

**DIN EN ISO 7866**

ICS 23.020.30

Einsprüche bis 2008-01-31  
Ersatz für  
E DIN EN ISO 7866:2006-09

**Entwurf**

**Gasflaschen –  
Wiederbefüllbare nahtlose Gasflaschen aus Aluminium und  
Aluminiumlegierung –  
Auslegung, Bau und Prüfung (ISO/DIS 7866:2007);  
Deutsche Fassung prEN ISO 7866:2007**

Gas cylinders –  
Refillable seamless aluminium alloy gas cylinders –  
Design, construction and testing (ISO/DIS 7866:2007);  
German version prEN ISO 7866:2007

Bouteilles à gaz –  
Bouteilles à gaz sans soudure en alliage d'aluminium destinées à être rechargées –  
Conception, construction et essais (ISO/DIS 7866:2007);  
Version allemande prEN ISO 7866:2007

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an [ndg@din.de](mailto:ndg@din.de) in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter [www.din.de/stellungnahme](http://www.din.de/stellungnahme) abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Druckgasanlagen (NDG) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

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

Gesamtumfang 71 Seiten

Normenausschuss Druckgasanlagen (NDG) im DIN

## Nationales Vorwort

Dieses Dokument (ISO/DIS 7866:2006) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 58 „Gasflaschen“ erarbeitet und vom CEN/TC 23 „Ortsbewegliche Gasflaschen“ (Sekretariat: BSI, Vereinigtes Königreich) als prEN ISO 7866:2007 übernommen.

Das zuständige deutsche Gremium ist der NA 016-00-03 AA „Druckgasflaschen und Ausrüstung“ im Normenausschuss Druckgasanlagen (NDG).

## **Gasflaschen — Wiederbefüllbare nahtlose Gasflaschen aus Aluminiumlegierungen — Auslegung, Bau und Prüfung (ISO/DIS 7866:2007)**

*Bouteilles à gaz — Bouteilles à gaz sans soudure en alliage d'aluminium destinées à être rechargées — Conception, construction et essais (ISO/DIS 7866:2007)*

*Gas cylinders — Refillable seamless aluminium alloy gas cylinders — Design, construction and testing (ISO/DIS 7866:2007)*

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm  
Dokument-Untertyp:  
Dokumentstufe: zweite parallele Umfrage  
Dokumentsprache: D

STD Version 2.2

## Inhalt

|                                                                              | Seite |
|------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Vorwort .....                                                                | 5     |
| Einleitung.....                                                              | 6     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                    | 7     |
| 2 Normative Verweisungen.....                                                | 7     |
| 3 Begriffe und Definitionen .....                                            | 7     |
| 4 Symbole .....                                                              | 8     |
| 5 Abnahme und Prüfung .....                                                  | 9     |
| 6 Werkstoffe .....                                                           | 10    |
| 6.1 Allgemeine Anforderungen.....                                            | 10    |
| 6.2 Wärmebehandlungen .....                                                  | 12    |
| 6.2.1 Wärmebehandelte Legierungen (siehe Tabelle 1, Gruppen 1,3 und 4) ..... | 12    |
| 6.2.2 Nicht wärmebehandelte Legierungen (siehe Tabelle 1, Gruppe 2).....     | 12    |
| 6.2.3 Überprüfung der festgelegten Wärmebehandlung.....                      | 12    |
| 6.3 Prüfanforderungen .....                                                  | 12    |
| 6.4 Nichterfüllung der Prüfanforderungen .....                               | 13    |
| 7 Auslegung .....                                                            | 13    |
| 7.1 Allgemeine Anforderungen.....                                            | 13    |
| 7.2 Berechnung der Dicke des zylindrischen Flaschenkörpers .....             | 14    |
| 7.3 Auslegung der Enden (Köpfe und Böden) .....                              | 14    |
| 7.4 Auslegung des Halses .....                                               | 15    |
| 7.5 Fußringe.....                                                            | 15    |
| 7.6 Halsringe.....                                                           | 15    |
| 7.7 Auslegungszeichnung .....                                                | 15    |
| 8 Bau und Ausführung .....                                                   | 17    |
| 8.1 Allgemeines .....                                                        | 17    |
| 8.2 Formgebung der Enden .....                                               | 18    |
| 8.3 Wanddicke .....                                                          | 18    |
| 8.4 Oberflächenfehler .....                                                  | 18    |
| 8.5 Flaschenhalsgewinde.....                                                 | 18    |
| 8.6 Unrundheit.....                                                          | 18    |
| 8.7 Wärmebeanspruchung.....                                                  | 19    |
| 8.8 Geradheit .....                                                          | 19    |
| 8.9 Mittlerer Durchmesser.....                                               | 19    |
| 9 Baumusterzulassungsverfahren .....                                         | 19    |
| 9.1 Allgemeine Anforderungen.....                                            | 19    |
| 9.2 Baumusterprüfungen .....                                                 | 20    |
| 9.2.3 Druckschwellprüfung .....                                              | 21    |
| 9.3 Baumusterzulassungsbescheinigung .....                                   | 21    |
| 10 Losprüfungen.....                                                         | 21    |
| 10.1 Allgemeine Anforderungen.....                                           | 21    |
| 10.2 Zugversuch.....                                                         | 23    |
| 10.3 Biegeprüfung und Querschnittversuch .....                               | 24    |
| 10.3.1 Biegeprüfung.....                                                     | 24    |
| 10.3.2 Querschnittversuch .....                                              | 25    |
| 10.4 Hydraulische Berstprüfung .....                                         | 25    |
| 10.4.1 Prüfaufbau .....                                                      | 25    |
| 10.4.2 Prüfbedingungen .....                                                 | 26    |
| 10.4.3 Auswertung der Prüfung.....                                           | 27    |

