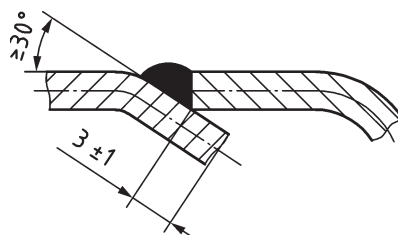


Bild 10 — Schweißnaht zwischen einem Mantel mit angezogenem Rand und einem Boden

ANMERKUNG Die in Bild 10 dargestellte Verbindung gilt nur für Behälter, die einen Mantel ohne Längsschweißnaht haben oder aus zwei zusammengeschweißten Böden bestehen.

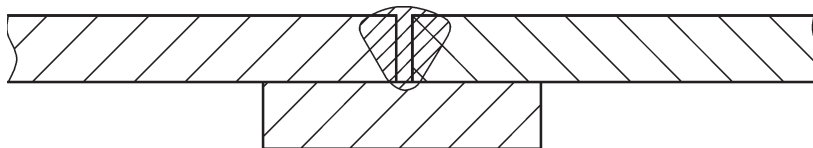
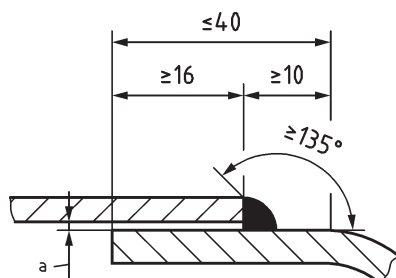


Bild 11 — Nur für die Schweißnaht zwischen zwei Mäntel

5.1.5.2.2 Behälterbauart B

Die in Bild 11 dargestellte Mantel/Boden-Verbindung ist die einzige Verbindung, die für die Herstellung von Behältern der Bauart B zulässig ist.

Für diese Behälter ist vor der Fertigung eine Baumusterprüfung zwingend vorgeschrieben. Die Schweißnaht muss an der Mantelwand vollständig durchgeschweißt sein.



Legende

- ^a Das zulässige Spiel zwischen dem Innendurchmesser des Mantels und dem Außendurchmesser des Bodens beträgt:
- $< 0,25$ mm bei mindestens 270° ;
 - ≤ 1 mm bis höchstens 90° .

Bild 12 — Schweißnaht eines eingeschobenen Bodens (nur Bauart B)

5.2 Stutzen

5.2.1 Allgemeines

Die Stutzen für Besichtigung, Rohrleitungsanschlüsse und Entwässerung sind zylindrische Teile. Rohrgewinde sind nach EN ISO 228-1:2003, ISO 261:1998 oder ISO 7-1:1994 auszuführen.

Die zulässige Form und die zulässige Schweißart sind in 5.2.4.1 und 5.2.4.2 festgelegt.

Die Mindestzahl, die Abmessungen sowie die Lage am Behälter sind im Abschnitt 6 festgelegt.

Die Wanddicke der Stutzen darf das 1,5-fache der Dicke des Bleches, an das sie angeschweißt werden, nicht unterschreiten.

5.2.2 Öffnungen für Stutzen

Wenn der Durchmesser der Öffnung in der Wand 75 mm überschreitet, ist eine Verstärkungsberechnung nach dem in 5.2.3 enthaltenen Verfahren durchzuführen.

Wenn für Öffnungen eine Verstärkung erforderlich ist, muss hierfür zwischen diesen ein Abstand nach 5.2.3.1 eingehalten werden.

Der größte Abstand zwischen dem Mittelpunkt des gewölbten Bodens und dem äußeren Rand einer Öffnung darf nicht größer sein als $0,4 D_0$ (siehe Bild 13).

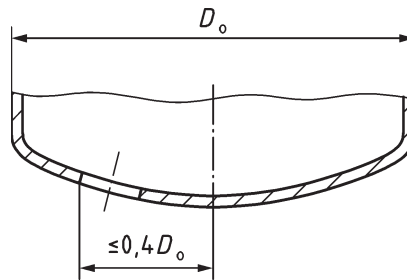


Bild 13— Lage der Öffnungen im Boden

Die Öffnungen in den Mänteln und in den Böden sollten so weit wie möglich von Schweißnähten entfernt angeordnet werden und dürfen diese auf keinen Fall schneiden.

Der vom äußersten Rand gemessene Abstand zwischen zwei Schweißnähten darf nicht weniger als 4-mal die Nenndicke des Mantels oder des Bodens betragen, mindestens aber 20 mm (siehe Bild 14a und Bild 14b).

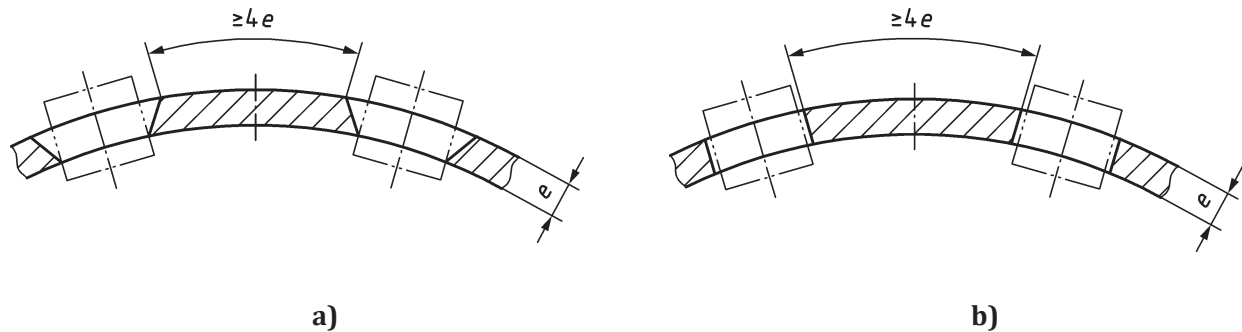


Bild 14 — Abstand zwischen zwei Schweißnähten, gemessen von dem äußersten Teil der Kantenvorbereitung

5.2.3 Berechnung der Öffnungsverstärkung

5.2.3.1 Allgemeines

Der in 5.2.3.2 und 5.2.3.3 beschriebene Berechnungsgang gilt für Mäntel und gewölbte Böden mit runden Öffnungen, wobei die nachfolgend angegebenen Voraussetzungen erfüllt sein müssen.

