

Diese Information stammt aus dem Internetangebot des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen. Bitte beachten Sie den rechtlichen Hinweis unter

<http://www.bmvbw.de/impressum> .

## Kapitel 6.2

### Bau- und Prüfvorschriften für Druckgefäße, Druckgaspackungen und Gefäße, klein, mit Gas (Gaspatronen)

#### 6.2.1 Allgemeine Vorschriften

**Bem.** Für Druckgaspackungen und Gefäße, klein, mit Gas (Gaspatronen) siehe Abschnitt 6.2.4.

#### 6.2.1.1 Auslegung und Bau

##### 6.2.1.1.1 Die Druckgefäße und deren Verschlüsse müssen so ausgelegt, bemessen, hergestellt, geprüft und ausgerüstet sein, dass sie allen Beanspruchungen, einschließlich Ermüdung, denen sie bei normalem Gebrauch und unter normalen Beförderungsbedingungen ausgesetzt sind, standhalten.

Bei der Auslegung von Druckgefäßen sind alle relevanten Faktoren zu berücksichtigen, wie:

- innerer Druck,
- Umgebungs- und Betriebstemperaturen, auch während der Beförderung,
- dynamische Beanspruchungen.

Die Wanddicke ist normalerweise durch Berechnung, verbunden, soweit erforderlich, mit einer experimentellen Spannungsanalyse, zu ermitteln. Die Wanddicke darf auch auf experimentellem Wege bestimmt werden.

Bei der Auslegung der Außenwand und der tragenden Teile sind geeignete Berechnungen anzustellen, um die Sicherheit der Druckgefäße zu gewährleisten.

Die für die Druckfestigkeit mindestens erforderliche Wanddicke muss berechnet werden, insbesondere unter Beachtung:

- des Berechnungsdrucks, der nicht niedriger als der Prüfdruck sein darf,
- der Berechnungstemperaturen, die eine angemessene Sicherheitsspanne bieten,
- der Höchstspannungen und der Spitzenspannungskonzentrationen, falls erforderlich,
- der mit den Werkstoffeigenschaften zusammenhängenden Faktoren.

Für geschweißte Druckgefäße dürfen nur Metalle schweißbarer Qualität verwendet werden, für die ein ausreichender Wert der Kerbschlagzähigkeit bei einer Umgebungstemperatur von  $-20\text{ °C}$  gewährleistet werden kann.

Für Flaschen, Großflaschen, Druckfässer und Flaschenbündel ist der Prüfdruck in Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 200 angegeben. Bei verschlossenen Kryo-Behältern darf der Prüfdruck nicht kleiner sein als das 1,3fache des höchsten Betriebsdrucks, der bei vakuumisolierten Druckgefäßen um 1 bar erhöht wird.

Zu berücksichtigende Werkstoffeigenschaften sind, soweit anwendbar:

- Streckgrenze,
- Zugfestigkeit,
- zeitabhängige Festigkeit,
- Ermüdungseigenschaften,
- Elastizitätsmodul,
- geeigneter Wert für die Dehnung von Kunststoff,
- Schlagfestigkeit,
- Bruchzähigkeit.

##### 6.2.1.1.2 Die Druckgefäße für UN 1001 Acetylen, gelöst, müssen vollständig mit einer gleichmäßig verteilten porösen Masse eines Typs gefüllt sein, der von der zuständigen Behörde zugelassen ist, wobei diese poröse Masse

- a) die Druckgefäße nicht angreifen und weder mit dem Acetylen noch mit dem Lösungsmittel schädliche oder gefährliche Verbindungen eingehen darf,
- b) geeignet sein muss, die Ausbreitung einer Zersetzung des Acetylen in der porösen Masse zu verhindern.

Das Lösungsmittel darf die Druckgefäße nicht angreifen.

Die oben aufgeführten Vorschriften mit Ausnahme der Vorschriften für das Lösungsmittel gelten in gleicher Weise für Druckgefäße für UN 3374 Acetylen, lösungsmittelfrei.

- 6.2.1.1.3** Druckgefäße, die in Bündeln zusammengefasst sind, müssen durch eine Tragkonstruktion verstärkt sein und als Einheit zusammengehalten werden. Die Druckgefäße müssen so gesichert sein, dass Bewegungen in Bezug auf die bauliche Gesamtanordnung und Bewegungen, die zu einer Konzentration schädlicher lokaler Spannungen führen, verhindert werden. Die Rohrleitungen sind so auszulegen, dass sie gegen Stöße geschützt sind. Für verflüssigte giftige Gase des Klassifizierungs-codes 2T, 2TF, 2TC, 2TO, 2TFC oder 2TOC müssen Maßnahmen vorgesehen werden, um sicherzustellen, dass jedes Druckgefäß getrennt befüllt werden kann und während der Beförderung kein gegenseitiger Austausch des Inhalts der Druckgefäße auftreten kann.
- 6.2.1.1.4** Berührungen zwischen verschiedenen Metallen, die zu Beschädigungen durch galvanische Reaktion führen können, müssen vermieden werden.
- 6.2.1.1.5** Für den Bau von verschlossenen Kryo-Behältern für tiefgekühlt verflüssigte Gase gelten folgende Vorschriften:
- 6.2.1.1.5.1** Für jedes Druckgefäß müssen die mechanischen Eigenschaften des verwendeten Metalls, einschließlich Kerbschlagzähigkeit und Biegekoeffizient nachgewiesen werden; wegen der Kerbschlagzähigkeit siehe Unterabschnitt 6.8.5.3.
- 6.2.1.1.5.2** Die Druckgefäße müssen wärmeisoliert sein. Die Wärmeisolierung ist durch eine Ummantelung vor Stößen zu schützen. Ist der Raum zwischen Druckgefäß und Ummantelung luftentleert (Vakuumisolierung), muss die Ummantelung so ausgelegt sein, dass sie einem äußeren Druck von mindestens 100 kPa (1 bar), in Übereinstimmung mit einem anerkannten technischen Regelwerk oder einem rechnerischen kritischen Verformungsdruck von mindestens 200 kPa (2 bar) Überdruck berechnet, ohne bleibende Verformung standhält. Wenn die Ummantelung gasdicht verschlossen ist (z.B. bei Vakuumisolierung), muss durch eine Einrichtung verhindert werden, dass bei ungenügender Gasdichtheit des Druckgefäßes oder dessen Ausrüstungsteilen in der Isolierschicht ein gefährlicher Druck entsteht. Die Einrichtung muss das Eindringen von Feuchtigkeit in die Isolierung verhindern.
- 6.2.1.1.5.3** Verschlossene Kryo-Behälter, die für die Beförderung tiefgekühlt verflüssigter Gase mit einem Siedepunkt unter  $-182\text{ °C}$  bei Atmosphärendruck ausgelegt sind, dürfen keine Werkstoffe enthalten, die mit Sauerstoff oder mit Sauerstoff angereicherter Atmosphäre in gefährlicher Weise reagieren können, wenn sich diese Werkstoffe in Teilen der Wärmeisolierung befinden, wo eine Gefahr der Berührung mit Sauerstoff oder mit Sauerstoff angereicherter Flüssigkeit besteht.
- 6.2.1.1.5.4** Verschlossene Kryo-Behälter müssen mit geeigneten Hebe- und Sicherungseinrichtungen ausgelegt und gebaut sein.

## **6.2.1.2 Werkstoffe der Druckgefäße**

Der Werkstoff der Druckgefäße und ihrer Verschlüsse und jedes Material, das mit dem Inhalt in Berührung kommen kann, dürfen vom Inhalt nicht angegriffen werden und keine schädlichen oder gefährlichen Verbindungen mit ihm eingehen.

Folgende Werkstoffe dürfen verwendet werden:

- a) Kohlenstoffstahl für verdichtete, verflüssigte, tiefgekühlt verflüssigte oder gelöste Gase sowie für Stoffe, die nicht unter die Klasse 2 fallen und in Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 200 Tabelle 3 aufgeführt sind;
- b) legierter Stahl (Spezialstahl), Nickel und Nickellegierungen (z.B. Monel) für verdichtete, verflüssigte, tiefgekühlt verflüssigte oder gelöste Gase sowie für Stoffe, die nicht unter die Klasse 2 fallen und in Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 200 Tabelle 3 aufgeführt sind;
- c) Kupfer für
  - (i) Gase der Klassifizierungs-codes 1 A, 1 O, 1 F und 1 TF, wenn der Fülldruck, bezogen auf  $15\text{ °C}$ , 2 MPa (20 bar) nicht übersteigt;
  - (ii) Gase des Klassifizierungs-codes 2 A und außerdem für UN 1033 Dimethylether, UN 1037 Ethylchlorid, UN 1063 Methylchlorid, UN 1079 Schwefeldioxid, UN 1085 Vinylbromid, UN 1086 Vinylchlorid und UN 3300 Ethylenoxid und Kohlendioxid, Gemisch, mit mehr als 87 % Ethylenoxid;
  - (iii) Gase der Klassifizierungs-codes 3 A, 3 O und 3 F;
- d) Aluminiumlegierung: siehe Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 200 (10) besondere Vorschrift a;
- e) Verbundwerkstoff für verdichtete, verflüssigte, tiefgekühlt verflüssigte oder gelöste Gase;
- f) Kunststoff für tiefgekühlt verflüssigte Gase und
- g) Glas für Gase des Klassifizierungs-codes 3 A, ausgenommen UN 2187 Kohlendioxid, tiefgekühlt, flüssig oder Gemische mit Kohlendioxid, tiefgekühlt, flüssig sowie für Gase des Klassifizierungs-codes 3 O.

### 6.2.1.3 Bedienungsausrüstung

#### 6.2.1.3.1 Öffnungen

Druckfässer dürfen mit Öffnungen für das Befüllen und Entleeren sowie mit weiteren Öffnungen für Füllstandsanzeige, Druckanzeige oder Entlastungseinrichtungen ausgestattet sein. Die Anzahl der Öffnungen ist gering zu halten, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten. Druckfässer dürfen auch mit einer Inspektionsöffnung versehen sein, die mit einem wirksamen Verschluss verschlossen sein muss.

#### 6.2.1.3.2 Ausrüstung

- a) Wenn die Flaschen mit einer Einrichtung versehen sind, die ein Rollen der Flaschen verhindert, darf diese nicht mit der Schutzkappe verbunden sein.
- b) Rollbare Druckfässer müssen mit Rollreifen oder einem anderen Schutz versehen sein, der Schäden beim Rollen vermeidet (z.B. auf die Außenseite des Druckgefäßes aufgesprühter korrosionsfester Metallbelag).
- c) Nicht rollbare Druckfässer und Kryo-Behälter müssen mit Einrichtungen versehen sein (Gleiteinrichtungen, Ösen, Haken), die eine sichere Handhabung mit mechanischen Fördermitteln gewährleisten und die so angebracht sind, dass sie weder eine Schwächung noch eine unzulässige Beanspruchung der Druckgefäßwände zur Folge haben.
- d) Flaschenbündel müssen mit geeigneten Einrichtungen für eine sichere Handhabung und Beförderung versehen sein. Das Sammelrohr muss mindestens denselben Prüfdruck wie die Flaschen aufweisen. Das Sammelrohr und das Hauptventil müssen so angebracht sein, dass sie gegen Beschädigungen geschützt sind.
- e) Wenn Füllstandsanzeige, Druckanzeige oder Entlastungseinrichtungen angebracht sind, sind diese in gleicher Weise zu schützen, wie dies für Ventile in Unterabschnitt 4.1.6.8 vorgeschrieben ist.
- f) Druckgefäße, die volumetrisch gefüllt werden, müssen mit einer Füllstandsanzeige versehen sein.