|                                                                                                                                                    |                                                                               |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 11                                                                                                                                                 | Flaschenprüfungen und -untersuchungen .....                                   | 28        |
| 11.1                                                                                                                                               | Allgemeines .....                                                             | 28        |
| 11.2                                                                                                                                               | Hydraulische Druckprüfung .....                                               | 28        |
| 11.2.1                                                                                                                                             | Abnahmedruckprüfung .....                                                     | 28        |
| 11.2.2                                                                                                                                             | Volumenexpansionsprüfung .....                                                | 28        |
| 11.3                                                                                                                                               | Härteprüfung .....                                                            | 29        |
| 11.4                                                                                                                                               | Dichtheitsprüfung .....                                                       | 29        |
| 11.5                                                                                                                                               | Untersuchung auf Halsfalten .....                                             | 29        |
| 11.6                                                                                                                                               | Überprüfung der Kennzeichnung .....                                           | 29        |
| 12                                                                                                                                                 | Zertifizierung .....                                                          | 30        |
| 13                                                                                                                                                 | Kennzeichnung .....                                                           | 30        |
| <b>Anhang A (normativ) Korrosionsprüfungen .....</b>                                                                                               |                                                                               | <b>31</b> |
| A.1                                                                                                                                                | Prüfungen zur Bewertung der Anfälligkeit für interkristalline Korrosion ..... | 31        |
| A.1.1                                                                                                                                              | Prinzip .....                                                                 | 31        |
| A.1.2                                                                                                                                              | Probennahme .....                                                             | 31        |
| A.1.3                                                                                                                                              | Vorbereitung der Oberfläche vor dem Korrosionsätzen .....                     | 33        |
| A.1.4                                                                                                                                              | Durchführung der Prüfung .....                                                | 34        |
| A.1.5                                                                                                                                              | Vorbereitung der Proben für die Untersuchung .....                            | 35        |
| A.1.6                                                                                                                                              | Mikrographische Untersuchung der Proben .....                                 | 36        |
| A.1.7                                                                                                                                              | Auswertung der mikrographischen Untersuchung .....                            | 37        |
| A.2                                                                                                                                                | Prüfungen zur Bewertung der Anfälligkeit für Spannungskorrosion .....         | 37        |
| A.2.1                                                                                                                                              | Prinzip .....                                                                 | 37        |
| A.2.2                                                                                                                                              | Proben .....                                                                  | 37        |
| A.2.3                                                                                                                                              | Vorbereitung der Oberfläche vor der Korrosionsprüfung .....                   | 38        |
| A.2.4                                                                                                                                              | Durchführung der Prüfung .....                                                | 38        |
| A.2.5                                                                                                                                              | Auswertung der Ergebnisse .....                                               | 40        |
| A.2.6                                                                                                                                              | Mögliche metallographische Untersuchung .....                                 | 41        |
| A.2.7                                                                                                                                              | Berichte .....                                                                | 41        |
| <b>Anhang B (normativ) Prüfverfahren zur Bestimmung der Rissbeständigkeit von Flaschen aus Aluminiumlegierungen unter Dauerbeanspruchung .....</b> |                                                                               | <b>42</b> |
| B.1                                                                                                                                                | Prinzip .....                                                                 | 42        |
| B.2                                                                                                                                                | Allgemeines .....                                                             | 42        |
| B.3                                                                                                                                                | Definitionen und Symbole .....                                                | 44        |
| B.4                                                                                                                                                | Probenkonfigurationen und Anzahl der Prüfungen .....                          | 44        |
| B.5                                                                                                                                                | Ermüdungsanriss .....                                                         | 45        |
| B.6                                                                                                                                                | Prüfverfahren an der Probe .....                                              | 46        |
| B.7                                                                                                                                                | Untersuchung der Rissausbreitung .....                                        | 48        |
| B.8                                                                                                                                                | Eignung der Flaschenwanddicke .....                                           | 48        |
| B.9                                                                                                                                                | Bericht .....                                                                 | 48        |
| <b>Anhang C (informativ) Beispiel für eine Baumusterzulassungsbescheinigung .....</b>                                                              |                                                                               | <b>49</b> |
| <b>Anhang D (informativ) Abnahmebescheinigung .....</b>                                                                                            |                                                                               | <b>50</b> |
| <b>Anhang E (normativ) Besondere Anforderungen für Flaschen aus Aluminiumlegierungen mit hoher Festigkeit und/oder geringer Bruchdehnung .....</b> |                                                                               | <b>52</b> |
| E.1                                                                                                                                                | Anwendungsbereich .....                                                       | 52        |
| E.2                                                                                                                                                | Allgemeine Anforderungen .....                                                | 52        |
| E.3                                                                                                                                                | Leck-vor-Bruch-Prüfung (LBB-Prüfung) .....                                    | 52        |
| E.3.1                                                                                                                                              | Verfahren zur Herstellung eines Flaschendefekts .....                         | 52        |
| E.3.2                                                                                                                                              | Prüfverfahren .....                                                           | 53        |
| E.3.3                                                                                                                                              | Abnahmekriterien .....                                                        | 54        |
| E.3.4                                                                                                                                              | Zu überwachende Parameter .....                                               | 55        |
| E.4                                                                                                                                                | Zyklische Prüfung an einer Flasche mit Defekt (FCCT-Prüfung) .....            | 55        |
| E.4.1                                                                                                                                              | Verfahren zur Herstellung eines Flaschendefekts .....                         | 55        |
| E.4.2                                                                                                                                              | Verfahren für den Druckschwellversuch .....                                   | 56        |
| E.4.3                                                                                                                                              | Abnahmekriterien .....                                                        | 56        |

|                                                                                                                                                                                                                  | Seite     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>E.4.4 Zu überwachende Parameter.....</b>                                                                                                                                                                      | <b>56</b> |
| <b>E.5 Prüffolge .....</b>                                                                                                                                                                                       | <b>56</b> |
| <b>E.5.1 Baumusterprüfung.....</b>                                                                                                                                                                               | <b>56</b> |
| <b>E.5.2 Fertigungsprüfung.....</b>                                                                                                                                                                              | <b>57</b> |
| <b>E.6 Besondere Anforderungen an Legierungen mit einer Bruchdehnung unter 12 % .....</b>                                                                                                                        | <b>57</b> |
| <b>Anhang F (informativ) Beschreibung und Beurteilung von Herstellungsfehlern und Bedingungen für die Zurückweisung von nahtlosen Gasflaschen aus Aluminiumlegierungen zum Zeitpunkt der Produktabnahme.....</b> | <b>58</b> |
| <b>F.1 Einleitung.....</b>                                                                                                                                                                                       | <b>58</b> |
| <b>F.2 Allgemeines.....</b>                                                                                                                                                                                      | <b>58</b> |
| <b>F.3 Herstellungsfehler und -besonderheiten .....</b>                                                                                                                                                          | <b>58</b> |
| <b>Anhang G (normativ) Losgröße .....</b>                                                                                                                                                                        | <b>67</b> |
| <b>Anhang H (normativ) Spezielle Festlegungen für Acetylenflaschenkörper.....</b>                                                                                                                                | <b>68</b> |
| <b>Literaturhinweise .....</b>                                                                                                                                                                                   | <b>69</b> |

## Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 7866:2007) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 58 „Gas cylinders“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 23 „Transportable gas cylinders“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur zweiten parallelen Umfrage vorgelegt.

### Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 7866:2007 wurde vom CEN als prEN ISO 7866:2007 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

## Einleitung

In dieser Internationalen Norm werden Auslegung, Bau, Abnahme und Prüfung von nahtlosen Flaschen aus Aluminiumlegierungen für die weltweite Verwendung festgelegt. Das Ziel ist die Abwägung zwischen Auslegung und wirtschaftlicher Effizienz einerseits und internationaler Akzeptanz und universeller Nutzbarkeit andererseits.

Die Norm dient zur Beseitigung von Bedenken hinsichtlich Klima, Doppelabnahmen und Einschränkungen, die gegenwärtig bestehen, weil maßgebliche Internationale Normen fehlen. Diese Norm sollte jedoch nicht so ausgelegt sein, dass die Eignung von nationalen oder regionalen Praktiken in Frage gestellt wird.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt Mindestanforderungen an Werkstoff, Auslegung, Konstruktion und Ausführung, Herstellungsverfahren und Herstellungsprüfungen von wiederbefüllbaren nahtlosen Gasflaschen aus Aluminiumlegierungen mit Fassungsraum bis einschließlich 150 l für verdichtete, verflüssigte und unter Druck gelöste Gase (im Allgemeinen bis + 65 °C) für die weltweite Verwendung fest.