Werden Verstärkungsbleche verwendet, so müssen diese aus derselben Werkstoffart sein wie der Behälter, an den sie geschweißt werden.

Der Abstand zwischen den Öffnungen, gemessen von der Außenseite der Verstärkungsbleche oder der Öffnungen, darf $2 l_{rs}$ nicht unterschreiten, wenn beide Öffnungen verstärkt sind und darf l_{rs} nicht unterschreiten, wenn nur bei einer der zwei Öffnungen eine Verstärkung erforderlich ist, wobei

$$l_{rs} = \sqrt{(2R_i + e_{rs})e_{rs}} \quad (1)$$

Darin ist:

- a) $R_i = D_0/2 - e_{rs}$ für die Mäntel;
- b) $R_i = R$ für die Böden.

Die Öffnungen werden verstärkt durch:

- c) eingeschweißte Blockflansche bzw. Muffen (siehe Bild 15a und Bild 15b);
- d) aufgeschweißte Verstärkungsbleche und eingeschweißte Stutzen (siehe Bild 15c).

Für eine ausreichende Verstärkung muss in allen Ebenen der Blockflansch-/Stutzenachse gesorgt werden.

5.2.3.2 Verstärkung durch Blockflansche/Stutzen

Es dürfen nur Blockflansche bzw. Muffen des Typs „eingeschweißt“ nach den Bildern 15a und 15b verwendet werden.

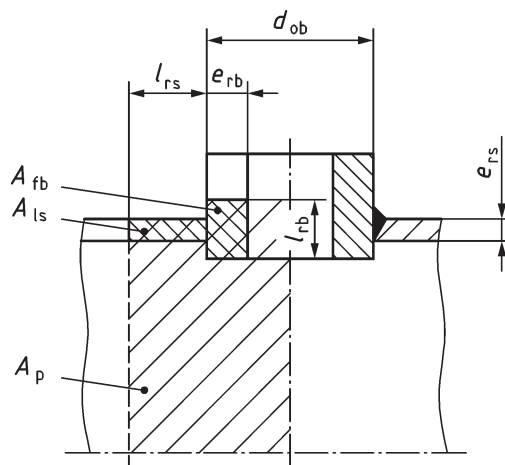
Die verstärkungswirksame Wanddicke des Stutzens l_{rb} , die zur Bestimmung von A_{fb} in die Gleichung (3) eingesetzt wird, darf l_{rs} [Gleichung (2)] nicht überschreiten:

$$L_{rb} \leq l_{rs} \quad (2)$$

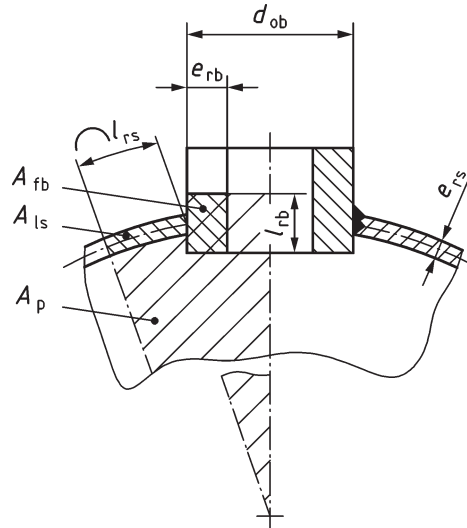
Der zur Bestimmung von A_{fb} in Gleichung (3) eingesetzte Wert für e_{rb} darf e_{rs} nicht überschreiten.

Darüber hinaus muss folgende Bedingung erfüllt werden:

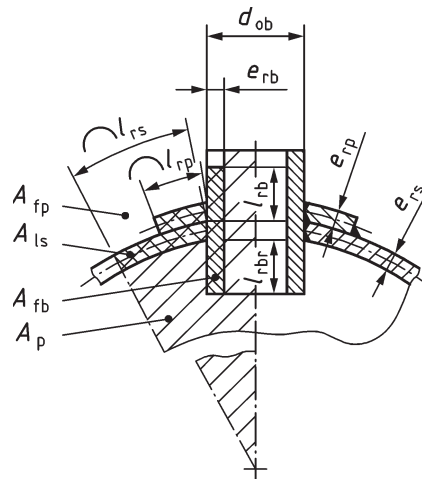
$$\frac{P}{10} \left(\frac{A_p}{A_{fs} + A_{fb}} + 0,5 \right) \leq f \quad (3)$$



a) Verstärkung eines zylindrischen Mantels mit Muffe oder Stutzen



b) Verstärkung eines sphärischen Bodens mit Muffe oder Stutzen



c) Verstärkung eines sphärischen Bodens durch Verstärkungsblech und Stutzen oder Muffe

Bild 15 — Verstärkung durch Blockflansche bzw. Muffen oder Stutzen

5.2.3.3 Verstärkung durch Verstärkungsblech und Stutzen

Eine der zwei folgenden Bedingungen ist zu erfüllen:

- wenn die zulässige Spannung f_b kleiner ist als f :

$$P/10 [A_p + 0,5 (A_{fs} + A_{fb} + 0,7 A_{fp})] \leq f (A_{fs} + 0,7 A_{fp}) + f_b A_{fb}$$

- wenn die zulässige Spannung f_b größer ist als f :

$$\frac{P}{10} \left(\frac{A_p}{A_{fs} + A_{fb} + 0,7 A_{fp}} + 0,5 \right) \leq f$$

wobei:

- a) Die Flächen A_p , A_{fb} , A_{fs} und A_{fp} werden nach Bild 15a, Bild 15b und Bild 15c bestimmt.