#### 6.2.1.3.3 Zusätzliche Vorschriften für verschlossene Kryo-Behälter

**6.2.1.3.3.1** Jede Füll- und Entleerungsöffnung von verschlossenen Kryo-Behältern für die Beförderung tiefgekühlt verflüssigter entzündbarer Gase muss mit mindestens zwei hintereinander liegenden und voneinander unabhängigen Verschlüssen ausgerüstet sein, wobei der erste eine Absperrinrichtung und der zweite eine Kappe oder eine gleichwertige Einrichtung sein muss.

**6.2.1.3.3.2** Bei Rohrleitungsabschnitten, die beidseitig geschlossen werden können und in denen Flüssigkeit eingeschlossen sein kann, muss ein System zur selbsttätigen Druckentlastung vorgesehen sein, um einen übermäßigen Druckaufbau innerhalb der Rohrleitung zu verhindern.

**6.2.1.3.3.3** Jede Verbindung eines verschlossenen Kryo-Behälters muss eindeutig mit ihrer Funktion (z.B. Dampfphase oder flüssige Phase) gekennzeichnet sein.

#### 6.2.1.3.3.4 Druckentlastungseinrichtungen

**6.2.1.3.3.4.1** Verschlossene Kryo-Behälter müssen mit einem oder mehreren Druckentlastungseinrichtungen ausgerüstet sein, um den Behälter gegen Überdruck zu schützen. Als Überdruck gilt dabei ein Druck, der größer als 110 % des höchsten Betriebsdrucks ist und auf normale Wärmedurchlässigkeit zurückzuführen ist, oder ein Druck über dem Prüfdruck, der bei vakuumisolierten Behältern auf Vakuumverlust oder auf ein Versagen in der Ruhestellung eines Druckaufbausystems zurückzuführen ist.

**6.2.1.3.3.4.2** Verschlossene Kryo-Behälter dürfen parallel zu der (den) federbelasteten Einrichtung(en) zusätzlich mit einer Berstscheibe versehen sein, um den Vorschriften des Absatzes 6.2.1.3.3.5 zu entsprechen.

**6.2.1.3.3.4.3** Die Anschlüsse für Druckentlastungseinrichtungen müssen ausreichend dimensioniert sein, damit die erforderliche Abblasmenge ungehindert zur Druckentlastungseinrichtung gelangen kann.

**6.2.1.3.3.4.4** Alle Einlassöffnungen der Druckentlastungseinrichtungen müssen sich bei maximalen Füllungsbedingungen in der Dampfphase des verschlossenen Kryo-Behälters befinden; die Einrichtungen sind so anzuordnen, dass der Dampf ungehindert entweichen kann.

#### 6.2.1.3.3.5 Abblasmenge und Einstellung der Druckentlastungseinrichtungen

**Bem.** In Zusammenhang mit Druckentlastungseinrichtungen von verschlossenen Kryo-Behältern bedeutet höchstzulässiger Betriebsdruck der höchstzulässige effektive Überdruck im Scheitel des befüllten verschlossenen Kryo-Behälters im Betriebszustand, einschließlich der höchste effektive Druck während des Füllens und Entleerens.

- 6.2.1.3.3.5.1** Die Druckentlastungseinrichtungen müssen sich selbsttätig bei einem Druck öffnen, der nicht geringer sein darf als der höchstzulässige Betriebsdruck, und bei einem Druck von 110 % des höchstzulässigen Betriebsdrucks vollständig geöffnet sein. Sie müssen sich nach der Entlastung bei einem Druck wieder schließen, der höchstens 10 % unter dem Ansprechdruck liegt, und bei allen niedrigeren Drücken geschlossen bleiben.
- 6.2.1.3.3.5.2** Berstscheiben müssen so eingestellt sein, dass sie bei einem Nenndruck bersten, der entweder niedriger als der Prüfdruck oder niedriger als 150 % des höchstzulässigen Betriebsdrucks ist.
- 6.2.1.3.3.5.3** Bei Verlust des Vakuums in einem vakuumisolierten verschlossenen Kryo-Behälter muss die Gesamtabblasmenge aller eingebauten Druckentlastungseinrichtungen ausreichend sein, damit der Druck (einschließlich Druckanstieg) im verschlossenen Kryo-Behälter 120 % des höchstzulässigen Betriebsdrucks nicht übersteigt.
- 6.2.1.3.3.5.4** Die erforderliche Abblasmenge der Druckentlastungseinrichtungen ist nach einem von der zuständigen Behörde anerkannten bewährten technischen Regelwerk zu berechnen<sup>1)</sup>.

#### **6.2.1.4 Zulassung der Druckgefäße**

**6.2.1.4.1** Für Druckgefäße, deren Produkt aus Prüfdruck und Fassungsraum mehr als 150 MPa-Liter (1500 bar-Liter) beträgt, ist anhand einer der folgenden Methoden der Nachweis über die Einhaltung der für die Klasse 2 geltenden anwendbaren Vorschriften zu erbringen:

- a) Die Druckgefäße müssen einzeln von einer von der zuständigen Behörde des Zulassungslandes<sup>2)</sup> anerkannten Prüf- und Zertifizierungsstelle auf Grundlage der technischen Dokumentation und einer Erklärung des Herstellers über die Einhaltung der für die Klasse 2 geltenden anwendbaren Vorschriften untersucht, geprüft und zugelassen sein. Die technische Dokumentation muss sowohl vollständige Einzelangaben über Auslegung und Konstruktion als auch eine vollständige Dokumentation über Herstellung und Prüfung enthalten; oder
- b) die Konstruktion der Druckgefäße muss auf Grundlage der technischen Dokumentation von einer von der zuständigen Behörde des Zulassungslandes<sup>2)</sup> anerkannten Prüf- und Zertifizierungsstelle hinsichtlich ihrer Übereinstimmung mit den für die Klasse 2 geltenden anwendbaren Vorschriften geprüft und zugelassen sein.

Darüber hinaus müssen die Druckgefäße nach einem umfassenden Qualitätssicherungsprogramm für Auslegung, Herstellung, Endkontrolle und Prüfung ausgelegt, hergestellt und geprüft sein. Das Qualitätssicherungsprogramm muss die Übereinstimmung der Druckgefäße mit den für die Klasse 2 geltenden anwendbaren Vorschriften gewährleisten und von einer von der zuständigen Behörde des Zulassungslandes<sup>2)</sup> anerkannten Prüf- und Zertifizierungsstelle zugelassen und überwacht werden; oder

- c) das Baumuster der Druckgefäße muss von einer von der zuständigen Behörde des Zulassungslandes<sup>2)</sup> anerkannten Prüf- und Zertifizierungsstelle zugelassen sein. Alle Druckgefäße dieses Musters müssen nach einem Qualitätssicherungsprogramm für Produktion, Endkontrolle und Prüfung, das von einer von der zuständigen Behörde des Zulassungslandes<sup>2)</sup> anerkannten Prüf- und Zertifizierungsstelle zugelassen und überwacht sein muss, hergestellt und geprüft sein; oder
- d) das Baumuster der Druckgefäße muss von einer von der zuständigen Behörde des Zulassungslandes<sup>2)</sup> anerkannten Prüf- und Zertifizierungsstelle zugelassen sein. Alle Druckgefäße dieses Musters müssen unter der Aufsicht der von der zuständigen Behörde des Zulassungslandes<sup>2)</sup> anerkannten Prüf- und Zertifizierungsstelle auf Grundlage einer Erklärung des Herstellers auf Übereinstimmung mit dem zugelassenen Baumuster und auf Einhaltung der für die Klasse 2 geltenden anwendbaren Vorschriften geprüft sein.

**6.2.1.4.2** Für Druckgefäße, deren Produkt aus Prüfdruck und Fassungsraum mehr als 30 MPa-Liter (300 bar-Liter) und höchstens 150 MPa-Liter (1500 bar-Liter) beträgt, ist anhand einer der unter Absatz 6.2.1.4.1 beschriebenen oder einer der folgenden Methoden der Nachweis über die Einhaltung der für die Klasse 2 geltenden anwendbaren Vorschriften zu erbringen:

- a) Die Druckgefäße müssen nach einem umfassenden Qualitätssicherungssystem für Auslegung, Herstellung, Endkontrolle und Prüfung, das von einer von der zuständigen Behörde des Zulassungslandes<sup>2)</sup> anerkannten Prüf- und Zertifizierungsstelle zugelassen und überwacht sein muss, ausgelegt, hergestellt und geprüft sein; oder
- b) das Baumuster der Druckgefäße muss von einer von der zuständigen Behörde des Zulassungslandes<sup>2)</sup> anerkannten Prüf- und Zertifizierungsstelle zugelassen sein. Die Übereinstimmung aller Druckgefäße mit dem zugelassenen Baumuster muss vom Hersteller auf Grundlage seines Qualitätssicherungssystems für die Endkontrolle und die Prüfung der Druckgefäße, das von einer von der zuständigen Behörde

---

<sup>1)</sup> Siehe zum Beispiel CGA-Veröffentlichungen S-1.2-1995 und S-1.1-2001.

<sup>2)</sup> Ist das Zulassungsland keine Vertragspartei des ADR, die zuständige Behörde einer Vertragspartei des ADR.

de des Zulassungslandes<sup>2)</sup> anerkannten Prüf- und Zertifizierungsstelle zugelassen und überwacht ist, schriftlich erklärt sein; oder

- c) das Baumuster der Druckgefäße muss von einer von der zuständigen Behörde des Zulassungslandes<sup>2)</sup> anerkannten Prüf- und Zertifizierungsstelle zugelassen sein. Die Übereinstimmung aller Druckgefäße mit dem zugelassenen Baumuster muss vom Hersteller schriftlich erklärt und alle Druckgefäße dieses Musters müssen unter der Aufsicht einer von der zuständigen Behörde des Zulassungslandes<sup>2)</sup> anerkannten Prüf- und Zertifizierungsstelle geprüft sein.