## 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).

ISO 6506-1:2005, *Metallic materials — Brinell hardness test — Part 1: Test method*

ISO 6508-1:2005, *Metallic materials — Rockwell hardness test — Part 1: Test method (scales A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T)*

ISO 6892:1998, *Metallic materials — Tensile testing at ambient temperature*

ISO 7438:2005, *Metallic materials — Bend test*

ISO 7539-6:2003, *Corrosion of metals and alloys — Stress corrosion testing — Part 6: Preparation and use of pre-cracked specimens for tests under constant load or constant displacement*

ISO 10461, *Gas cylinders — Seamless aluminium-alloy gas cylinders — Periodic inspection and testing*

ISO 11114-1, *Transportable gas cylinders — Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents — Part 1: Metallic materials*

ISO 11116-1, *Gas cylinders — 17E taper thread for connection of valves to gas cylinders — Part 1: Specifications*

ISO 11116-2, *Gas cylinders — 17E taper thread for connection of valves to gas cylinders — Part 2: Inspection gauges*

ISO 11117, *Gas cylinders — Valve protection caps and valve guards for industrial and medical gas cylinders — Design, construction and tests*

ISO 13341, *Transportable gas cylinders — Fitting of valves to gas cylinders*

ISO 13769, *Gas cylinders — Stampmarking*

ISO 20703, *Gas cylinders — Refillable welded aluminium alloy cylinders — Design, construction and testing*

## 3 Begriffe und Definitionen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

### 3.1

#### Künstliche Alterung

Wärmebehandlungsverfahren, bei dem die gelöste Phase ausgeschieden wird, um Streckgrenze und Zugfestigkeit zu verbessern

**3.2****Bar ■ Liter**

Produkt aus Prüfdruck (in Bar) und Fassungsraum (in Liter)

**3.3****Los**

Menge von Flaschen, zuzüglich weiterer Flaschen für die zerstörende Prüfung, mit gleichem Nenndurchmesser, gleicher Dicke, gleicher Länge und Auslegung, die nacheinander aus derselben Schmelze einer Aluminiumlegierung hergestellt und der gleichen Wärmebehandlung über die gleiche Dauer entsprechend Tabelle G.1 unterzogen werden

**3.4****Beanspruchungsfaktor ( $F$ ) (variabel)**

Verhältnis der Wandspannung bei Prüfdruck ( $p_h$ ) zur garantierten Mindeststreckgrenze ( $R_e$ )

**3.5****IAA**

von der Aluminium Association<sup>1)</sup> veröffentlichter Registrierungseintrag der internationalen Legierungsbezeichnungen und Grenzwerte der chemischen Zusammensetzung für Knetaluminium und Knetaluminiumlegierungen

**3.6****Masse**

Masse einer Flasche in Kilogramm, einschließlich der Masse der unlösbar mit der Flasche verbundenen Teile (z. B. Fußring, Halsring usw.), jedoch ohne Ventil

**3.7****Abschrecken**

kontrolliertes schnelles Abkühlen in einem geeigneten Medium, sodass die gelöste Phase in der festen Lösung erhalten bleibt

**3.8****Lösungsglühen**

Wärmebehandlung, die im Erhitzen der Produkte auf eine geeignete Temperatur und Halten dieser Temperatur über eine ausreichende Dauer besteht, sodass die Bestandteile in eine feste Lösung überführt werden

**3.9****Stabilisierungsglühen**

alterungsbeständige Wärmebehandlung für Aluminiumlegierungen der 5 000-er Serie zur Minimierung der Änderungen der mechanischen Eigenschaften und des Gefüges unter Betriebsbedingungen

**3.10****Streckgrenze**

Wert, der für Aluminiumlegierungen der 0,2 %-Dehngrenze (nicht proportionale Dehnung),  $R_{p0,2}$  entspricht

**4 Symbole**

- $a$  Berechnete Mindestdicke des zylindrischen Flaschenkörpers, in Millimeter (mm) (siehe Bild 1)
- $a'$  Garantierte Mindestdicke des zylindrischen Flaschenkörpers, in Millimeter (mm)
- $A$  Bruchdehnung

---

1) Aluminum Association Inc., 900 19th Street N.W., Washington D.C., 20006-2168, USA

|          |                                                                                                                                       |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $b$      | Garantierte Mindestdicke in der Mitte eines Konvexbodens, in Millimeter (mm) (siehe Bild 1)                                           |
| $D$      | Nennaußendurchmesser der Flasche, in Millimeter (mm) (siehe Bild 1)                                                                   |
| $E$      | Elastizitätsmodul, in Megapascal (MPa)                                                                                                |
| $F$      | Beanspruchungsfaktor (variabel) (siehe 3.6)                                                                                           |
| $H$      | Außenhöhe des gewölbten Teils (oberer oder unterer Boden), in Millimeter (mm) (siehe Bild 1)                                          |
| $L_0$    | Ursprüngliche Länge der Zugprobe nach der Definition in ISO 6892:1998, in Millimeter (mm) (siehe Bild 4)                              |
| $p_b$    | Tatsächlicher Berstdruck über dem Atmosphärendruck, in Bar (bar) <sup>2)</sup>                                                        |
| $p_h$    | Prüfdruck bei der hydraulischen Druckprüfung über dem Atmosphärendruck, in Bar (bar) <sup>2)</sup>                                    |
| $p_y$    | Während der hydraulischen Berstprüfung beobachteter Fließdruck über dem Atmosphärendruck, in Bar (bar) <sup>2)</sup>                  |
| $r$      | Innerer Rundungsradius, in Millimeter (mm) (siehe Bild 1)                                                                             |
| $r_i$    | Innerer Krümmungsradius, in Millimeter (mm) (siehe Bild 1)                                                                            |
| $R_e$    | Garantierter Mindestwert der Streckgrenze (siehe 3.1) der gefertigten Flasche, in Megapascal (MPa)                                    |
| $R_{ea}$ | Tatsächlicher Wert der Streckgrenze, ermittelt nach dem in 10.2 festgelegten Zugversuch für die fertige Flasche, in Megapascal (MPa)  |
| $R_g$    | Garantierter Mindestwert der Zugfestigkeit für die fertige Flasche, in Megapascal (MPa)                                               |
| $R_m$    | Tatsächlicher Wert der Zugfestigkeit, ermittelt nach dem in 10.2 festgelegten Zugversuch für die fertige Flasche, in Megapascal (MPa) |
| $S_0$    | Ursprüngliche Querschnittsfläche der Zugprobe nach ISO 6892, in Quadratmillimeter (mm <sup>2</sup> )                                  |
| $t$      | Tatsächliche Dicke der Probe, in Millimeter (mm)                                                                                      |
| $t_m$    | Mittlere Wanddicke der Flasche an der untersuchten Stelle, in Millimeter (mm) (siehe Tabelle 2)                                       |
| $w$      | Breite der Zugprobe, in Millimeter (mm) (siehe Bild 4)                                                                                |
| $D_f$    | Durchmesser des Biegedorns, in Millimeter (mm)                                                                                        |
| $n$      | Verhältnis des Durchmessers des Biegedorns zur tatsächlichen Dicke der Probe ( $t$ )                                                  |

## 5 Abnahme und Prüfung

Eine Bewertung der Konformität muss nach den zutreffenden Vorschriften des Landes/der Länder durchgeführt werden, in dem/denen die Flaschen verwendet werden.

---

2) 1 bar = 10<sup>5</sup> Pa = 10<sup>5</sup> N/m<sup>2</sup>.

Um sicherzustellen, dass die Flaschen dieser Internationalen Norm entsprechen, müssen sie einer Abnahme und Prüfung nach den Abschnitten 9, 10 und 11 durch eine anerkannte Prüfstelle (nachfolgend als „Prüfer“ bezeichnet) unterzogen werden.

## 6 Werkstoffe

### 6.1 Allgemeine Anforderungen

**6.1.1** Aluminiumlegierungen und ihre Grenzwerte der chemischen Zusammensetzung müssen den Festlegungen in Tabelle 1 entsprechen. Andere Aluminiumlegierungen dürfen zur Herstellung von Gasflaschen unter der Voraussetzung angewendet werden, dass sie alle Anforderungen dieser Norm erfüllen und dass die zuständige Behörde ihrer Verwendung zugestimmt hat.