- b) Die in die Berechnung einzusetzende maximale Länge des Stutzens (l_{rb}) beträgt:

$$l_{rb} = 0,8\sqrt{(d_{ob} - e_{rb})e_{rb}}$$

- c) Die in die Berechnung einzusetzende maximale Länge des in den Behälter ragenden Teils des Stutzens (l_{rbi}) beträgt:

$$L_{rbi} = 0,5 l_{rb}$$

- d) Die in die Berechnung einzusetzenden Abmessungen des Verstärkungsbleches betragen:

$$e_{rp} \leq e_{rs} \text{ und } l_{rp} \leq l_{rs}$$

5.2.4 Schweißen der Stutzen

5.2.4.1 Stutzen für Besichtigung und Rohrleitungsanschlüsse

Die Schweißnähte können vollständig oder teilweise durchgeschweißt sein.

Für Stutzen mit einem Außendurchmesser bis einschließlich 65 mm ist nur eine einzige nicht vollständig durchgeschweißte Naht zulässig. Die Dicke g_1 der Kehlnahtmuss mindestens das 1,5fache der Dicke e der Wand betragen, an die der Stutzen angeschweißt wird (siehe Bild 16, Bild 18 und Bild 19).

Die in Bild 17 dargestellte Dicke g_2 der Kehlnahtmuss mindestens das 0,7fache der Dicke e der Wand betragen, an die der Stutzen angeschweißt wird.

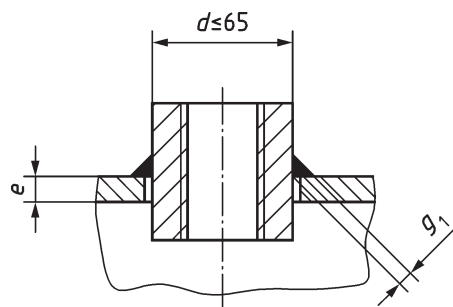


Bild 16 — Befestigung eines Stutzens mit einer Außennaht

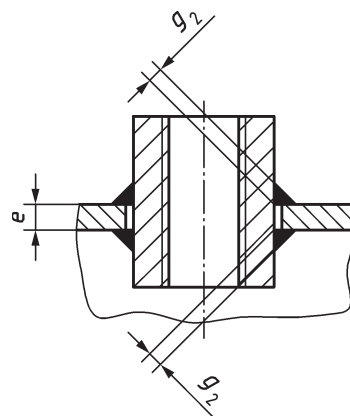


Bild 17 — Befestigung eines Stutzens mit einer Außen- und Innennaht

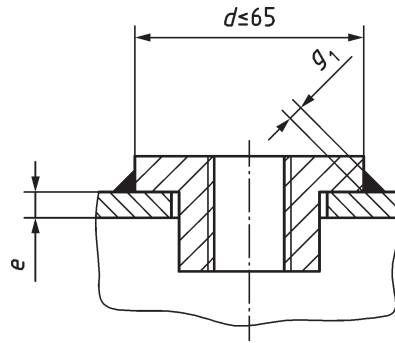


Bild 18 — Befestigung eines aufgesetzten Stutzens an der Außenwand eines Behälters

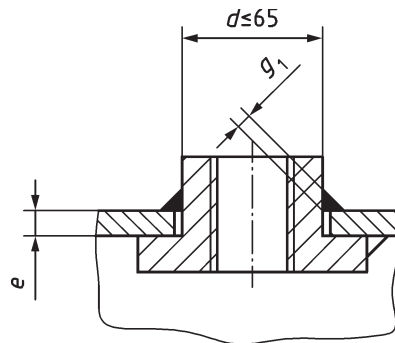


Bild 19 — Befestigung eines aufgesetzten Stutzens an der Innenwand eines Behälters

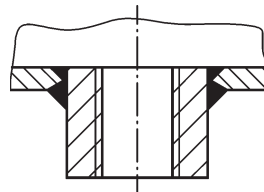


Bild 20 — Befestigung eines Stutzens mit einer Außen- und Innennaht

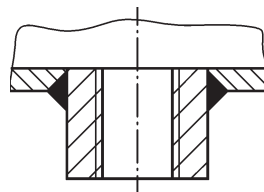
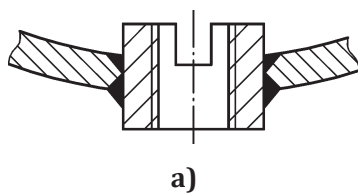
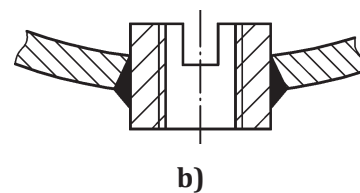


Bild 21 — Befestigung eines Stutzens mit einer Außennaht



a)



b)

Bild 22 — Befestigung eines Stutzens mit Nut

5.2.4.2 Entwässerungsstutzen

5.2.4.2.1 Behälterbauarten A, B und C

Die Schweißnähte müssen an der Behälterwand vollständig durchgeschweißt sein. Eine Schweißnahtvorbereitung in der Behälterwand kann erforderlich sein.

Beispiele zulässiger Verbindungen sind in Bild 20, Bild 21 und Bild 22 enthalten.