**6.2.1.4.3** Für Druckgefäße, deren Produkt aus Prüfdruck und Fassungsraum höchstens 30 MPa-Liter (300 bar-Liter) beträgt, ist anhand einer der unter den Absätzen 6.2.1.4.1 und 6.2.1.4.2 beschriebenen oder einer der folgenden Methoden der Nachweis über die Einhaltung der für die Klasse 2 geltenden anwendbaren Vorschriften zu erbringen:

- a) Die Übereinstimmung aller Druckgefäße mit einem Baumuster, das in technischen Unterlagen vollständig spezifiziert ist, muss vom Hersteller schriftlich erklärt und alle Druckgefäße dieses Musters unter der Aufsicht einer von der zuständigen Behörde des Zulassungslandes<sup>2)</sup> anerkannten Prüf- und Zertifizierungsstelle geprüft sein; oder
- b) das Baumuster der Druckgefäße muss von einer von der zuständigen Behörde des Zulassungslandes<sup>2)</sup> anerkannten Prüf- und Zertifizierungsstelle zugelassen sein. Die Übereinstimmung aller Druckgefäße mit dem zugelassenen Baumuster muss vom Hersteller schriftlich erklärt und alle Druckgefäße dieses Musters müssen einzeln geprüft sein.

**6.2.1.4.4** Die grundlegenden Anforderungen der Absätze 6.2.1.4.1 bis 6.2.1.4.3 gelten

- a) hinsichtlich der in den Absätzen 6.2.1.4.1 und 6.2.1.4.2 angeführten Qualitätssicherungssysteme als erfüllt, wenn diese der jeweils zutreffenden Europäischen Norm der Reihe EN ISO 9000 entsprechen,
- b) in ihrer Gesamtheit als erfüllt, wenn die entsprechenden Konformitätsbewertungsverfahren gemäß der Richtlinie des Rates 99/36/EG<sup>3)</sup> wie folgt Anwendung finden:
  - (i) für die in Absatz 6.2.1.4.1 angeführten Druckgefäße sind dies die Module G, H1, B in Verbindung mit D oder B in Verbindung mit F,
  - (ii) für die in Absatz 6.2.1.4.2 angeführten Druckgefäße sind dies die Module H, B in Verbindung mit E, B in Verbindung mit C1, B1 in Verbindung mit F oder B1 in Verbindung mit D,
  - (iii) für die in Absatz 6.2.1.4.3 angeführten Druckgefäße sind dies die Module A1, D1 oder E1.

#### **6.2.1.4.5 Anforderungen an Hersteller**

Der Hersteller muss technisch in der Lage sein und über sämtliche geeignete Mittel verfügen, die zu einer zufriedenstellenden Fertigung von Druckgefäßen erforderlich sind; hierzu benötigt er insbesondere entsprechend qualifiziertes Personal

- a) zur Überwachung des gesamten Fertigungsprozesses,
- b) zur Ausführung von Werkstoffverbindungen,
- c) zur Durchführung der entsprechenden Prüfungen.

Die Bewertung der Eignung des Herstellers ist in allen Fällen von einer von der zuständigen Behörde des Zulassungslandes<sup>2)</sup> anerkannten Prüf- und Zertifizierungsstelle durchzuführen. Dabei ist das besondere Zertifizierungsverfahren, das der Hersteller anzuwenden gedenkt, zu berücksichtigen.

#### **6.2.1.4.6 Anforderungen an Prüf- und Zertifizierungsstellen**

Prüf- und Zertifizierungsstellen müssen ausreichend Unabhängigkeit von Herstellerbetrieben und technisch ausreichende fachliche Kompetenz aufweisen. Diese Anforderungen gelten als erfüllt, wenn die Stellen auf Grund eines Akkreditierungsverfahrens gemäß der jeweils zutreffenden Europäischen Norm der Reihe EN 45000 zugelassen worden sind.

#### **6.2.1.5 Erstmalige Kontrolle und Prüfung**

**6.2.1.5.1** Neue Druckgefäße mit Ausnahme von verschlossenen Kryo-Behältern sind während und nach der Herstellung Prüfungen und Kontrollen zu unterziehen, die Folgendes umfassen:

An einer ausreichenden Anzahl von Druckgefäßen:

- a) Prüfung der mechanischen Eigenschaften des Werkstoffs;
- b) Überprüfung der Mindestwanddicke;
- c) Überprüfung der Gleichmäßigkeit des Werkstoffes innerhalb jeder Fertigungsreihe;
- d) Kontrolle der äußeren und inneren Beschaffenheit der Druckgefäße;
- e) Kontrolle des Halsgewindes;

---

<sup>3)</sup> Richtlinie des Rates 99/36/EG über ortsbewegliche Druckbehälter, veröffentlicht im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 138 vom 1. Juni 1999.

- f) Überprüfung auf Übereinstimmung mit der Auslegungsnorm.

An allen Druckgefäßen:

- g) eine Flüssigkeitsdruckprobe. Die Druckgefäße müssen ohne bleibende Verformung oder Risse dem Prüfdruck standhalten;

**Bem.** Mit Zustimmung der zuständigen Behörde darf die Flüssigkeitsdruckprobe durch eine Prüfung mit einem Gas ersetzt werden, sofern dieses Vorgehen nicht gefährlich ist.

- h) Kontrolle und Bewertung von Herstellungsfehlern und entweder Reparatur oder Unbrauchbarmachen des Druckgefäßes. Bei geschweißten Druckgefäßen ist der Qualität der Schweißnähte besondere Beachtung zu schenken;
- i) eine Kontrolle der Kennzeichnungen auf den Druckgefäßen;
- j) an Druckgefäßen für UN 1001 Acetylen, gelöst und UN 3374 Acetylen, lösungsmittelfrei außerdem eine Kontrolle der richtigen Anbringung und der Beschaffenheit der porösen Masse sowie gegebenenfalls der Menge des Lösungsmittels.

- 6.2.1.5.2** An einer angemessenen Probe von verschlossenen Kryo-Behältern sind die in Absatz 6.2.1.5.1 a), b), d) und f) festgelegten Kontrollen und Prüfungen durchzuführen. Darüber hinaus sind an einer Probe verschlossener Kryo-Behälter die Schweißnähte durch Röntgen-, Ultraschall- oder anderen geeigneten zerstörungsfreien Prüfmethode gemäß der anwendbaren Norm für die Auslegung und den Bau zu kontrollieren. Diese Kontrolle der Schweißnähte findet keine Anwendung auf die Ummantelung.

Darüber hinaus sind alle verschlossenen Kryo-Behälter den in Absatz 6.2.1.5.1 g), h) und i) festgelegten erstmaligen Kontrollen und Prüfungen sowie nach dem Zusammenbau einer Dichtheitsprüfung und einer Prüfung der genügenden Funktion der Bedienungsausrüstung zu unterziehen.

- 6.2.1.5.3** Besondere Vorschriften für Druckgefäße aus Aluminiumlegierungen

- a) Außer der in Absatz 6.2.1.5.1 vorgeschriebenen erstmaligen Prüfung muss noch die Kontrolle der Anfälligkeit der Druckgefäßinnenwand auf interkristalline Korrosion vorgenommen werden, sofern eine kupferhaltige Aluminiumlegierung oder eine magnesium- oder manganhaltige Aluminiumlegierung verwendet wird, deren Magnesiumgehalt mehr als 3,5 % oder deren Mangangehalt weniger als 0,5 % beträgt.
- b) Die Prüfung der Aluminium/Kupferlegierung ist vom Hersteller anlässlich der Genehmigung einer neuen Legierung durch die zuständige Behörde und danach als Fabrikationsprüfung für jeden neuen Guss durchzuführen.
- c) Die Prüfung der Aluminium/Magnesiumlegierung ist vom Hersteller anlässlich der Genehmigung einer neuen Legierung und eines Fabrikationsprozesses durch die zuständige Behörde durchzuführen. Im Falle einer Änderung in der Zusammensetzung der Legierung oder im Fabrikationsprozess ist die Prüfung zu wiederholen.

### **6.2.1.6 Wiederkehrende Kontrolle und Prüfung**

- 6.2.1.6.1** Nachfüllbare Druckgefäße sind innerhalb der in der entsprechenden Verpackungsanweisung P 200 oder P 203 des Unterabschnitts 4.1.4.1 festgelegten Fristen unter der Aufsicht einer von der zuständigen Behörde des Zulassungslandes<sup>2)</sup> anerkannten Stelle nach folgenden Vorschriften wiederkehrenden Prüfungen zu unterziehen:

- a) äußere Prüfung des Druckgefäßes, der Ausrüstung und der Kennzeichnungen;
- b) innere Prüfung des Druckgefäßes (z.B. Prüfung des inneren Zustands, Überprüfung der Mindestwanddicke);
- c) Kontrolle des Gewindes, sofern die Ausrüstungsteile entfernt werden;
- d) Flüssigkeitsdruckprobe und gegebenenfalls Prüfung der Werkstoffbeschaffenheit durch geeignete Prüfverfahren.

**Bem.** 1. Mit Zustimmung einer von der zuständigen Behörde des Zulassungslandes<sup>2)</sup> anerkannten Prüf- und Zertifizierungsstelle darf die Flüssigkeitsdruckprobe durch eine Prüfung mit einem Gas, sofern dieses Vorgehen nicht gefährlich ist, oder durch eine gleichwertige Prüfmethode ersetzt werden, die auf einer Ultraschallprüfung beruht.

2. Mit Zustimmung einer von der zuständigen Behörde des Zulassungslandes<sup>2)</sup> anerkannten Prüf- und Zertifizierungsstelle darf die Flüssigkeitsdruckprobe für Flaschen oder Großflaschen durch eine gleichwertige Prüfmethode ersetzt werden, die auf akustischer Emission beruht.

3. Mit Zustimmung einer von der zuständigen Behörde des Zulassungslandes<sup>2)</sup> anerkannten Prüf- und Zertifizierungsstelle darf die Flüssigkeitsdruckprobe für Flaschen aus geschweißtem Stahl für Gase der UN-Nummer 1965 Kohlenwasserstoffgas, Gemisch, verflüssigt, n.a.g. mit einem Fassungsraum von weniger als 6,5 Litern durch eine andere Prüfung ersetzt werden, die ein gleichwertiges Sicherheitsniveau gewährleistet.

- 6.2.1.6.2** Bei Druckgefäßen, die für die Beförderung von UN 1001 Acetylen, gelöst und UN 3374 Acetylen, lösungsmittelfrei vorgesehen sind, ist nur die Untersuchung des äußeren Zustands (Korrosion, Verformung) und des Zustands der porösen Masse (Lockerung, Zusammensinken) vorgeschrieben.

### **6.2-6**

**6.2.1.6.3** Abweichend von Absatz 6.2.1.6.1 d) sind verschlossene Kryo-Druckbehälter zu kontrollieren, um den äußeren Zustand sowie den Zustand und die Funktion der Druckentlastungseinrichtungen zu überprüfen, und einer Dichtheitsprüfung zu unterziehen. Die Dichtheitsprüfung ist mit dem im Druckgefäß enthaltenen Gas oder mit einem inerten Gas vorzunehmen. Die Kontrolle erfolgt entweder am Manometer oder durch eine Vakuummessung. Die Wärmeisolierung braucht dabei nicht entfernt zu werden.