**6.1.2** Der Flaschenhersteller muss die Flaschen so kennzeichnen, dass eine Zuordnung zu der Schmelze der jeweiligen Legierung, aus der die Flaschen hergestellt wurde, möglich ist, und er muss für jede verwendete Schmelze eine Bescheinigung der Schmelzenanalyse besitzen und vorlegen können. Falls Kontrollanalysen gefordert werden, müssen sie entweder an Proben in der vom Hersteller der Aluminiumlegierung angelieferten Werkstoffform oder von fertigen Flaschen vorgenommen werden.

**6.1.3** Einige Aluminiumlegierungen sind mit bestimmten Gasen oder Gasgemischen, z. B. korrosiven Gasen nicht verträglich (siehe ISO 11114-1). Der Hersteller muss mit dem beabsichtigten Gasbetrieb verträgliche Werkstoffe nutzen, sofern der Auftraggeber das beabsichtigte Gas bezeichnet.

Tabelle 1 — Chemische Zusammensetzung der Werkstoffe

| Gruppe | Art der Legierung<br>(IAA eingetragene<br>Bezeichnung) |  |      | Chemische Zusammensetzung, (% m/m) |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Sonstige |      |        | Bemerkungen |      |  |
|--------|--------------------------------------------------------|--|------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|------|--------|-------------|------|--|
|        |                                                        |  |      | Si                                 | Fe   | Cu   | Mn   | Mg   | Cr   | Ni   | Zn   | Ti   | Zr   | Pb       | je   | gesamt |             | Al   |  |
| 1      | 6351A                                                  |  | min. | 0,7                                | -    | -    | 0,40 | 0,40 | -    | -    | -    | -    | -    | -        | -    | -      | -           | Rest |  |
|        |                                                        |  | max. | 1,3                                | 0,50 | 0,10 | 0,8  | 0,8  | -    | -    | 0,20 | 0,20 | -    | 0,0030   | 0,05 | 0,15   |             |      |  |
| 1      | 6082A                                                  |  | min. | 0,7                                | -    | -    | 0,40 | 0,60 | -    | -    | -    | -    | -    | -        | -    | -      | -           | Rest |  |
|        |                                                        |  | max. | 1,3                                | 0,50 | 0,10 | 1,0  | 1,2  | 0,25 | -    | 0,20 | 0,10 | -    | 0,0030   | 0,05 | 0,15   |             |      |  |
| 1      | 6061A                                                  |  | min. | 0,40                               | -    | 0,15 | -    | 0,8  | 0,04 | -    | -    | -    | -    | -        | -    | -      | -           | Rest |  |
|        |                                                        |  | max. | 0,8                                | 0,7  | 0,40 | 0,15 | 1,2  | 0,35 | -    | 0,25 | 0,15 | -    | 0,0030   | 0,05 | 0,15   |             |      |  |
| 2      | 5283A                                                  |  | min. | -                                  | -    | -    | 0,50 | 4,5  | -    | -    | -    | -    | -    | -        | -    | -      | -           | Rest |  |
|        |                                                        |  | max. | 0,30                               | 0,30 | 0,03 | 1,0  | 5,1  | 0,05 | 0,03 | 0,10 | 0,03 | 0,05 | 0,0030   | 0,05 | 0,15   |             |      |  |
| 3      | 7060                                                   |  | min. | -                                  | -    | 1,8  | -    | 1,3  | 0,15 | -    | 6,1  | -    | -    | -        | -    | -      | -           | Rest |  |
|        |                                                        |  | max. | 0,15                               | 0,20 | 2,6  | 0,20 | 2,1  | 0,25 | -    | 7,5  | 0,05 | 0,05 | 0,0050   | 0,05 | 0,15   |             |      |  |
| 4      | 2001                                                   |  | Min. | -                                  | -    | 5,2  | 0,15 | 0,20 | -    | -    | -    | -    | -    | -        | -    | -      | -           | Rest |  |
|        |                                                        |  | max. | 0,20                               | 0,20 | 6,0  | 0,50 | 0,45 | 0,10 | 0,05 | 0,10 | 0,20 | 0,05 | 0,0030   | 0,05 | 0,15   |             |      |  |
| 3      | 7032                                                   |  | min. | -                                  | -    | 1,7  | -    | 1,5  | 0,15 | -    | 5,5  | -    | -    | -        |      |        |             | Rest |  |
|        |                                                        |  | max. | 0,10                               | 0,12 | 2,3  | 0,05 | 2,5  | 0,25 | 0,05 | 6,5  | 0,1  | 0,05 | 0,0050   | 0,05 | 0,15   |             |      |  |

ANMERKUNG 1 Die oben genannten Werkstoffe werden weltweit umfassend und gegenüber den in ISO 209-1 angegebenen Legierungszusammensetzungen bevorzugt angewendet. In dieser Norm werden sie im Zusammenhang mit den von der IAA eingetragenen Bezeichnungen erfasst, wobei jedoch, sofern angebracht, auf die ISO 209-1 verwiesen wird.

ANMERKUNG 2 Der Wismutgehalt darf 0,0030 % (m/m) nicht überschreiten.

## 6.2 Wärmebehandlungen

### 6.2.1 Wärmebehandelte Legierungen (siehe Tabelle 1, Gruppen 1,3 und 4)

Der Hersteller muss in der Dokumentation der Baumusterzulassung die Temperatur des Lösungsglühens sowie die Temperatur der künstlichen Alterung und die Mindestdauer, die die Flaschen diesen Temperaturen ausgesetzt wurden, angeben. Das Medium, das für das Abschrecken nach dem Lösungsglühen verwendet wurde, ist anzugeben.

### 6.2.2 Nicht wärmebehandelte Legierungen (siehe Tabelle 1, Gruppe 2)

Der Hersteller muss in der Dokumentation der Baumusterzulassung die Art des durchgeführten Umformvorganges (Fließpressen, Tiefziehen, Strecken, Formen der Flaschenschulter usw.) angeben.

Sofern die Legierung beim Umformen nicht einer Temperatur über 400 °C unterworfen ist, ist ein Ausgleichsglühen bei einer Temperatur über 220 °C durchzuführen, und die Temperatur und die Dauer der Einwirkung müssen vom Hersteller angegeben werden.

### 6.2.3 Überprüfung der festgelegten Wärmebehandlung

Während der Wärmebehandlung muss der Hersteller folgende Toleranzen einhalten:

#### a) Temperaturen

|                             |                    |
|-----------------------------|--------------------|
| für das Lösungsglühen       | $\pm 10\text{ °C}$ |
| für die künstliche Alterung | $\pm 5\text{ °C}$  |
| für das Ausgleichsglühen    | $\pm 10\text{ °C}$ |

#### b) Dauer

Tatsächliche Dauer der Temperaturbeanspruchung der Flaschen während der Behandlung

|                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| für das Lösungsglühen       | $\pm 30\text{ %}$ |
| für die künstliche Alterung | $\pm 20\text{ %}$ |
| für das Ausgleichsglühen    | $\pm 10\text{ %}$ |

## 6.3 Prüfanforderungen

Der Werkstoff der fertigen Flaschen muss die Anforderungen der Abschnitte 9, 10 und 11 erfüllen.