Ist es nicht möglich, am unteren Teil des Behälters einen Entwässerungsstutzen anzubringen, so muss dessen Entwässerung trotzdem durch eines der in den nachstehenden Bildern 23 bis 30 angegebenen zulässigen Methoden ermöglicht werden.

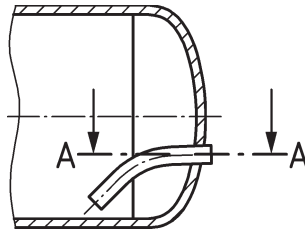


Bild 23 — Tauchrohr, am Boden befestigt

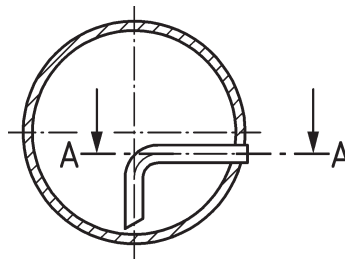


Bild 24 — Tauchrohr, am Mantel eines waagerechten Behälters befestigt

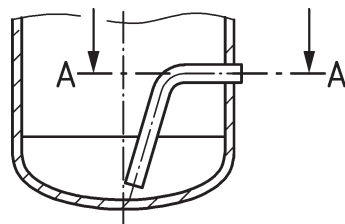


Bild 25 — Tauchrohr, am Mantel eines senkrechten Behälters befestigt

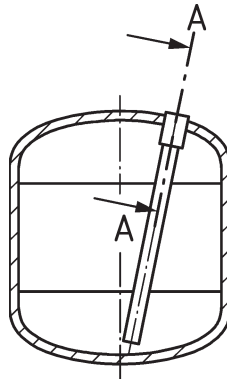


Bild 26 — Tauchrohr, am oberen Boden eines senkrechten Behälters befestigt

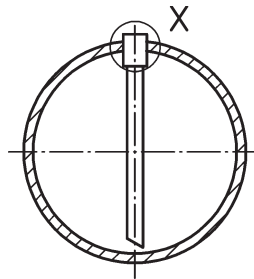
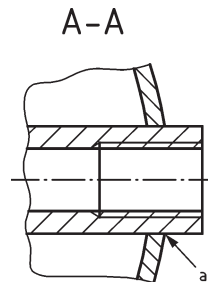


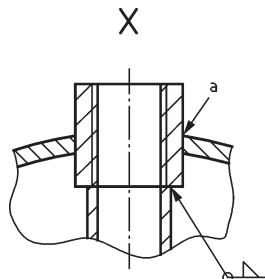
Bild 27 — Tauchrohr, am oberen Teil des Mantels eines waagerechten Behälters befestigt