#### **6.2.1.7 Kennzeichnung von nachfüllbaren Druckgefäßen**

Nachfüllbare Druckgefäße sind deutlich und lesbar mit Zertifizierungskennzeichen, betrieblichen Kennzeichen und Herstellungskennzeichen zu versehen. Diese Kennzeichen müssen auf dem Druckgefäß dauerhaft angebracht sein (z.B. geprägt, graviert oder geätzt). Die Kennzeichen müssen auf der Schulter, dem oberen Ende oder dem Hals des Druckgefäßes oder auf einem dauerhaft angebrachten Bestandteil des Druckgefäßes (z.B. angeschweißter Kragen oder an der äußeren Ummantelung eines verschlossenen Kryo-Behälters angeschweißte korrosionsbeständige Platte) erscheinen.

Die Mindestgröße der Kennzeichen beträgt 5 mm für Druckgefäße mit einem Durchmesser von mindestens 140 mm und 2,5 mm für Druckgefäße mit einem Durchmesser von weniger als 140 mm.

**6.2.1.7.1** Folgende Zulassungskennzeichen sind anzubringen:

- a) die für die Auslegung, den Bau und die Prüfung verwendete technische Norm gemäß der Aufzählung in Abschnitt 6.2.2 oder die Zulassungsnummer;
- b) der (die) Buchstaben für die Angabe des Zulassungslandes, angegeben durch das Unterscheidungszeichen für Kraftfahrzeuge im internationalen Verkehr;
- c) das Unterscheidungszeichen oder der Stempel der Inspektionsstelle, das bei der zuständigen Behörde des Landes, in dem die Kennzeichnung zugelassen wurde, registriert ist;
- d) das Datum der erstmaligen Prüfung durch Angabe des Jahres (vier Ziffern), gefolgt von der Angabe des Monats (zwei Ziffern) und getrennt durch einen Schrägstrich (d.h. «/»).

**6.2.1.7.2** Folgende betriebliche Kennzeichen sind anzubringen:

- e) der Prüfdruck in bar, dem die Buchstaben «PH» vorangestellt und die Buchstaben «BAR» hinzugefügt werden;
- f) die Masse des leeren Druckgefäßes einschließlich aller dauerhaft angebrachter Bestandteile (z.B. Halsring, Fußring, usw.) in Kilogramm, der die Buchstaben «KG» hinzugefügt werden. Mit Ausnahme der Druckgefäße für UN 1965 Kohlenwasserstoffgas, Gemisch, verflüssigt, n.a.g. darf diese Masse die Masse des Ventils, der Ventilkappe oder des Ventilschutzes, einer eventuellen Beschichtung oder der porösen Masse für Acetylen nicht enthalten. Die Masse ist in drei signifikanten Ziffern, aufgerundet auf die letzte Stelle, auszudrücken. Bei Flaschen mit einer Masse von weniger als 1 kg, ist die Masse in zwei signifikanten Ziffern, aufgerundet auf die letzte Stelle, auszudrücken;
- g) die garantierte Mindestwanddicke des Druckgefäßes in Millimetern, der die Buchstaben «MM» hinzugefügt werden. Dieses Kennzeichen ist nicht erforderlich für Druckgefäße für UN 1965 Kohlenwasserstoffgas, Gemisch, verflüssigt, n.a.g., für Druckgefäße mit einem Fassungsraum von höchstens 1 Liter, für Flaschen aus Verbundwerkstoffen oder für verschlossene Kryo-Behälter;
- h) bei Druckgefäßen für verdichtete Gase, UN 1001 Acetylen, gelöst, und UN 3374 Acetylen, lösungsmittelfrei, der Betriebsdruck in bar, dem die Buchstaben «PW» vorangestellt werden; bei verschlossenen Kryo-Behältern, der höchstzulässige Betriebsdruck, dem die Buchstaben «MAWP» vorangestellt werden;
- i) bei Druckgefäßen für verflüssigte und tiefgekühlt verflüssigte Gase der Fassungsraum in Liter, der in drei signifikanten Ziffern, abgerundet auf die letzte Stelle, ausgedrückt ist und dem der Buchstabe «L» hinzugefügt wird. Ist der Wert für den minimalen oder nominalen Fassungsraum eine ganze Zahl, dürfen die Nachkommastellen vernachlässigt werden;
- j) bei Druckgefäßen für UN 1001 Acetylen, gelöst, die Gesamtmasse des leeren Druckgefäßes, der während der Befüllung nicht entfernten Ausrüstungs- und Zubehörteile, der porösen Masse, des Lösungsmittels und des Sättigungsgases, die in zwei signifikanten Ziffern, abgerundet auf die letzte Stelle, ausgedrückt ist und der die Buchstaben «KG» hinzugefügt werden;
- k) bei Druckgefäßen für UN 3374 Acetylen, lösungsmittelfrei, die Gesamtmasse des leeren Druckgefäßes, der während der Befüllung nicht entfernten Ausrüstungs- und Zubehörteile und der porösen Masse, die in zwei signifikanten Ziffern, abgerundet auf die letzte Stelle, ausgedrückt ist und der die Buchstaben «KG» hinzugefügt werden.



**6.2.1.7.3** Folgende Herstellungskennzeichen sind anzubringen:

- l) Identifikation des Flaschengewindes (z.B. 25E). Dieses Kennzeichen ist nicht erforderlich für Druckgefäße für UN 1965 Kohlenwasserstoffgas, Gemisch, verflüssigt, n.a.g. und für verschlossene Kryo-Behälter;
- m) das von der zuständigen Behörde registrierte Kennzeichen des Herstellers. Ist das Herstellungsland mit dem Zulassungsland nicht identisch, ist (sind) dem Kennzeichen des Herstellers der (die) Buchstabe(n) für die Angabe des Herstellungslandes, angegeben durch das Unterscheidungszeichen für Kraftfahrzeuge im internationalen Verkehr, voranzustellen. Das Kennzeichen des Landes und das Kennzeichen des Herstellers sind durch eine Leerstelle oder einen Schrägstrich zu trennen;
- n) die vom Hersteller zugeordnete Seriennummer;
- o) bei Druckgefäßen aus Stahl und Druckgefäßen aus Verbundwerkstoff mit Stahlauskleidung, die für die Beförderung von Gasen mit einer Gefahr der Wasserstoffversprödung vorgesehen sind, der Buchstabe «H», der die Verträglichkeit des Stahls angibt (siehe ISO-Norm 11114-1:1997).

**6.2.1.7.4** Die oben aufgeführten Kennzeichen sind in drei Gruppen anzuordnen.

- Die Herstellungskennzeichen bilden die oberste Gruppe und müssen in der in Absatz 6.2.1.7.3 angegebenen Reihenfolge nacheinander erscheinen.
- Die betrieblichen Kennzeichen des Absatzes 6.2.1.7.2 bilden die mittlere Gruppe, wobei dem Prüfdruck e) unmittelbar der Betriebsdruck h), sofern dieser vorgeschrieben ist, vorangestellt ist.
- Die Zulassungskennzeichen bilden die unterste Gruppe und müssen in der in Absatz 6.2.1.7.1 angegebenen Reihenfolge erscheinen.

**6.2.1.7.5** Andere Kennzeichen in anderen Bereichen als der Seitenwand sind zugelassen, vorausgesetzt, sie sind in Bereichen mit niedrigen Spannungen angebracht und haben keine Größe und Tiefe, die zu schädlichen Spannungskonzentrationen führen. Bei verschlossenen Kryo-Behältern dürfen solche Kennzeichen auf einer getrennten Platte angegeben sein, die an der äußeren Ummantelung angebracht ist. Solche Kennzeichen dürfen zu den vorgeschriebenen Kennzeichen nicht in Widerspruch stehen.

**6.2.1.7.6** Zusätzlich zu den vorausgehenden Kennzeichen muss jedes nachfüllbare Druckgefäß, das die Vorschriften für die wiederkehrende Kontrolle und Prüfung des Unterabschnitts 6.2.1.6 erfüllt, mit Kennzeichen versehen sein, die folgende Angaben enthalten:

- a) der (die) Buchstabe(n) des Unterscheidungszeichens des Staates, der die Stelle, welche die wiederkehrende Kontrolle und Prüfung durchführt, zugelassen hat. Dieses Kennzeichen ist nicht erforderlich, wenn die Stelle von der zuständigen Behörde des Staates zugelassen wurde, in dem die Zulassung der Herstellung erfolgt ist;
- b) das eingetragene Zeichen der von der zuständigen Behörde für die Durchführung von wiederkehrenden Kontrollen und Prüfungen zugelassenen Stelle;
- c) das Datum der wiederkehrenden Inspektion und Prüfung durch Angabe des Jahres (zwei Ziffern), gefolgt von der Angabe des Monats (zwei Ziffern) und getrennt durch einen Schrägstrich (d.h. «/»). Für die Angabe des Jahres dürfen auch vier Ziffern verwendet werden.

Die oben angegebenen Kennzeichen müssen nacheinander in der angegebenen Reihenfolge erscheinen.

**Bem.** Die Angabe des Monats ist nicht erforderlich für Gase, bei denen die Frist zwischen den wiederkehrenden Prüfungen 10 Jahre oder mehr beträgt (siehe Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisungen P 200 und P 203).

**6.2.1.7.7** Bei Flaschen für Acetylen dürfen das Datum der zuletzt durchgeführten wiederkehrenden Prüfung und der Stempel des Sachverständigen mit Zustimmung der zuständigen Behörde auf einem Ring angebracht werden, der durch das Einsetzen des Ventils an der Flasche befestigt wird und ohne Ausbau des Ventils nicht entfernt werden kann.

#### **6.2.1.8 Kennzeichnung von nicht nachfüllbaren Druckgefäßen**

Nicht nachfüllbare Druckgefäße sind deutlich und lesbar mit Zulassungskennzeichen und spezifischen Kennzeichen für Gase und Druckgefäße zu versehen. Diese Kennzeichen müssen auf dem Druckgefäß dauerhaft angebracht sein (z.B. mit Schablone beschriftet, geprägt, graviert oder geätzt). Die Kennzeichen müssen, wenn sie nicht mittels Schablone angebracht sind, auf der Schulter, dem oberen Ende oder dem Hals des Druckgefäßes oder auf einem dauerhaft angebrachten Bestandteil des Druckgefäßes (z.B. angeschweißter Kragen) erscheinen. Mit Ausnahme der Beschriftung «NICHT NACHFÜLLEN» beträgt die Mindestgröße der Kennzeichen 5 mm für Druckgefäße mit einem Durchmesser von mindestens 140 mm und 2,5 mm für Druckgefäße mit einem Durchmesser von weniger als 140 mm. Die Mindestgröße für die Beschriftung «NICHT NACHFÜLLEN» beträgt 5 mm.

**6.2.1.8.1** Die in den Absätzen 6.2.1.7.1 bis 6.2.1.7.3 aufgeführten Kennzeichen mit Ausnahme von f), g) und l) sind anzubringen. Die Seriennummer n) darf durch die Chargennummer ersetzt werden. Zusätzlich ist die Beschriftung «NICHT NACHFÜLLEN» mit einer Buchstabenhöhe von mindestens 5 mm vorgeschrieben.

**6.2.1.8.2** Es gelten die Vorschriften des Absatzes 6.2.1.7.4.

**Bem.** Wegen der Größe von nicht nachfüllbaren Druckgefäßen darf diese Kennzeichnung durch einen Zettel ersetzt werden.