## 6.4 Nichterfüllung der Prüfanforderungen

**6.4.1** Bei Nichterfüllung der Prüfanforderungen muss eine erneute Prüfung oder eine erneute Wärmebehandlung mit nachfolgender erneuter Prüfung folgendermaßen durchgeführt werden:

- a) Wenn ein offensichtlicher Fehler bei der Durchführung einer Prüfung oder ein Messfehler vorliegt, muss eine zweite Prüfung, nach Möglichkeit an derselben Flasche, durchgeführt werden. Liefert diese Prüfung ein zufrieden stellendes Ergebnis, muss die erste Prüfung unberücksichtigt bleiben.
- b) Wenn die Prüfung vorschriftsmäßig durchgeführt wurde und die Flasche bei einer Typprüfung oder einer Prüfung des Flaschenloses versagt, muss das in 6.4.2 oder in 6.4.3 beschriebene Verfahren angewendet werden.
- c) Wenn die Prüfung vorschriftsmäßig durchgeführt wurde und die Flasche bei einer auf alle Flaschen anzuwendenden Prüfung versagt, müssen nur diejenigen Flaschen einer erneuten Prüfung oder einer erneuten Wärmebehandlung mit nachfolgender erneuter Prüfung unterzogen werden, die bei der Prüfung versagt haben, vorausgesetzt, die Ursache des Versagens ist eindeutig erkannt. Falls der Fehler durch die angewendete Wärmebehandlung bedingt ist, müssen die fehlerhaften Flaschen dem in 6.4.3 beschriebenen Verfahren unterzogen werden. Falls der Fehler nicht auf die Wärmebehandlung zurückzuführen ist, müssen alle fehlerhaften Flaschen zurückgewiesen werden.

**6.4.2** Zwei weitere, nach Zufallsprinzipien aus demselben Los ausgewählte Flaschen müssen den in 10.1.2a) und 10.1.2b) festgelegten Prüfungen unterzogen werden. Falls beide Flaschen die festgelegten Anforderungen erfüllen, muss das Los angenommen werden. Sollte eine der Flaschen die festgelegten Anforderungen nicht erfüllen, muss das Los

- a) zurückgewiesen werden oder
- b) nach 6.4.3 behandelt werden.

**6.4.3** Das Flaschenlos muss einer erneuten Wärmebehandlung unterzogen werden, und zwei weitere Flaschen aus diesem Los müssen nach 10.1.2a) und 10.1.2b) geprüft werden. Falls beide Flaschen die festgelegten Anforderungen erfüllen, muss das Los angenommen werden. Sollte eine der Flaschen die festgelegten Anforderungen nicht erfüllen, muss das Los zurückgewiesen werden.

**6.4.4** Wenn für wärmebehandelte Legierungen gezeigt werden kann, dass die Ursache der Nichterfüllung der Prüfung in einer fehlerhaften Wärmebehandlung lag, darf das Flaschenlos einer erneuten Alterung und/oder einem erneuten Lösungsglühen und einer künstlichen Alterung unterzogen werden. Die Flaschen dürfen einem erneuten Lösungsglühen und/oder einer erneuten Alterung mehr als einmal unterzogen werden, aber dürfen dem Prüfer nur noch einmal zur Prüfung vorgelegt werden. Falls das dem Prüfer vorgelegte Los die weitere(n) Prüfung(en) nicht erfüllt, muss das Los verworfen werden.

## 7 Auslegung

### 7.1 Allgemeine Anforderungen

**7.1.1** Die Berechnung der Wanddicke der drucktragenden Teile muss auf die Streckgrenze ( $R_e$ ) des Werkstoffs bezogen werden.

**7.1.2** Für Berechnungszwecke wird der Wert für die Streckgrenze ( $R_e$ ) von Aluminiumlegierungen auf maximal  $0,90 R_0$  begrenzt.

**7.1.3** Der Innendruck, nach dem die Wanddicke berechnet wird, ist der bei der hydraulischen Druckprüfung verwendete Prüfdruck ( $p_h$ ).

**7.1.4** Wenn in irgendeiner Form eine Wärmebeanspruchung notwendig ist (z. B. bei Flaschen für gelöstes Acetylen, wo das Herstellungsverfahren des porösen Materials die Eigenschaften der verwendeten Aluminiumlegierung verändern kann, siehe Anhang H), muss diese bei der Auslegung des Flaschenkörpers berücksichtigt werden.

## 7.2 Berechnung der Dicke des zylindrischen Flaschenkörpers

Die garantierte minimale Dicke des Flaschenkörpers ( $a'$ ) muss mindestens der Dicke entsprechen, die nach den Gleichungen (1) und (2) berechnet wird, und zusätzlich muss die Bedingung (3) erfüllt werden:

$$a = \frac{D}{2} \left( 1 - \sqrt{\frac{10 F R_e - \sqrt{3} p_h}{10 F R_e}} \right) \quad (1)$$

Dabei gilt für  $F$  der kleinere der beiden folgenden Werte:  $\frac{0,65}{R_e / R_g}$  oder 0,85.

$R_e/R_g$  darf 0,90 nicht überschreiten.

Außerdem muss die Wanddicke der folgenden Gleichung entsprechen:

$$a \geq \frac{D}{100} + 1 \text{ mm}, \quad (2)$$

wobei ein absolutes Minimum von 1,5 mm gilt.

Ob das Berstverhältnis erfüllt ist, muss durch Prüfung ermittelt werden.

$$p_b/p_h \geq 1,6 \quad (3)$$

Wenn der garantierte minimale Wert der Dicke des zylindrischen Flaschenkörpers ( $a'$ ) gewählt wird, muss der Hersteller sicherstellen, dass die Dicke ausreichend ist, um sowohl die Berechnungen als auch die geforderten Prüfungen zu erfüllen.

**ANMERKUNG** Es wird allgemein vorausgesetzt, dass für Flaschen für beständige Gase, die nach dieser Norm ausgelegt und hergestellt sind,  $p_h = 1,5 \times \text{Arbeitsdruck}$  gilt.

## 7.3 Auslegung der Enden (Köpfe und Böden)

**7.3.1** Dicke und Form des Kopfes und des Bodens der Flaschen müssen so ausgewählt werden, dass die Anforderungen der Prüfungen erfüllt werden, die unter 10.4 (Hydraulische Berstprüfung) und 9.2.3 (Druckschwellversuch) festgelegt werden.

Um eine zufrieden stellende Spannungsverteilung zu erreichen, muss die Flaschenwanddicke im Übergangsbereich zwischen dem zylindrischen Teil und den Enden, besonders am Übergang zum Boden, progressiv zunehmen. Bild 1 zeigt Beispiele für typische Formen von konvexen Hälsen und Böden.

**7.3.2** Die Dicke eines beliebigen Teils eines konvexen Endes darf nicht kleiner sein als die kleinste Wanddicke des zylindrischen Teils.

**7.3.3** Der innere Krümmungsradius  $r_i$  sollte nicht größer sein als der 1,2-fache Innendurchmesser des Flaschenkörpers, und der innere Rundungsradius  $r$  sollte nicht kleiner sein als 10 % des Innendurchmessers des Flaschenkörpers.

Wenn diese Bedingungen nicht erfüllt werden, muss der Flaschenhersteller durch Baumusterprüfungen entsprechend den Anforderungen in 9.1 den Nachweis erbringen, dass die Auslegung zufrieden stellend ist.