Legende

^a siehe Bild 16, Bild 17

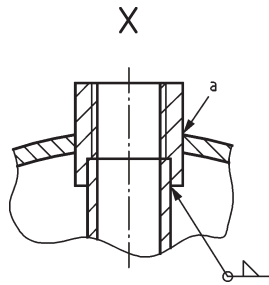
Bild 28 — Befestigung des Tauchrohrs



Legende

^a siehe Bild 16, Bild 17

Bild 29 — Befestigung eines Tauchrohrs an einem Stutzen



Legende

^a siehe Bild 16, Bild 17

Bild 30 — Tauchrohr, in einen Stutzen eingesteckt

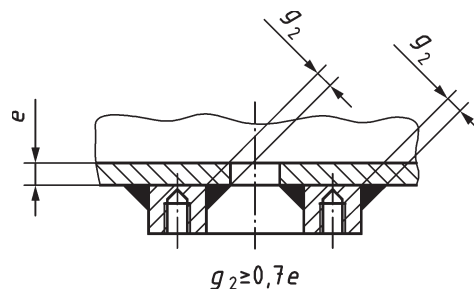


Bild 31 — Aufgesetzter Stutzen mit zwei Außennähten

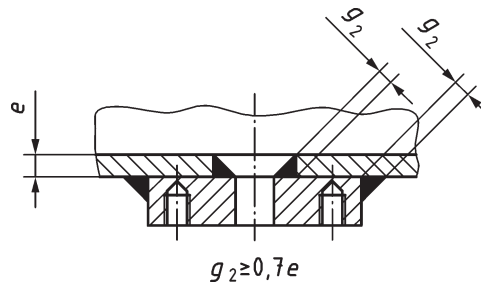


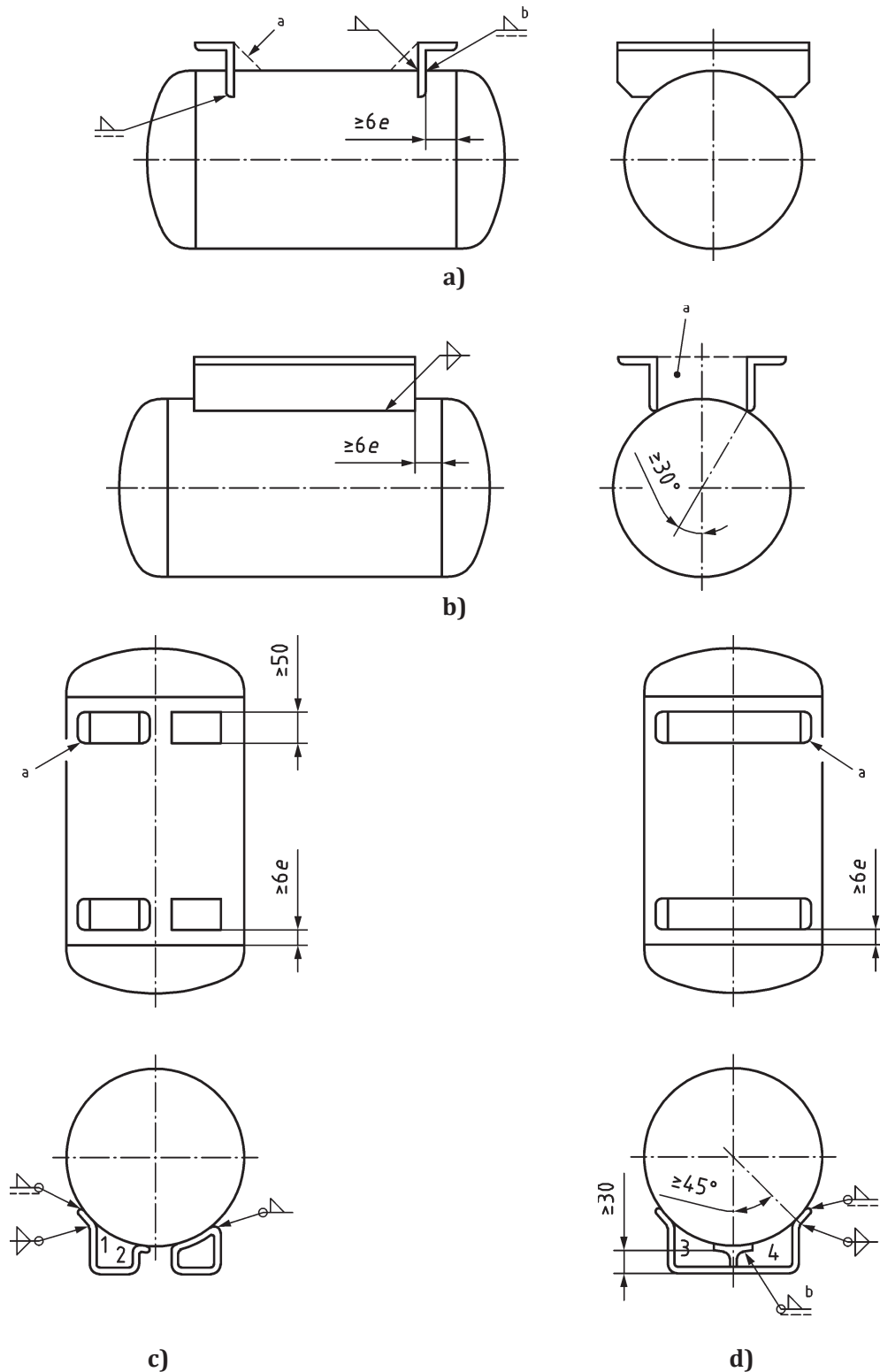
Bild 32 — Aufgesetzter Stutzen mit einer Außen- und Innennaht

5.2.4.2.2 Behälterbauarten B und C

Die Schweißnähte müssen entsprechend den in Bild 31 und Bild 32 angegebenen Beispielen für zulässige Verbindungen ausgeführt werden.

5.3 Am Behälter der Bauarten B und C angeschweißte Befestigungskonsolen

Nach Vereinbarung zwischen Betreiber und Hersteller können am Mantel angeschweißte Befestigungskonsolen für die Befestigung des Behälters am Fahrzeug (siehe Bild 33 und Bild 34) verwendet werden.

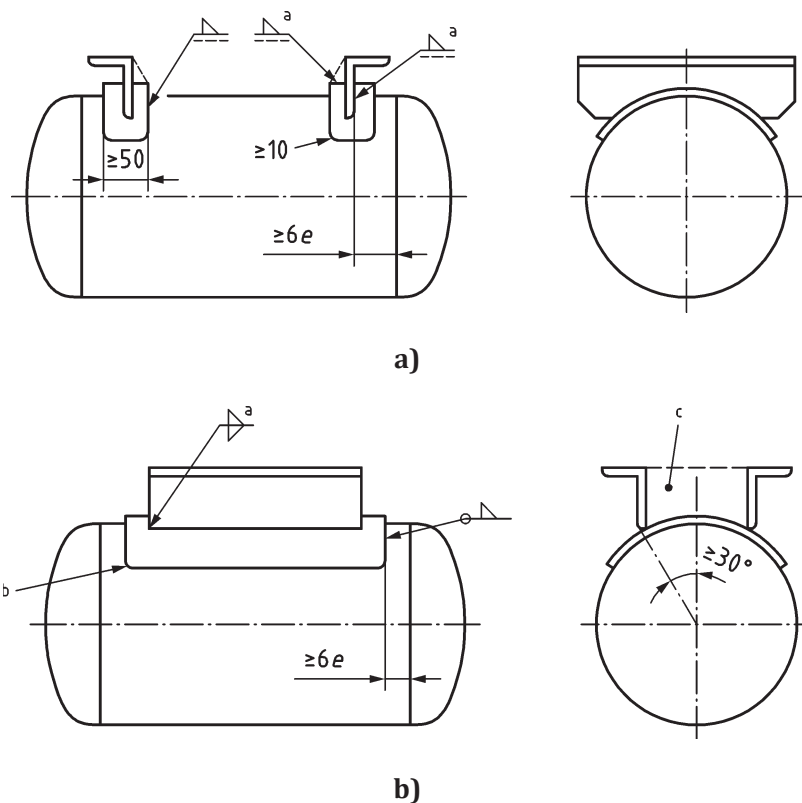


Legende

- a für Bilder a) und b), wahlweise Verstärkung
- b für Bilder a) und b), diese Schweißnaht kann unterbrochen sein
- a für Bilder c) und d), gerundete Ecken
- b für Bilder c) und d), wahlweise Verstärkung

ANMERKUNG Die Befestigungskonsolen werden nicht an die Punkte 1, 2, 3 und 4 angeschweißt.