**6.2.1.8.3** Andere Kennzeichen sind zugelassen, vorausgesetzt, sie sind in Bereichen mit niedrigen Spannungen mit Ausnahme der Seitenwand angebracht und haben keine Größe und Tiefe, die zu schädlichen Spannungskonzentrationen führen. Solche Kennzeichen dürfen zu den vorgeschriebenen Kennzeichen nicht in Widerspruch stehen.

**6.2.2 In Übereinstimmung mit Normen ausgelegte, gebaute und geprüfte Druckgefäße**

Die Bestimmungen der folgenden Vorschriften des Abschnitts 6.2.1 gelten bei Anwendung nachstehender Normen als erfüllt:

**Bem.** Personen oder Organe, die in den Normen als Verantwortliche gemäß ADR ausgewiesen sind, müssen die Vorschriften des ADR einhalten.

Referenz	Titel des Dokuments	anwendbar für Unterabschnitte / Absätze
<b>für Werkstoffe</b>		
EN 1797:2001	Kryo-Behälter – Verträglichkeit von Gas/ Werkstoffen	6.2.1.2
EN ISO 11114-1:1997	Ortsbewegliche Gasflaschen – Verträglichkeit von Werkstoffen für Gasflaschen und Ventile mit den in Berührung kommenden Gasen – Teil 1: Metallene Werkstoffe	6.2.1.2
EN ISO 11114-2:2000	Ortsbewegliche Gasflaschen – Verträglichkeit von Werkstoffen für Gasflaschen und Ventile mit den in Berührung kommenden Gasen – Teil 2: Nichtmetallene Werkstoffe	6.2.1.2
<b>für die Auslegung und den Bau</b>		
Anlage I Teile 1 bis 3 der Richtlinie des Rates 84/525/EWG	Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften vom 17. September 1984 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten (der Europäischen Gemeinschaften) über nahtlose Gasflaschen aus Stahl, veröffentlicht im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 300 vom 19.11.1984.	6.2.1.1 und 6.2.1.5
Anlage I Teile 1 bis 3 der Richtlinie des Rates 84/526/EWG	Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften vom 17. September 1984 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten (der Europäischen Gemeinschaften) über nahtlose Gasflaschen aus unlegiertem Aluminium und Aluminiumlegierungen, veröffentlicht im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 300 vom 19.11.1984.	6.2.1.1 und 6.2.1.5
Anlage I Teile 1 bis 3 der Richtlinie des Rates 84/527/EWG	Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften vom 17. September 1984 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten (der Europäischen Gemeinschaften) über geschweißte Gasflaschen aus unlegiertem Stahl, veröffentlicht im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 300 vom 19.11.1984.	6.2.1.1 und 6.2.1.5
EN 1442:1998	Ortsbewegliche wiederbefüllbare geschweißte Flaschen aus Stahl für Flüssiggas (LPG) – Gestaltung und Konstruktion	6.2.1.1 und 6.2.1.5
EN 1800:1998 / AC:1999	Ortsbewegliche Gasflaschen – Acetylen-Flaschen – Grundanforderungen und Definitionen	6.2.1.1.2

Referenz	Titel des Dokuments	anwendbar für Unterabschnitte / Absätze
EN 1964-1:1999	Ortsbewegliche Gasflaschen – Gestaltung und Konstruktion von nahtlosen wiederbefüllbaren ortsbeweglichen Gasflaschen aus Stahl mit einem Fassungsraum von 0,5 Liter bis einschließlich 150 Liter – Teil 1: Nahtlose Flaschen aus Stahl mit einem $R_m$ -Wert weniger als 1100 MPa	6.2.1.1 und 6.2.1.5
EN 1975:1999 + A1:2003	Ortsbewegliche Gasflaschen – Gestaltung und Konstruktion von wiederbefüllbaren ortsbeweglichen nahtlosen Gasflaschen aus Aluminium und Aluminiumlegierung mit einem Fassungsraum von 0,5 l bis einschließlich 150 l	6.2.1.1 und 6.2.1.5
EN ISO 11120:1999	Ortsbewegliche Gasflaschen – Nahtlose wiederbefüllbare Großflaschen aus Stahl für den Transport verdichteter Gase mit einem Fassungsraum zwischen 150 l und 3000 l – Gestaltung, Konstruktion und Prüfung	6.2.1.1 und 6.2.1.5
EN 1964-3:2000	Ortsbewegliche Gasflaschen – Gestaltung und Konstruktion von nahtlosen wiederbefüllbaren ortsbeweglichen Gasflaschen aus Stahl mit einem Fassungsvermögen von 0,5 Liter bis einschließlich 150 Liter – Teil 3: Nahtlose Flaschen aus nichtrostendem Stahl mit einem $R_m$ -Wert von weniger als 1100 MPa	6.2.1.1 und 6.2.1.5
EN 12862:2000	Ortsbewegliche Gasflaschen – Gestaltung und Konstruktion von wiederbefüllbaren ortsbeweglichen geschweißten Gasflaschen aus Aluminiumlegierung	6.2.1.1 und 6.2.1.5
EN 1251-2:2000	Kryo-Behälter – Ortsbewegliche, vakuumisolierte Behälter mit einem Fassungsraum von nicht mehr als 1000 Liter – Teil 2: Bemessung, Herstellung und Prüfung	6.2.1.1 und 6.2.1.5
EN 12257:2002	Ortsbewegliche Gasflaschen – Nahtlose umfangsgewickelte Flaschen aus Verbundwerkstoffen	6.2.1.1 und 6.2.1.5
EN 12807:2001 (ausgenommen Anlage A)	Ortsbewegliche, wiederbefüllbare, hartgelötete Flaschen aus Stahl für Flüssiggas (LPG) – Konstruktion und Herstellung	6.2.1.1 und 6.2.1.5
EN 1964-2:2001	Ortsbewegliche Gasflaschen – Gestaltung und Konstruktion von nahtlosen wiederbefüllbaren ortsbeweglichen Gasflaschen aus Stahl mit einem Fassungsraum von 0,5 Liter bis einschließlich 150 Liter – Teil 2: Nahtlose Flaschen aus Stahl mit einem $R_m$ -Wert von 1100 MPa und darüber	6.2.1.1 und 6.2.1.5
EN 13293:2002	Ortsbewegliche Gasflaschen – Gestaltung und Konstruktion von wiederbefüllbaren ortsbeweglichen Gasflaschen aus nahtlosem normalgeglühtem Kohlenstoff-Mangan-Stahl mit einem Fassungsraum bis einschließlich 0,5 Liter für verdichtete, verflüssigte und unter Druck gelöste Gase und bis einschließlich 1 Liter für Kohlendioxid	6.2.1.1 und 6.2.1.5
EN 13322-1:2003	Ortsbewegliche Gasflaschen – Wiederbefüllbare geschweißte Flaschen aus Stahl; Gestaltung und Konstruktion – Teil 1: Geschweißt, aus Stahl	6.2.1.1 und 6.2.1.5
EN 13322-2:2003	Ortsbewegliche Gasflaschen – Wiederbefüllbare geschweißte Flaschen aus nichtrostendem Stahl; Gestaltung und Konstruktion – Teil 2: Geschweißt, aus nichtrostendem Stahl	6.2.1.1 und 6.2.1.5

Referenz	Titel des Dokuments	anwendbar für Unterabschnitte / Absätze
EN 12245:2002	Ortsbewegliche Gasflaschen – Vollumwickelte Flaschen aus Verbundwerkstoffen	6.2.1.1 und 6.2.1.5
EN 12205:2001	Ortsbewegliche Gasflaschen – Metallische Einwegflaschen	6.2.1.1, 6.2.1.5 und 6.2.1.7
EN 13110:2002	Ortsveränderliche, wiederbefüllbare geschweißte Flaschen aus Aluminium für Flüssiggas (LPG) – Gestaltung und Konstruktion	6.2.1.1, 6.2.1.5 und 6.2.1.7
EN 14427:2004	Ortsbewegliche wiederbefüllbare vollumwickelte Flaschen aus Verbundwerkstoff für Flüssiggas (LPG) – Gestaltung und Konstruktion <b>Bem.</b> Diese Norm gilt nur für Flaschen, die mit Druckentlastungseinrichtungen ausgerüstet sind.	6.2.1.1, 6.2.1.5 und 6.2.1.7
EN 14208:2004	Ortsbewegliche Gasflaschen – Spezifikation für geschweißte Druckfässer mit einem Fassungsraum bis zu 1000 Liter für den Transport von Gasen – Gestaltung und Konstruktion	6.2.1.1, 6.2.1.5 und 6.2.1.7
EN 14140:2003	Ortsbewegliche wiederbefüllbare geschweißte Flaschen aus Stahl für Flüssiggas (LPG) – Alternative Gestaltung und Konstruktion	6.2.1.1, 6.2.1.5 und 6.2.1.7
EN 13769:2003	Ortsbewegliche Gasflaschen – Flaschenbündel – Konstruktion, Herstellung, Kennzeichnung und Prüfung	6.2.1.1, 6.2.1.5 und 6.2.1.7
<b>für Verschlüsse</b>		
EN 849:1996/A2:2001	Ortsbewegliche Gasflaschen – Gasflaschenventile – Spezifikation und Typprüfung	6.2.1.1
EN 13152:2001	Spezifikation und Prüfung für Flüssiggas (LPG) – Flaschenventile, selbstschließend	6.2.1.1
EN 13153:2001	Spezifikationen und Prüfung für Flüssiggas (LPG) – Flaschenventile, handbetätigt	6.2.1.1
<b>für die wiederkehrende Kontrolle und Prüfung</b>		
EN 1251-3:2000	Kryo-Behälter – Ortsbewegliche, vakuumisolierte Behälter mit einem Fassungsraum von nicht mehr als 1000 Liter – Teil 3: Betriebsanforderungen	6.2.1.6
EN 1968:2002 (ausgenommen Anlage B)	Ortsbewegliche Gasflaschen – Wiederkehrende Prüfung von nahtlosen Gasflaschen aus Stahl	6.2.1.6
EN 1802:2002 (ausgenommen Anlage B)	Ortsbewegliche Gasflaschen – Wiederkehrende Prüfung von nahtlosen Gasflaschen aus Aluminiumlegierung	6.2.1.6
EN 12863:2002	Ortsbewegliche Gasflaschen – Wiederkehrende Prüfung und Instandhaltung von Gasflaschen für gelöstes Acetylen <b>Bem.</b> Der in dieser Norm verwendete Begriff «erstmalige Kontrolle» bedeutet «erste wiederkehrende Kontrolle» nach der endgültigen Zulassung einer neuen Acetylen-Flasche.	6.2.1.6
EN 1803:2002 (ausgenommen Anlage B)	Ortsbewegliche Gasflaschen – Wiederkehrende Prüfung von geschweißten Gasflaschen aus Kohlenstoffstahl	6.2.1.6

Referenz	Titel des Dokuments	anwendbar für Unterabschnitte / Absätze
EN ISO 11623:2002 (ausgenommen Abschnitt 4)	Ortsbewegliche Gasflaschen – Wiederkehrende Prüfung von Gasflaschen aus Verbundwerkstoffen	6.2.1.6
EN 14189:2003	Ortsbewegliche Gasflaschen – Prüfung und Wartung von Gasflaschenventilen zum Zeitpunkt der wiederkehrenden Prüfung von Gasflaschen	6.2.1.6

### 6.2.3 Vorschriften für Druckgefäße, die nicht in Übereinstimmung mit Normen ausgelegt, gebaut und geprüft wurden

Druckgefäße, die nicht nach den in der Tabelle des Abschnittes 6.2.2 genannten Normen ausgelegt, gebaut und geprüft sind, müssen nach den Vorschriften eines technischen Regelwerks ausgelegt, gebaut und geprüft sein, das ein gleiches Sicherheitsniveau gewährleistet und von der zuständigen Behörde anerkannt ist. Die Vorschriften des Abschnittes 6.2.1 und die folgenden Vorschriften müssen jedoch erfüllt sein.