## 7.4 Auslegung des Halses

**7.4.1** Außendurchmesser und Dicke des geformten Flaschenhalsendes müssen die Beanspruchung aufnehmen können, die beim Eindrehen des Ventils in die Flasche auftritt. Die Beanspruchung kann sich in Abhängigkeit von Durchmesser und Form des Gewindes sowie von dem beim Eindrehen des Ventils verwendeten Dichtungsmaterial verändern. Die in ISO 13341 festgelegten (oder, falls diese Norm nicht anwendbar ist, die vom Hersteller empfohlenen) Anforderungen müssen eingehalten werden, da sonst eine bleibende Beschädigung der Flasche auftreten kann.

**7.4.2** Bei Festlegung der Mindestdicke muss darauf geachtet werden, dass im Bereich des Flaschenhalses eine Wanddicke erreicht wird, um beim ersten oder späteren Eindrehen des Ventils in die Flasche eine bleibende Ausdehnung des Halses zu verhindern. Wenn die Flasche für die Verwendung mit einer speziellen Halsverstärkung, z. B. einem Halsring oder einem aufgeschrumpften Kragen ausgelegt ist, darf diese Verstärkung entsprechend berücksichtigt werden (siehe ISO 13341).

**7.4.3** Flaschen können mit einer oder zwei Öffnung(en) ausgelegt werden, die nur entlang der Mittelachse der Flasche vorgesehen werden dürfen.

## 7.5 Fußringe

Wenn ein Fußring vorgesehen ist, muss er eine ausreichende Festigkeit haben und aus einem mit dem Flaschenwerkstoff verträglichen Werkstoff bestehen. Die Form sollte vorzugsweise zylindrisch sein und muss der Flasche eine ausreichende Standsicherheit verleihen. Der Fußring muss fest an der Flasche angebracht werden, allerdings nicht durch Schweißen, Hartlöten oder (Weich-)Löten. Um das Eindringen von Wasser zu verhindern, müssen alle Vertiefungen, in denen sich Wasser sammeln kann, beseitigt werden, wobei andere Verfahren als Schweißen oder Hartlöten anzuwenden sind.

## 7.6 Halsringe

Wenn ein Halsring vorgesehen ist, muss er eine ausreichende Festigkeit haben und aus einem mit dem Flaschenwerkstoff verträglichen Werkstoff bestehen; er muss fest an der Flasche angebracht werden, allerdings nicht durch Schweißen, Hartlöten oder (Weich-)Löten.

Der Hersteller muss sicherstellen, dass die axiale Abzugskraft zum Entfernen des Halsringes größer als das 10-fache Gewicht der leeren Flasche und nicht kleiner als 1 000 N ist und dass das kleinste Drehmoment zur Drehung des Halsrings 100 Nm beträgt.

Wenn der Hersteller einen Ventilschutz für die Flasche vorsieht, muss dieser den in ISO 11117 festgelegten Anforderungen entsprechen.

## 7.7 Auslegungszeichnung

Eine Zeichnung, die alle Maße und Toleranzen angibt, muss erstellt werden; sie muss alle Angaben über den Werkstoff und einen Bezug auf diese Internationale Norm enthalten.