Bild 33 — Befestigungskonsolen mit Verstärkungsblechen



Legende

- a Diese Schweißnaht kann unterbrochen sein.
- b gerundete Ecken
- c wahlweise Verstärkung

Bild 34 — Befestigungskonsolen mit Verstärkungsblechen

Der Behälter mit Befestigungskonsolen muss so konstruiert sein, dass er der Dauerbeanspruchung aufgrund des Behältergewichtes, den vom Fahrzeug übertragenen Schwingungen und den von der Fahrzeugumgebung herrührenden Stößen standhält.

Die Befestigungskonsolen können an Verstärkungsbleche angeschweißt werden, welche am Mantel angeschweißt sind (siehe Bild 34). Diese Bleche verteilen die Spannungen über den Mantel. Diese Verstärkungsbleche sind bei Behältern mit einem Durchmesser von über 310 mm zwingend vorgeschrieben (siehe Bild 34). Die Ecken der Verstärkungsbleche müssen mit einem Radius von mindestens dem 6fachen der Plattendicke, mindestens jedoch 10 mm, gerundet sein. Sie müssen Entlüftungsöffnungen für das Überprüfen möglicher Undichtheiten der Behälterwand haben.

Das Anschweißen der Befestigungskonsolen muss vor der Druckprüfung nach 11.3 erfolgen.

Auf Wunsch des Betreibers können andere als die, in Bild 33 und Bild 34 dargestellten Befestigungskonsolen, vorgesehen werden unter der Voraussetzung, dass sie den Mindestanforderungen dieser Norm genügen.

Der Abstand zwischen den geschweißten Kanten der Befestigungskonsolen oder des Verstärkungsbleches und allen anderen Schweißnähten muss mindestens das 6fache der Manteldicke e betragen.

6 Besichtigungs- und Entwässerungsöffnungen

Die Behälter müssen mindestens mit den Besichtigungs- und Entwässerungsöffnungen versehen sein, deren Maße in Tabelle 2 festgelegt sind.

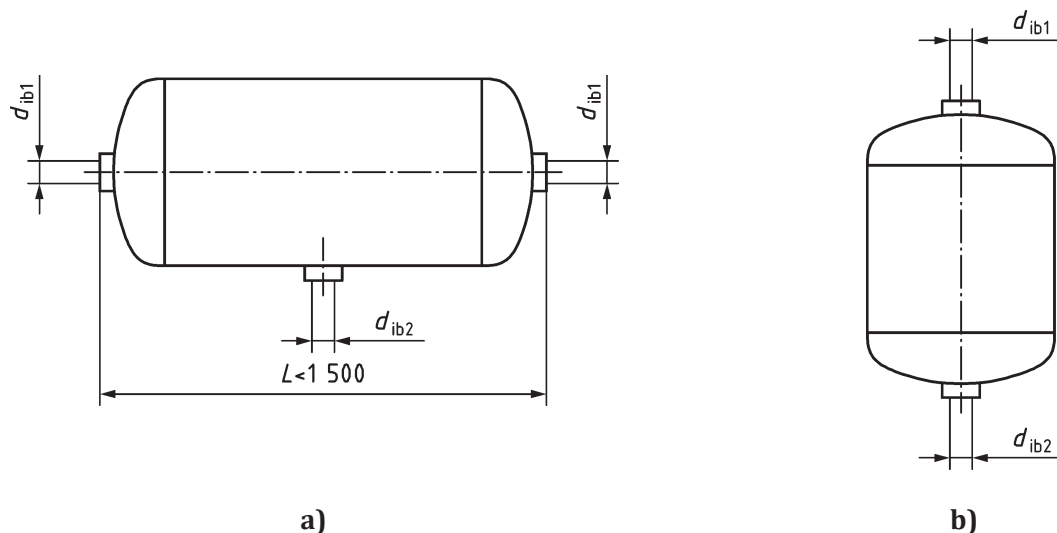
Tabelle 2 — Durchmesser und Lage der Stutzen

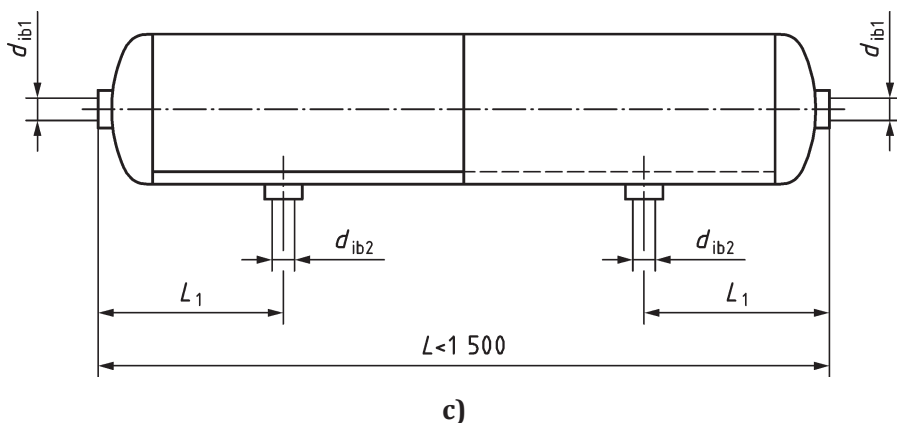
D_{ib1}	Mindestinnendurchmesser: 30 mm Ein Innendurchmesser von 30 mm entspricht ungefähr den Innengewinden — G1, M33 oder Rp1
D_{ib2}	Mindestinnendurchmesser: 18 mm Ein Innendurchmesser von 18 mm entspricht ungefähr den Innengewinden — G½, M20 oder Rp½
L_1	$L/5 \leq L_1 \leq L/3$

Bei Behältern, deren Produkt $PV \leq 1\,000$ bar Liter beträgt (wobei $L < 1\,500$ mm ist), ist ein Stutzen für Entwässerung und Besichtigung ausreichend. In diesem Fall beträgt der Mindest(innen)durchmesser 30 mm.