#### 6.2.3.1 Flaschen, Großflaschen, Druckfässer und Flaschenbündel aus Metall

Die Spannung des Metalls an der am stärksten beanspruchten Stelle des Druckgefäßes darf beim Prüfdruck 77 % der garantierten Mindeststreckgrenze ( $R_e$ ) nicht überschreiten.

Unter Streckgrenze ist die Spannung zu verstehen, bei der eine bleibende Dehnung von 2 ‰ (d.h. 0,2 %) oder eine bleibende Dehnung von 1 % bei austenitischen Stählen zwischen den Messmarken des Probestabes erreicht wurde.

**Bem.** Für Bleche ist die Zugprobe quer zur Walzrichtung zu entnehmen. Dehnung nach Bruch wird an Probestäben mit kreisrundem Querschnitt bestimmt, wobei die Messlänge «l» zwischen den Messmarken gleich dem 5fachen Stabdurchmesser «d» ist ( $l=5d$ ); werden Probestäbe mit eckigem Querschnitt verwendet, so wird die Messlänge l nach der Formel

$$l = 5,65 \sqrt{F_0}$$

berechnet, wobei  $F_0$  gleich dem ursprünglichen Querschnitt des Probestabes ist.

Die Druckgefäße und ihre Verschlüsse müssen aus geeigneten Werkstoffen hergestellt sein, die bei Temperaturen zwischen  $-20\text{ °C}$  und  $+50\text{ °C}$  trennbruchsicher und unempfindlich gegen Spannungsrissskorrosion sind.

Die Schweißverbindungen müssen nach den Regeln der Technik ausgeführt sein und volle Sicherheit bieten.

#### 6.2.3.2 Zusätzliche Vorschriften für Druckgefäße aus Aluminiumlegierungen für verdichtete, verflüssigte, gelöste Gase und nicht unter Druck stehende Gase, die besonderen Vorschriften unterliegen (Gasproben), sowie für Gegenstände, die Gas unter Druck enthalten, mit Ausnahme von Druckgaspackungen und Gefäßen, klein, mit Gas (Gaspatronen)

6.2.3.2.1 Die Werkstoffe der Druckgefäße aus Aluminiumlegierungen müssen folgenden Anforderungen genügen:

	A	B	C	D
Zugfestigkeit $R_m$ in MPa (= N/mm <sup>2</sup> ) .....	49 – 186	196 – 372	196 – 372	343 – 490
Streckgrenze $R_e$ in MPa (= N/mm <sup>2</sup> ) (bleibende Dehnung $\lambda = 0,2\%$ ) .....	10 – 167	59 – 314	137 – 334	206 – 412
Dehnung nach Bruch ( $l = 5d$ ) in % .....	12 – 40	12 – 30	12 – 30	11 – 16
Faltbiegeprobe (Durchmesser des Biegestempels) .....	n = 5	n = 6	n = 6	n = 7
d = n x e,	( $R_m \leq 98$ )	( $R_m \leq 325$ )	( $R_m \leq 325$ )	( $R_m \leq 392$ )
e = Probedicke	n = 6	n = 7	n = 7	n = 8
	( $R_m > 98$ )	( $R_m > 325$ )	( $R_m > 325$ )	( $R_m > 392$ )
Aluminium Association Seriennummer .... <sup>a)</sup>	1000	5000	6000	2000

<sup>a)</sup> Siehe Aluminium Standards and Data, 5. Ausgabe, Januar 1976, veröffentlicht durch Aluminium Association, 750, 3<sup>rd</sup> Avenue, New York.

Die tatsächlichen Eigenschaften hängen von der Zusammensetzung der betreffenden Legierung und auch von der endgültigen Verarbeitung des Druckgefäßes ab; die Wanddicke ist unabhängig von der verwendeten Legierung nach einer der folgenden Formeln zu berechnen:

$$e = \frac{P_{\text{MPa}} \times D}{\frac{2 \times Re}{1,30} + P_{\text{MPa}}} \quad \text{oder} \quad e = \frac{P_{\text{bar}} \times D}{\frac{20 \times Re}{1,30} + P_{\text{bar}}}$$

wobei

- e = Mindestwanddicke des Druckgefäßes in mm
- $P_{\text{MPa}}$  = Prüfdruck in MPa
- $P_{\text{bar}}$  = Prüfdruck in bar
- D = nomineller äußerer Durchmesser des Druckgefäßes in mm
- Re = garantierte minimale 0,2 %ige Streckgrenze in MPa (N/mm<sup>2</sup>)

bedeuten.

Die in der Formel stehende garantierte minimale Streckgrenze (Re) darf unabhängig von der verwendeten Legierung nicht größer sein als das 0,85fache der garantierten minimalen Zugfestigkeit (Rm).

**Bem.** 1. Die vorstehenden Eigenschaften stützen sich auf die bisherigen Erfahrungen mit folgenden Druckgefäßwerkstoffen:

Spalte A: Aluminium, unlegiert, 99,5 % rein;

Spalte B: Aluminium- und Magnesiumlegierungen;

Spalte C: Aluminium-, Silicium- und Magnesiumlegierungen; z.B. ISO/R209-Al-Si-Mg (Aluminium Association 6351);

Spalte D: Aluminium-, Kupfer- und Magnesiumlegierungen.

2. Dehnung nach Bruch wird an Probestäben mit kreisrundem Querschnitt bestimmt, wobei die Messlänge «l» zwischen den Messmarken gleich dem 5fachen Stabdurchmesser «d» ist (l = 5d); werden Probestäbe mit rechteckigem Querschnitt verwendet, so wird die Messlänge «l» nach der Formel  $l = 5,65 \sqrt{F_0}$  berechnet, wobei  $F_0$  gleich dem ursprünglichen Querschnitt des Probestabes ist.
3. a) Die Faltbiegeprobe (siehe Abbildung) ist an Proben, die als Ring mit einer Breite von 3e, jedoch nicht weniger als 25 mm, von dem Zylinder abgeschnitten und in zwei gleiche Teile geteilt werden, durchzuführen. Die Proben dürfen nur an den Rändern bearbeitet werden.
- b) Die Faltbiegeprobe ist mit einem Biegestempel mit dem Durchmesser (d) und zwei Rundstützen, die durch eine Entfernung von (d + 3e) voneinander getrennt sind, durchzuführen. Während der Probe sind die Innenflächen nicht weiter voneinander entfernt als der Durchmesser des Biegestempels.
- c) Die Probe darf nicht reißen, wenn sie um den Biegestempel gebogen wird, bis die Innenflächen am Biegestempel anliegen.
- d) Das Verhältnis (n) zwischen dem Durchmesser des Biegestempels und der Dicke der Probe muss den Werten in der Tabelle entsprechen.

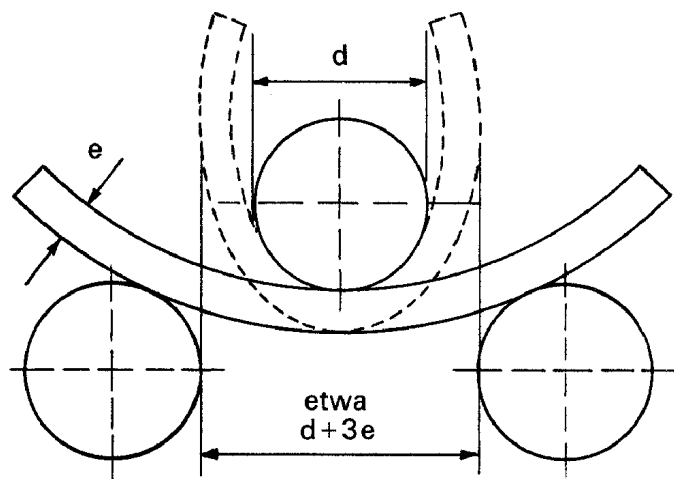


Abbildung der Faltbiegeprobe

#### 6.2.3.2.2

Ein geringerer Mindestwert der Dehnung ist zulässig, vorausgesetzt, durch ein zusätzliches, von der zuständigen Behörde des Herstellungslandes zugelassenes Prüfverfahren wird nachgewiesen, dass die Druckgefäße die gleiche Sicherheit für die Beförderung gewährleisten wie Druckgefäße, die nach den Werten der Tabelle in Absatz 6.2.3.2.1 gefertigt sind (siehe auch Norm EN 1975:1999 + A1:2003).