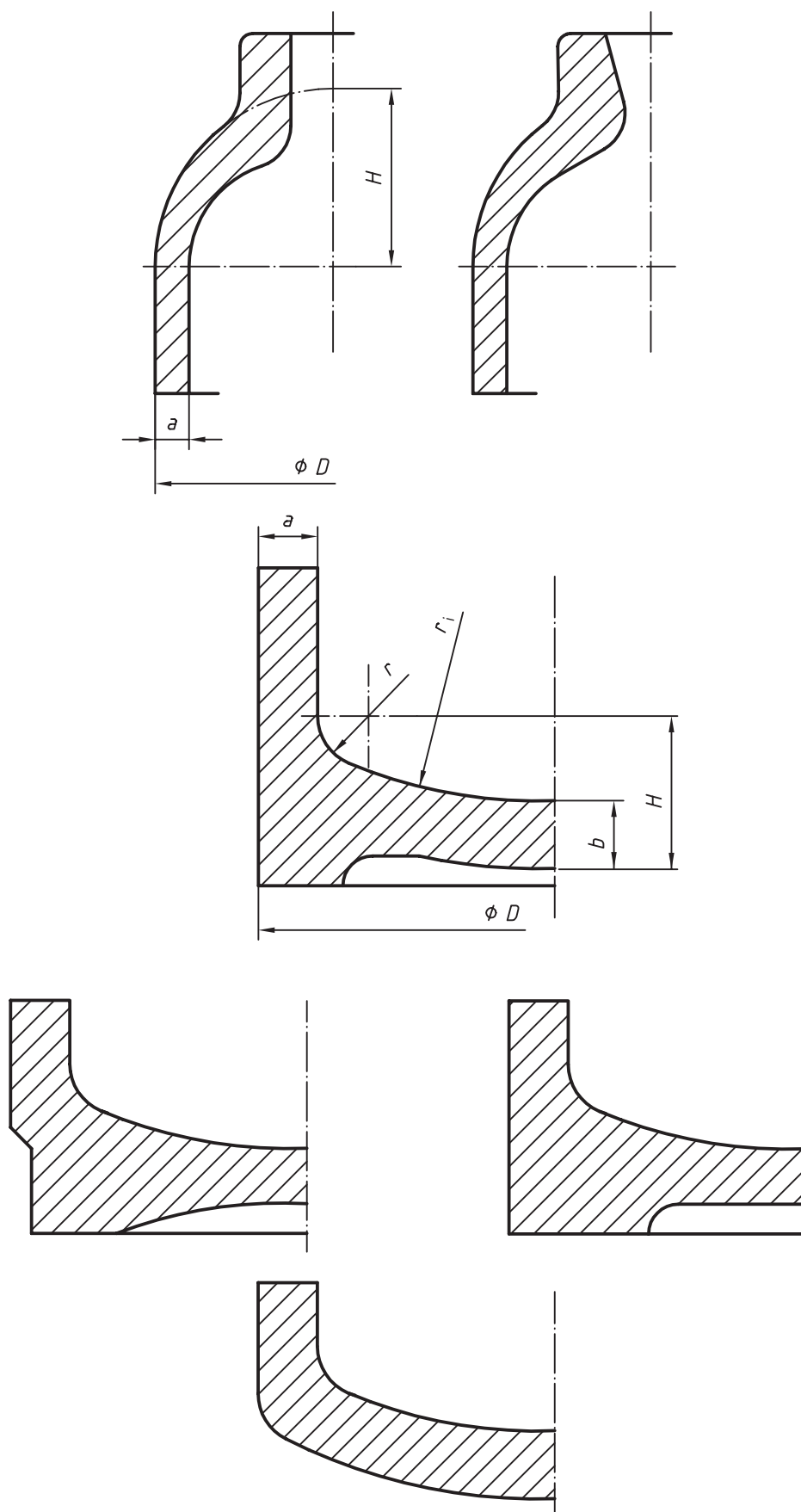


Bild 1 — Typische Enden

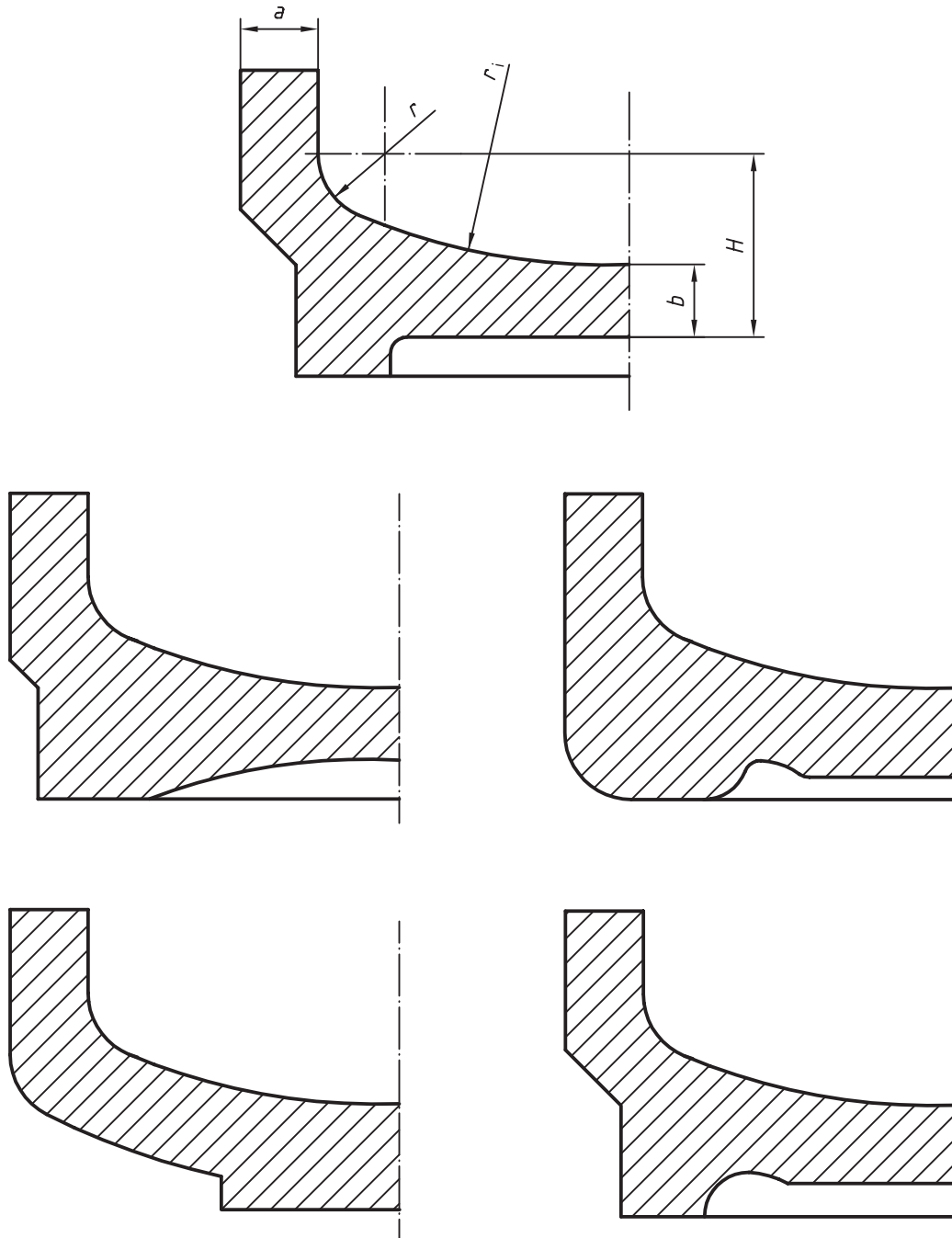


Bild 1 — Typische Enden (abgeschlossen)

## 8 Bau und Ausführung

### 8.1 Allgemeines

Die Flasche muss hergestellt werden durch/mit:

- Kalt- oder Warmfließpressen aus der Schmelze oder aus gepressten oder gewalzten Strängen;
- Kalt- oder Warmfließpressen aus der Schmelze oder aus gepressten oder gewalzten Strängen, mit nachfolgendem Kaltziehen;

- c) Tiefziehen, Abstreckfließdrücken, Drücken und Kaltziehen von Fein- oder Grobblech;
- d) offenem Hals an beiden Enden eines gepressten oder kalt gezogenen Rohres, (siehe Bild 2);
- e) Techniken und Verfahren, außer Schweißen (siehe ISO 20703 für Anforderungen an die Auslegung geschweißter Aluminiumlegierungen).

Lochschweißen zur Korrektur von Herstellungsfehlern ist nicht zulässig.

## 8.2 Formgebung der Enden

Der Hals muss durch ein geeignetes Verfahren geformt werden, z. B. Schmieden, Einziehen oder Drücken. Wenn zur Formgebung von Flaschenhals/Flaschenschulter Warmformgebungsverfahren angewendet werden müssen, ist das Erreichen einer gleichmäßigen Wärmeverteilung vor der Formgebung sicherzustellen, z. B. durch Induktionserwärmung. Diese Verfahrensweise ist unabhängig vom Herstellungsverfahren des Flaschenkörpers anzuwenden.

Die gewählte Formgebung der Enden muss eine sichtbar glatte Oberfläche, besonders im Hals/Schulter-Bereich erzielen, welche keine Merkmale oder Fehler aufweisen darf, die die Flaschenausführung und -güte nachteilig beeinflussen.

## 8.3 Wanddicke

Alle Flaschen müssen während der Fertigung auf ihre Wanddicke hin untersucht werden. Die Wanddicke darf an keiner Stelle kleiner als die festgelegte Mindestwanddicke sein.

## 8.4 Oberflächenfehler

Alle Flaschen müssen während der Fertigung auf ihre inneren und äußeren Oberflächeneigenschaften und -fehler hin untersucht werden. Die inneren und äußeren Oberflächen der fertig bearbeiteten Flaschen müssen frei von Fehlern sein, die eine Beeinträchtigung der sicheren Betriebsweise der Flasche zur Folge haben könnten. Solche Fehler müssen durch örtliche Nachbearbeitung beseitigt werden, oder die Flasche muss verworfen werden.

Die Wanddicke aller nachbearbeiteten Flächen darf nicht kleiner als die festgelegte Mindestwanddicke sein.

## 8.5 Flaschenhalsgewinde

Die Flaschenhalsgewinde müssen den Auslegungsanforderungen entsprechen, um die Anwendung eines entsprechenden Ventils und damit eine Minimierung der Flaschenhalsbeanspruchung beim Eindrehen des Ventils zuzulassen.

Es ist unbedingt sicherzustellen, dass die Flaschenhalsgewinde richtig geschnitten, voll ausgeformt und frei von scharfkantigen Profilen, z. B. Graten sind.

Die Flaschenhalsgewinde müssen mit den entsprechenden Lehren für das festgelegte Gewinde oder nach einem anderen, zwischen den Beteiligten abgestimmten Verfahren überprüft werden; wenn z. B. festgelegt ist, dass das Flaschenhalsinnengewinde der ISO 11116-1 entsprechen muss, sind die in ISO 11116-2 festgelegten zugehörigen Lehren anzuwenden.

## 8.6 Unrundheit

Die Unrundheit des Flaschenkörpers, d. h. die Differenz zwischen dem größten und dem kleinsten Außendurchmesser des gleichen Querschnitts, darf 2 % des Mittelwertes dieser Durchmesser nicht überschreiten.