Die Stutzen müssen deutlich außerhalb der Schweißnähte sowie außerhalb des Krempenteils der Böden angeordnet sein.

Die nachstehend dargestellten Anordnungen der Öffnungen nach Bild 35 werden empfohlen. Andere Anordnungen können vorgesehen werden unter der Voraussetzung, dass sie eine Innenbesichtigung und Entwässerung des Behälters ermöglichen.





Die Entwässerungsöffnung muss nicht im unteren Teil des Behälters angeordnet sein, wenn dieser mit einem System ausgerüstet ist, welches sein vollständiges Entwässern sicherstellt (siehe 5.2.4.2.1).

Bild 35 — Anordnung der Öffnungen

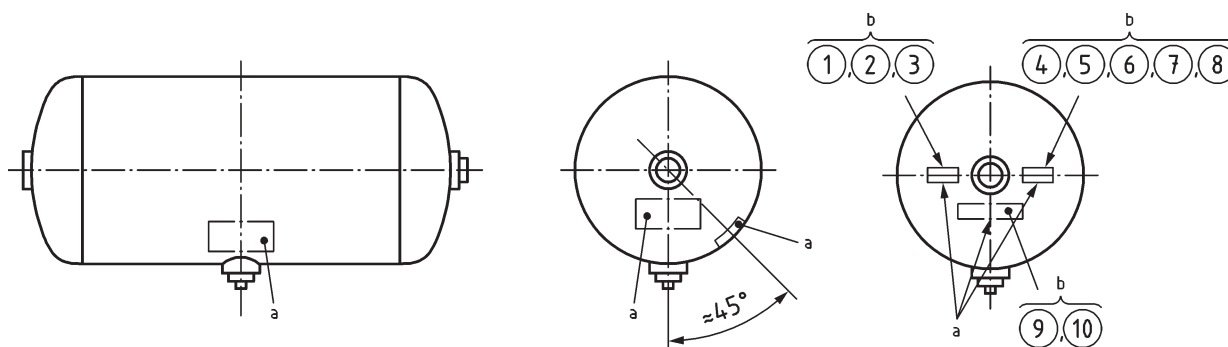
7 Kennzeichnung

7.1 Allgemeines

Die Behälter nach diesem Dokument müssen mit den in 7.4 aufgeführten Angaben über die Herkunft und den Betrieb gekennzeichnet sein.

Diese Angaben werden entweder direkt in die Behälterwand oder in ein an der Behälterwand angeschweißtes oder geklebtes Metallschild geprägt bzw. gedruckt.

Diese Angaben müssen sich an einer der in Bild 36 angegebenen Stelle am Behälter befinden.



Legende

- a Location of marking on shell
- b reference marks

Bild 36 — Anordnung der Herkunfts- und Betriebszeichen

Die in Bild 36 dargestellte Anordnung der Kennzeichnung auf dem Mantel oder auf dem Boden wird empfohlen. Es können auch andere Anordnungen gewählt werden unter der Voraussetzung, dass die Kennzeichen nach dem Anbau am Fahrzeug unter bestmöglichen Bedingungen gelesen werden können.

7.2 Kennzeichnung in die Behälterwand eingeprägt

Die Eindringtiefe darf ein Zehntel der Wanddicke nicht überschreiten.

Der Eindruck darf keine scharfen Kanten aufweisen.

Bei einer Kennzeichnung auf einem Boden sind die Angaben so weit wie möglich von der gedachten Schnittlinie des Radius des Krempenteils mit dem Radius des Kalottenteils entfernt anzuordnen. Sie müssen an die Bodenmitte angrenzen, ohne sich jedoch mit der Schweißnaht des Sitzes für einen Rohrleitungsanschluss zu überschneiden.

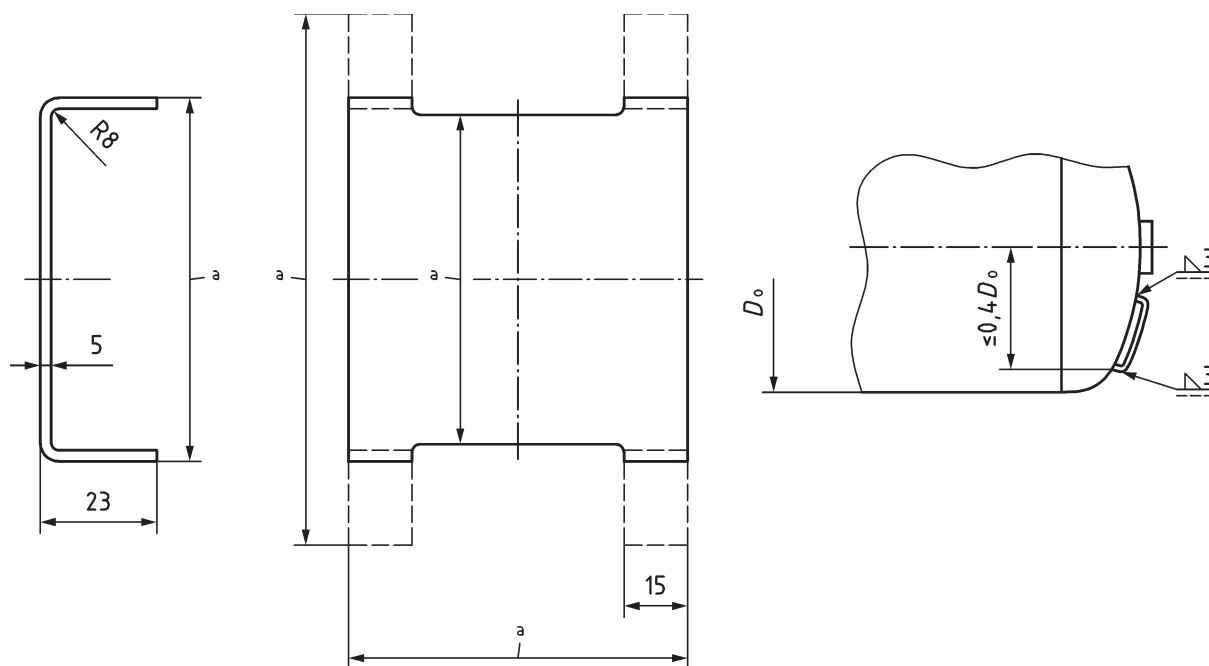
Die Kennzeichnung muss vor der Verschweißung der Böden mit dem Mantel erfolgen.