- 6.2.3.2.3** Die Mindestwanddicke der Druckgefäße hat an der schwächsten Stelle zu betragen:
- bei einem Druckgefäßdurchmesser unter 50 mm mindestens 1,5 mm,
  - bei einem Druckgefäßdurchmesser von 50 mm bis 150 mm mindestens 2 mm,
  - bei einem Druckgefäßdurchmesser von über 150 mm mindestens 3 mm.
- 6.2.3.2.4** Die Böden sind in Halbkugel-, elliptischer oder Korbbogenform auszuführen; sie müssen die gleiche Sicherheit gewährleisten wie der Druckgefäßkörper.
- 6.2.3.3 Druckgefäße aus Verbundwerkstoffen**
- Flaschen, Großflaschen, Druckfässer und Flaschenbündel aus Verbundwerkstoffen müssen mit einem Verstärkungsring oder einer vollständigen Umwicklung aus einem Verstärkungsmaterial ausgerüstet und so gebaut sein, dass das Berstverhältnis (Berstdruck, dividiert durch Prüfdruck) mindestens beträgt:
- 1,67 bei ringverstärkten Druckgefäßen
  - 2,00 bei vollständig umwickelten Druckgefäßen.
- 6.2.3.4 Verschlussene Kryo-Behälter**
- Für den Bau von verschlossenen Kryo-Behältern für tiefgekühlt verflüssigte Gase gelten folgende Vorschriften:
- 6.2.3.4.1** Werden nicht metallene Werkstoffe verwendet, so müssen diese bei der niedrigsten Betriebstemperatur des Druckgefäßes und dessen Ausrüstungsteile unempfindlich gegen Spröbruch sein.
- 6.2.3.4.2** Die Druckgefäße müssen mit einem Sicherheitsventil versehen sein, das sich bei dem auf dem Druckgefäß angegebenen Betriebsdruck öffnet. Die Ventile müssen so gebaut sein, dass sie auch bei ihrer niedrigsten Betriebstemperatur einwandfrei funktionieren. Die sichere Funktionsweise bei dieser Temperatur ist durch eine Prüfung jedes einzelnen Ventils oder durch eine Prüfung eines Ventilmusters derselben Bauart festzustellen und zu prüfen.
- 6.2.3.4.3** Die Öffnungen und die Sicherheitsventile der Druckgefäße müssen so ausgelegt sein, dass sie ein Herauspritzen der Flüssigkeit verhindern.
- 6.2.4 Allgemeine Vorschriften für Druckgaspackungen und Gefäße, klein, mit Gas (Gaspatronen)**
- 6.2.4.1 Auslegung und Bau**
- 6.2.4.1.1** Druckgaspackungen (UN-Nummer 1950), die nur ein Gas oder Gasgemisch enthalten, und Gefäße, klein, mit Gas (Gaspatronen) (UN-Nummer 2037) müssen aus Metall hergestellt sein. Ausgenommen sind Druckgaspackungen (UN-Nummer 1950) und Gefäße, klein, mit Gas (Gaspatronen) (UN-Nummer 2037) bis zu einem Fassungsraum von 100 ml für UN 1011 Butan. Andere Druckgaspackungen (UN-Nummer 1950) müssen aus Metall, aus Kunststoff oder aus Glas hergestellt sein. Metallgefäße mit einem Außendurchmesser von mindestens 40 mm müssen einen konkaven Boden haben.
- 6.2.4.1.2** Gefäße aus Metall dürfen einen Fassungsraum von höchstens 1000 ml, solche aus Kunststoff oder Glas von höchstens 500 ml haben.
- 6.2.4.1.3** Jedes Baumuster von Gefäßen (Druckgaspackung oder Gaspatrone) muss vor der Inbetriebnahme einer Flüssigkeitsdruckprobe nach Unterabschnitt 6.2.4.2 genügen.
- 6.2.4.1.4** Die Entnahmeeinrichtungen und Zerstäubungseinrichtungen der Druckgaspackungen der UN-Nummer 1950 und die Entnahmeventile der Gaspatronen der UN-Nummer 2037 müssen einen dichten Verschluss der Gefäße gewährleisten und sind gegen unbeabsichtigtes Öffnen zu schützen. Die Entnahmeventile und Zerstäubungseinrichtungen, die nur auf Innendruck schließen, sind nicht zugelassen.
- 6.2.4.1.5** Der innere Druck darf bei 50 °C höchstens 2/3 des Prüfdrucks, höchstens aber 1,32 MPa (13,2 bar) betragen. Druckgaspackungen und Gefäße, klein, mit Gas (Gaspatronen) dürfen bei 50 °C zu höchstens 95 % ihres Fassungsraumes mit flüssiger Phase gefüllt sein.
- 6.2.4.2 Flüssigkeitsdruckprüfung**
- 6.2.4.2.1** Der anzuwendende innere Druck (Prüfdruck) muss das 1,5fache des Innendrucks bei 50 °C, mindestens aber 1 MPa (10 bar) betragen.
- 6.2.4.2.2** An mindestens fünf leeren Gefäßen jedes Baumusters sind Flüssigkeitsdruckproben durchzuführen:
- a) bis zum festgelegten Prüfdruck, wobei weder Undichtheiten noch sichtbare bleibende Formänderungen auftreten dürfen, und
  - b) bis zum Undichtwerden oder Bersten, wobei zunächst ein etwaiger konkaver Boden ausbuchen muss und das Gefäß erst beim 1,2fachen Prüfdruck undicht werden oder bersten darf.

### **6.2.4.3 Dichtheitsprüfung**

**6.2.4.3.1** Alle Druckgaspackungen und Gefäße, klein, mit Gas (Gaspatronen) müssen eine Dichtheitsprüfung in einem Heißwasserbad bestehen.

**6.2.4.3.2** Die Badtemperatur und die Dauer der Prüfung sind so zu wählen, dass der Innendruck jedes Gefäßes mindestens 90 % des Innendruckes erreicht, den die Gefäße bei 55 °C haben würden. Ist jedoch der Inhalt wärmeempfindlich oder sind die Gefäße aus Kunststoff hergestellt, der bei dieser Temperatur weich wird, so ist die Prüfung bei einer Wasserbadtemperatur von 20 °C bis 30 °C durchzuführen. Außerdem ist eines von 2000 Gefäßen bei einer Temperatur von 55 °C zu prüfen.

**6.2.4.3.3** Es dürfen weder Undichtheiten noch bleibende Verformungen auftreten, ausgenommen Kunststoffgefäße, die sich durch Weichwerden verformen dürfen, sofern sie dicht bleiben.

### **6.2.4.4 Verweis auf Normen**

Die grundlegenden Bestimmungen dieses Abschnitts gelten bei Anwendung nachstehender Normen als erfüllt:

- für UN 1950 Druckgaspackungen: Anhang der Richtlinie des Rates 75/324/ EWG<sup>4)</sup>, in der Fassung der Richtlinie der Kommission 94/1/EG<sup>5)</sup>
- für UN 2037 Gefäße, klein, mit Gas (Gaspatronen), die UN 1965 Kohlenwasserstoffgas, Gemisch, verflüssigt, n.a.g., enthalten: EN 417:2003 Metallene Einwegkartuschen für Flüssiggas, mit und ohne Entnahmeventil, zum Betrieb von tragbaren Geräten; Herstellung, Prüfungen und Kennzeichnung.

### **6.2.5 Vorschriften für UN-Druckgefäße**

Zusätzlich zu den allgemeinen Vorschriften der Unterabschnitte 6.2.1.1, 6.2.1.2, 6.2.1.3, 6.2.1.5 und 6.2.1.6 müssen UN-Druckgefäße den Vorschriften dieses Abschnitts, soweit anwendbar, einschließlich der Normen entsprechen.

**Bem.** Mit Zustimmung der zuständigen Behörde dürfen, soweit vorhanden, neuere veröffentlichte Fassungen der Normen angewendet werden.

#### **6.2.5.1 Allgemeine Vorschriften**

##### **6.2.5.1.1 Bedienungsausrüstung**

Mit Ausnahme der Druckentlastungseinrichtungen müssen Ventile, Rohrleitungen, Ausrüstungsteile und andere unter Druck stehende Einrichtungen so ausgelegt und gebaut sein, dass sie mindestens dem 1,5fachen Prüfdruck der Druckgefäße standhalten.

Die Bedienungsausrüstung muss so angeordnet oder ausgelegt sein, dass Schäden, die unter normalen Handhabungs- und Beförderungsbedingungen zu einem Freisetzen des Druckgefäßinhalts führen könnten, verhindert werden.

Die zu den Absperrventilen führende Sammelrohrleitung muss ausreichend flexibel sein, um die Ventile und die Rohrleitung gegen Abscheren und gegen Freisetzen des Druckgefäßinhalts zu schützen. Die Befüllungs- und Entleerungsventile sowie alle Schutzkappen müssen gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert werden können. Die Ventile müssen nach den Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.6.8 a) bis d) geschützt sein, oder die Druckgefäße werden in einer Außenverpackung befördert, die im versandfertigen Zustand in der Lage ist, die Fallprüfung des Unterabschnitts 6.1.5.3 für die Verpackungsgruppe I zu bestehen.

##### **6.2.5.1.2 Druckentlastungseinrichtungen**

Alle Druckgefäße, die für die Beförderung von UN 1013 Kohlendioxid und UN 1070 Distickstoffmonoxid verwendet werden, müssen mit Druckentlastungseinrichtungen ausgerüstet sein; Druckgefäße für andere Gase müssen, wie von der zuständigen Behörde des Verwendungslandes festgelegt, mit Druckentlastungseinrichtungen ausgerüstet sein, sofern dies nicht durch Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 200 verboten ist. Der Typ der Druckentlastungseinrichtung, der Ansprechdruck und die Abblasmenge der Druckentlastungseinrichtungen sind, soweit erforderlich, von der zuständigen Behörde des Verwendungslandes festzulegen. Verschlossene Kryo-Behälter müssen gemäß den Absätzen 6.2.1.3.3.4

---

<sup>4)</sup> Richtlinie 75/324/EWG des Rates der Europäischen Gemeinschaften vom 20. Mai 1975 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten (der Europäischen Gemeinschaften) über Aerosolpackungen, veröffentlicht im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 147 vom 09.06.1975.

<sup>5)</sup> Richtlinie 94/1/EG der Europäischen Kommission vom 6. Januar 1994 zur Anpassung der Richtlinie 75/324/EWG des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten (der Europäischen Union) über Aerosolpackungen an den technischen Fortschritt, veröffentlicht im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 23 vom 28.01.1994.



mit Druckentlastungseinrichtungen ausgerüstet sein. Die Druckentlastungseinrichtungen müssen so ausgelegt sein, dass keine Fremdstoffe eindringen und keine Gase austreten können und sich kein gefährlicher Überdruck bilden kann.

Im eingebauten Zustand müssen die Druckentlastungseinrichtungen an horizontalen Druckgefäßen, die mit einem Sammelrohr miteinander verbunden sind und die mit einem entzündbaren Gas gefüllt sind, so angeordnet sein, dass sie frei in die Luft abblasen können und unter normalen Beförderungsbedingungen eine Einwirkung des ausströmenden Gases auf das Druckgefäß selbst verhindert wird.

## 6.2.5.2 Auslegung, Bau sowie erstmalige Inspektion und Prüfung

6.2.5.2.1 Für die Auslegung, den Bau sowie die erstmalige Inspektion und Prüfung von UN-Flaschen gelten folgende Normen, mit der Ausnahme, dass die Inspektionsvorschriften in Zusammenhang mit dem System für die Konformitätsbewertung und Zulassung dem Unterabschnitt 6.2.5.6 entsprechen müssen:

ISO 9809-1:1999	Gasflaschen – Wiederbefüllbare nahtlose Flaschen aus Stahl – Gestaltung, Konstruktion und Prüfung – Teil 1: Flaschen aus vergütetem Stahl mit einer Zugfestigkeit von weniger als 1100 MPa <b>Bem.</b> Die Bemerkung bezüglich des Faktors F in Abschnitt 7.3 dieser Norm gilt nicht für UN-Flaschen.
ISO 9809-2:2000	Gasflaschen – Wiederbefüllbare nahtlose Flaschen aus Stahl – Gestaltung, Konstruktion und Prüfung – Teil 2: Normalgeglühte und angelassene Flaschen mit einer Zugfestigkeit größer oder gleich 1100 MPa
ISO 9809-3:2000	Gasflaschen – Wiederbefüllbare nahtlose Flaschen aus Stahl – Gestaltung, Konstruktion und Prüfung – Teil 3: Normalisierte Flaschen aus Stahl
ISO 7866:1999	Gasflaschen – Wiederbefüllbare nahtlose Flaschen aus Aluminiumlegierung – Gestaltung, Konstruktion und Prüfung <b>Bem.</b> Die Bemerkung bezüglich des Faktors F in Abschnitt 7.2 dieser Norm gilt nicht für UN-Flaschen. Die Aluminiumlegierung 6351A–T6 oder gleichwertige Legierungen sind nicht zugelassen.
ISO 11118:1999	Gasflaschen – Metallene Einwegflaschen – Festlegungen und Prüfverfahren
ISO 11119-1:2002	Gasflaschen aus Verbundwerkstoffen – Festlegungen und Prüfverfahren – Teil 1: Umfangsgewickelte Gasflaschen aus Verbundwerkstoffen
ISO 11119-2:2002	Gasflaschen aus Verbundwerkstoffen – Festlegungen und Prüfverfahren – Teil 2: Vollumwickelte, faserverstärkte Gasflaschen aus Verbundwerkstoffen mit lasttragenden metallischen Linern

**Bem.**

1. In den Normen, auf die oben verwiesen wird, müssen Flaschen aus Verbundwerkstoffen für eine unbegrenzte Betriebsdauer ausgelegt sein.
2. Nach den ersten 15 Betriebsjahren dürfen nach diesen Normen hergestellte Flaschen aus Verbundwerkstoffen von der zuständigen Behörde, die für die ursprüngliche Zulassung der Flaschen verantwortlich war und die ihre Entscheidung auf der vom Hersteller, Eigentümer oder Verwender zur Verfügung gestellten Prüfinformationen stützt, für eine Verlängerung des Betriebs zugelassen werden.