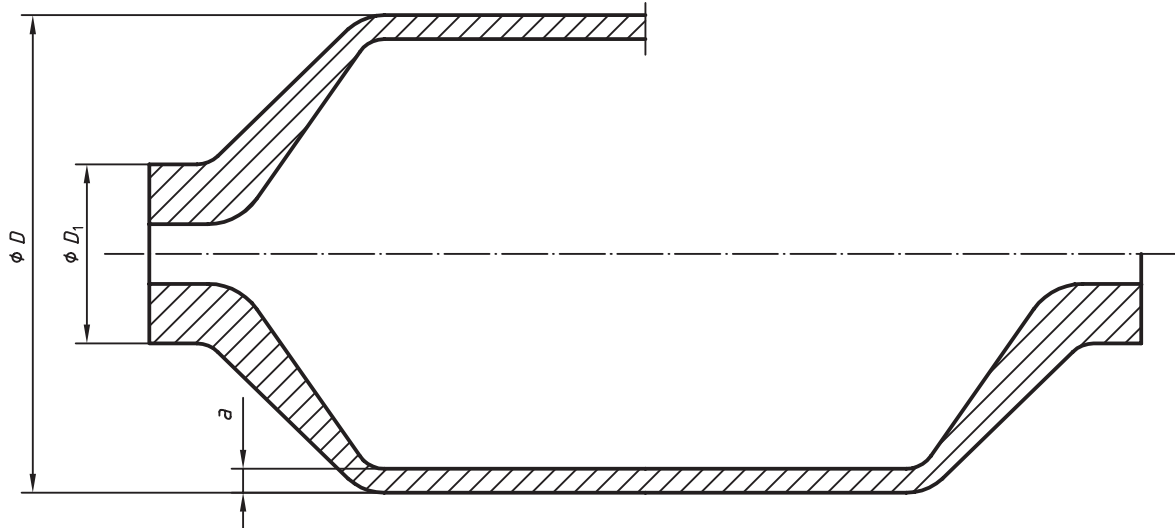


Bild 2 —Rohr-Halsenden

### 8.7 Wärmebeanspruchung

Jede Wärmebeanspruchung nach der Wärmebehandlung oder nach einem Stabilisierungsglühen darf nicht dazu führen, dass sich die Eigenschaften der verwendeten Aluminiumlegierung so verändern, dass die garantierten Mindestwerte der mechanischen Eigenschaften unterschritten werden. Ausnahmen werden in 7.1.4 angegeben. In diesen Fällen sind umfangreiche Versuche erforderlich, um den Nachweis zu erbringen, dass die mindestens einzuhaltenden Auslegungsmerkmale stets erfüllt werden.

### 8.8 Geradheit

Die maximale Abweichung des zylindrischen Teils des Flaschenkörpers von der Vertikalen darf 3 mm je Meter Länge nicht überschreiten.

### 8.9 Mittlerer Durchmesser

Der mittlere Außendurchmesser darf maximal  $\pm 1\%$  oder  $\pm 1$  mm (der größere Wert ist anzuwenden), vom Auslegungs-Nenndurchmesser, abweichen.

## 9 Baumusterzulassungsverfahren

### 9.1 Allgemeine Anforderungen

Der Hersteller muss dem Prüfer für jede neue Auslegung einer Flasche (oder Flaschenfamilie, wie in 9.1f) definiert) eine technische Spezifikation mit Auslegungszeichnung, Auslegungsberechnungen und detaillierten Angaben zur Legierung und Wärmebehandlung vorlegen. Die in 9.2 ausgeführten Baumusterzulassungsprüfungen müssen für jede neue Auslegung unter Aufsicht des Prüfers durchgeführt werden.

Eine bereits früher zugelassene Flaschenauslegung muss als neue Auslegung betrachtet werden, wenn:

- a) sie in einem anderen Werk hergestellt wird oder
- b) ihre Herstellung nach einem anderen Verfahren (siehe 8.1) erfolgt, wobei der Fall einbezogen wird, dass während der Fertigung grundlegende Veränderungen des Herstellungsverfahrens durchgeführt werden (z. B. Änderung des Verfahrens zur Formgebung des Halses) oder

- c) sie aus einer Legierung hergestellt wird, die andere Grenzwerte für die Zusammensetzung aufweist, als die der Flasche, die ursprünglich der Baumusterzulassungsprüfung unterzogen wurde oder
- d) sie einer Wärmebehandlung mit anderen als in 6.2.3 für die Temperatur und Dauer angegebenen Bereichen unterzogen wird oder
- e) das Profil und die Dicke ihres Bodens bezogen auf Flaschendurchmesser und berechnete Mindestwanddicke verändert wurden oder
- f) ihre Gesamtlänge um mehr als 50 % vergrößert wurde (Flaschen mit einem Verhältnis Länge/Durchmesser kleiner als 3 dürfen nicht als Vergleichsflaschen für eine neu ausgelegte Flasche mit einem Verhältnis Länge/Durchmesser größer als 3 verwendet werden) oder
- g) der Nennaußendurchmesser verändert wurde oder
- h) die Auslegungswanddicke verändert wurde oder
- i) der Prüfdruck bei der hydraulischen Druckprüfung erhöht wurde. Wenn eine Flasche für die Verwendung mit einem geringeren Druck als die bereits früher zugelassene Flasche vorgesehen ist, ist sie nicht als neue Auslegung zu betrachten; oder
- j) die garantierte Mindeststreckgrenze ( $R_e$ ) und/oder die garantierte Mindestzugfestigkeit ( $R_g$ ) verändert wurde(n).

## 9.2 Baumusterprüfungen

**9.2.1** Mindestens 50 Flaschen, für die der Hersteller garantiert, dass sie repräsentativ für die neue Auslegung sind und die eine Wärmebehandlung über die in 6.2 geforderte Mindestdauer mit einer maximalen Abweichungen von +10 % durchlaufen haben, müssen zur Baumusterprüfung vorgelegt werden. Wenn die Flaschen während der weiteren Bearbeitung voraussichtlich einer Wärmebeanspruchung (z. B. beim Aushärten des porösen Materials bei Acetylenflaschen oder beim Pulverlackieren) (siehe 8.7) ausgesetzt werden, müssen die Prüfungen an repräsentativen Flaschen durchgeführt werden. Falls jedoch eine Gesamtanzahl von weniger als 50 zu fertigen Flaschen benötigt wird, müssen zusätzlich zu der zu fertigenden Menge genügend weitere Flaschen für die vollständigen Baumusterprüfungen hergestellt werden, wobei in diesem Fall die Gültigkeit der Zulassung auf dieses spezielle Fertigungslos begrenzt ist.

**9.2.2** Im Rahmen des Baumusterzulassungsverfahrens muss der Prüfer die für die Prüfung benötigten Flaschen auswählen und

- a) überprüfen, ob
  - ihre Auslegung den Anforderungen des Abschnitts 7 entspricht;
  - die Wanddicken des zylindrischen Teils und der Enden von zwei für Prüfzwecke entnommenen Flaschen den Anforderungen von 7.2, 7.3 und 7.4 entsprechen, wobei die Messungen an drei Querschnitten des zylindrischen Teils und verteilt über den gesamten Längsschnitt des unteren und des oberen Endes durchgeführt werden;
  - die Werkstoffe die Anforderungen des Abschnitts 6 erfüllen;
  - die Anforderungen der Abschnitte 7.5, 7.6 und 8.2 bis einschließlich 8.9 für alle vom Prüfer ausgewählten Flaschen erfüllt werden;
  - der Werkstoff den Anforderungen an die in Anhang A festgelegten Prüfungen auf interkristalline und Spannungskorrosion entspricht. Diese Prüfungen brauchen nicht durchgeführt zu werden, wenn nur die Bedingung 9.1e) gilt und/oder wenn der Nennaußendurchmesser um weniger als 20 % verändert wurde;
  - die Rissbildung unter Dauerbeanspruchung nach Anhang B mit zufrieden stellendem Ergebnis durchgeführt wurde.

**ANMERKUNG** Hierbei handelt es sich um eine Eignungsprüfung für den „Werkstoff“ (siehe B.2) und nicht um eine Baumusterprüfung.