Die einzigen Zeichen, die auf dem fertigen Behälter aufzubringen sind, sind die nach den Punkten 6 und 10 von 7.4.

7.3 Kennzeichnung in eine Platte eingeprägt

Die Maße der Platte sind aus Bild 37 ersichtlich.

Maße in Millimeter



Legende

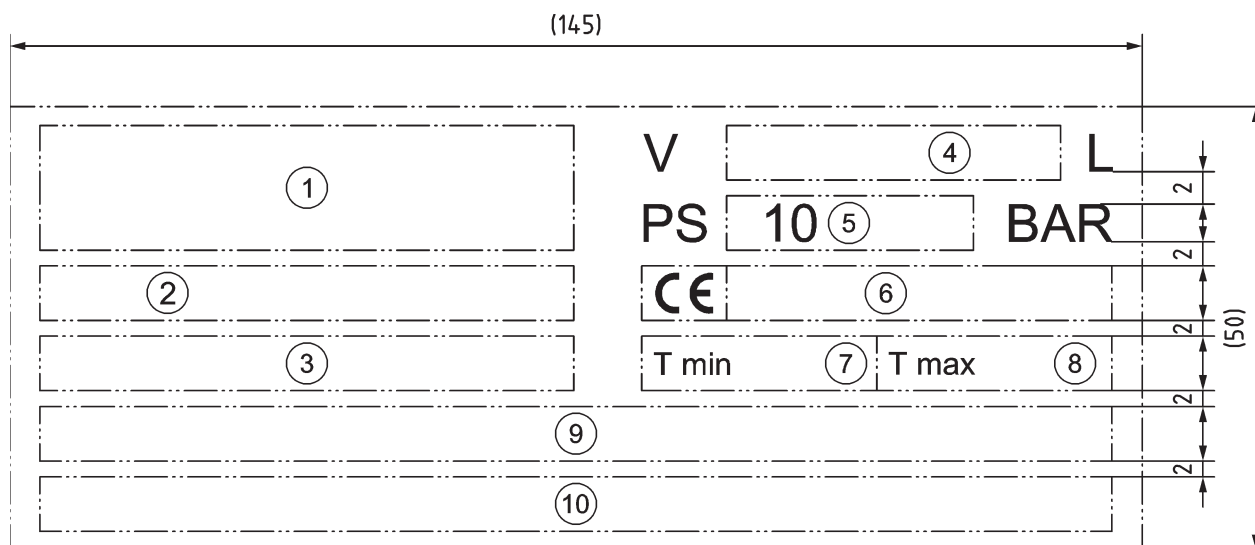
- ^a Die Maße müssen denen der Kennzeichnung nach 7.4 angepasst sein.

Bild 37 — Kennzeichnungsschild

7.4 Herkunfts- und Betriebszeichen

Diese Kennzeichnung muss entsprechend der allgemeinen Anordnung nach Bild 38 oder gegebenenfalls in den drei Bereichen (siehe Bild 36) erfolgen. Diese Zeichen müssen eine Mindesthöhe von 5 mm haben. Die Maße in Bild 38 sind zur Information angegeben.

Maße in Millimeter



Legende

- 1 Name, Firmenname bzw. Bezeichnung des Herstellers und Herstellungsort (Die Anordnung und die Höhe der Schriftzeichen sind der Wahl des Herstellers überlassen.)
- 2 Baujahr
- 3 Typ und Losnummer des Behälters
- 4 Rauminhalt (in Liter)
- 5 zulässiger Betriebsüberdruck (in bar)
- 6 Zeichen für die Übereinstimmung mit dieser Norm:
 - für die Behälterbauart A: „EN 286-3-A“;
 - für die Behälterbauart B: „EN 286-3-B“;
 - für die Behälterbauart C: „EN 286-3-C“;
CE-Zeichen und Identifizierungsnummer der anerkannten Prüfstelle und die zwei letzten Stellen der Zahl des Jahres, in der das Zeichen angebracht wird
- 7 minimale Betriebstemperatur $T_{\min}$ (in °C)
- 8 maximale Betriebstemperatur $T_{\max}$ (in °C)
- 9 optionales Feld für Name, Firmenname bzw. Bezeichnung des Betreibers; vom Betreiber zu vergebende laufende Nummer
- 10 Stelle für weitere Zeichen

Bild 38— Herkunfts- und Betriebszeichen

8 Korrosionsschutz

Behälter müssen innen und außen gegen Korrosion geschützt werden. Dieser Schutz ist zwischen dem Besteller und dem Anbieter zu vereinbaren und muss so wirksam sein, dass die Wartungsanforderungen nach den Anhängen C und D eingehalten werden können.

9 Schweißverfahrensprüfung

Die Eignung der Schweißverfahren ist durch Verfahrensprüfungen nach EN ISO 15607:2003 und EN ISO 15609-1:2004 nachzuweisen. Die Prüfung und Anerkennung sind von einer notifizierten Stelle durchzuführen.