6.2.5.2.2 Für die Auslegung, den Bau sowie die erstmalige Inspektion und Prüfung von UN-Großflaschen gelten folgende Normen, mit der Ausnahme, dass die Inspektionsvorschriften in Zusammenhang mit dem System für die Konformitätsbewertung und Zulassung dem Unterabschnitt 6.2.5.6 entsprechen müssen:

ISO 11120:1999	Ortsbewegliche Gasflaschen – Nahtlose wiederbefüllbare Großflaschen aus Stahl für den Transport verdichteter Gase mit einem Fassungsraum zwischen 150 l und 3000 l – Gestaltung, Konstruktion und Prüfung <b>Bem.</b> Die Bemerkung bezüglich des Faktors F in Abschnitt 7.1 dieser Norm gilt nicht für UN-Großflaschen.
----------------	---

**6.2.5.2.3** Für die Auslegung, den Bau sowie die erstmalige Inspektion und Prüfung von UN-Acetylen-Flaschen gelten folgende Normen, mit der Ausnahme, dass die Inspektionsvorschriften in Zusammenhang mit dem System für die Konformitätsbewertung und Zulassung dem Unterabschnitt 6.2.5.6 entsprechen müssen:

Für die Flaschenwand:

ISO 9809-1:1999	Gasflaschen – Wiederbefüllbare nahtlose Flaschen aus Stahl – Gestaltung, Konstruktion und Prüfung – Teil 1: Flaschen aus vergütetem Stahl mit einer Zugfestigkeit von weniger als 1100 MPa <b>Bem.</b> Die Bemerkung bezüglich des Faktors F in Abschnitt 7.3 dieser Norm gilt nicht für UN-Flaschen.
ISO 9809-3:2000	Gasflaschen – Wiederbefüllbare nahtlose Flaschen aus Stahl – Gestaltung, Konstruktion und Prüfung – Teil 3: Normalisierte Flaschen aus Stahl
ISO 7866:1999	Gasflaschen – Wiederbefüllbare nahtlose Flaschen aus Aluminiumlegierung – Gestaltung, Konstruktion und Prüfung <b>Bem.</b> Die Bemerkung bezüglich des Faktors F in Abschnitt 7.2 dieser Norm gilt nicht für UN-Flaschen. Die Aluminiumlegierung 6351A-T6 oder gleichwertige Legierungen sind nicht zugelassen.
ISO 11118:1999	Gasflaschen – Metallene Einwegflaschen – Festlegungen und Prüfverfahren

Für die poröse Masse in der Flasche:

ISO 3807-1:2000	Acetylen-Flaschen – Grundanforderungen – Teil 1: Flaschen ohne Schmelzsicherungen
ISO 3807-2:2000	Acetylen-Flaschen – Grundanforderungen – Teil 2: Flaschen mit Schmelzsicherungen

### 6.2.5.3 Werkstoffe

Zusätzlich zu den in den Normen für die Auslegung und den Bau von Druckgefäßen enthaltenen Werkstoffvorschriften und den in der anwendbaren Verpackungsanweisung für das (die) zu befördernde(n) Gas(e) (z.B. Verpackungsanweisung P 200) festgelegten Einschränkungen gelten folgende Normen für die Werkstoffverträglichkeit:

ISO 11114-1:1997	Ortsbewegliche Gasflaschen – Verträglichkeit von Werkstoffen für Gasflaschen und Ventile mit den in Berührung kommenden Gasen – Teil 1: Metallene Werkstoffe
ISO 11114-2:2000	Ortsbewegliche Gasflaschen – Verträglichkeit von Werkstoffen für Gasflaschen und Ventile mit den in Berührung kommenden Gasen – Teil 2: Nichtmetallene Werkstoffe

### 6.2.5.4 Bedienungsausrüstung

Für die Verschlüsse und ihren Schutz gelten folgende Normen:

ISO 11117:1998	Gasflaschen – Ventilschutzkappen und Ventilschutzvorrichtungen für Gasflaschen in industriellem und medizinischem Einsatz – Gestaltung, Konstruktion und Prüfungen
ISO 10297:1999	Gasflaschen – Ventile für wiederbefüllbare Gasflaschen – Spezifikation und Typprüfung

### 6.2.5.5 Wiederkehrende Inspektion und Prüfung

Für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung von UN-Flaschen gelten folgende Normen:

ISO 6406:1992	Wiederkehrende Inspektion und Prüfung nahtloser Gasflaschen aus Stahl
ISO 10461:1993	Nahtlose Gasflaschen aus Aluminiumlegierungen – Wiederkehrende Inspektion und Prüfung

ISO 10462:1994	Flaschen für gelöstes Acetylen – Wiederkehrende Prüfung und Wartung
ISO 11623:2002	Ortsbewegliche Gasflaschen – Wiederkehrende Prüfung von Gasflaschen aus Verbundwerkstoffen

## 6.2.5.6 System für die Konformitätsbewertung und Zulassung für die Herstellung von Druckgefäßen

### 6.2.5.6.1 Begriffsbestimmungen

In diesem Unterabschnitt bedeutet:

*Baumuster*: Ein durch eine besondere Druckgefäßnorm festgelegtes Druckgefäßbaumuster.

*System für die Konformitätsbewertung*: Ein System für die Zulassung eines Herstellers durch die zuständige Behörde, welches die Zulassung des Druckgefäßbaumusters, die Zulassung des Qualitätssicherungssystems des Herstellers und die Zulassung der Inspektionsstellen umfasst.

*Überprüfen*: Durch Untersuchung oder Vorlage objektiver Beweise bestätigen, dass die festgelegten Anforderungen erfüllt worden sind.

### 6.2.5.6.2 Allgemeine Vorschriften

#### Zuständige Behörde

**6.2.5.6.2.1** Die zuständige Behörde, die das Druckgefäß zulässt, muss das System für die Konformitätsbewertung zulassen, um sicherzustellen, dass die Druckgefäße den Vorschriften des ADR entsprechen. In den Fällen, in denen die zuständige Behörde, die ein Druckgefäß zulässt, nicht die zuständige Behörde des Herstellungslandes ist, müssen die Kennzeichen des Zulassungslandes und des Herstellungslandes in der Kennzeichnung des Druckgefäßes angegeben sein (siehe Unterabschnitte 6.2.5.8 und 6.2.5.9).

Die zuständige Behörde des Zulassungslandes muss der entsprechenden Behörde des Verwendungslandes auf Anforderung Beweise für die Erfüllung dieses Systems für die Konformitätsbewertung vorlegen.

**6.2.5.6.2.2** Die zuständige Behörde darf ihre Aufgaben in diesem System für die Konformitätsbewertung ganz oder teilweise delegieren.

**6.2.5.6.2.3** Die zuständige Behörde muss sicherstellen, dass eine aktuelle Liste über die zugelassenen Inspektionsstellen und deren Kennzeichen sowie über die zugelassenen Hersteller und deren Kennzeichen zur Verfügung steht.

#### Inspektionsstelle

**6.2.5.6.2.4** Die Inspektionsstelle muss von der zuständigen Behörde für die Inspektion von Druckgefäßen zugelassen sein und:

- a) über ein in einer Organisationsstruktur eingebundenes, geeignetes, geschultes, kompetentes und erfahrenes Personal verfügen, das seine technischen Aufgaben in zufrieden stellender Weise ausüben kann;
- b) Zugang zu geeigneten und hinreichenden Einrichtungen und Ausrüstungen haben;
- c) in unabhängiger Art und Weise arbeiten und frei von Einflüssen sein, die sie daran hindern könnten;
- d) geschäftliche Verschwiegenheit über die unternehmerischen und eigentumsrechtlich geschützten Tätigkeiten des Herstellers und anderer Stellen bewahren;
- e) eine klare Trennung zwischen den eigentlichen Aufgaben als Inspektionsstelle und den damit nicht zusammenhängenden Aufgaben ziehen;
- f) ein dokumentiertes Qualitätssicherungssystem betreiben;
- g) sicherstellen, dass die in der entsprechenden Druckgefäßnorm und im ADR festgelegten Prüfungen und Inspektionen durchgeführt werden, und
- h) ein wirksames und geeignetes Berichts- und Aufzeichnungssystem in Übereinstimmung mit Absatz 6.2.5.6.6 unterhalten.

**6.2.5.6.2.5** Um die Übereinstimmung mit der entsprechenden Druckgefäßnorm sicherzustellen, muss die Inspektionsstelle Baumusterzulassungen, Prüfungen und Inspektionen der Druckgefäßproduktion durchführen und Bescheinigungen ausstellen (siehe Absätze 6.2.5.6.4 und 6.2.5.6.5).

#### Hersteller

**6.2.5.6.2.6** Der Hersteller muss

- a) ein dokumentiertes Qualitätssicherungssystem gemäß Absatz 6.2.5.6.3 betreiben;
- b) Bauartzulassungen gemäß Absatz 6.2.5.6.4 beantragen;

- c) eine Inspektionsstelle aus dem von der zuständigen Behörde des Zulassungslandes aufgestellten Verzeichnis der zugelassenen Inspektionsstellen auswählen und
- d) Aufzeichnungen gemäß Absatz 6.2.5.6.6 aufbewahren.

#### **Prüflabor**

**6.2.5.6.2.7** Das Prüflabor muss

- a) über genügend, in einer Organisationsstruktur eingebundenes Personal mit ausreichender Kompetenz und Erfahrung verfügen und
- b) über geeignete und hinreichende Einrichtungen und Ausrüstungen verfügen, um die in der Herstellungsnorm vorgeschriebenen Prüfungen zur Zufriedenheit der Inspektionsstelle durchzuführen.

#### **6.2.5.6.3 Qualitätssicherungssystem des Herstellers**

**6.2.5.6.3.1** Das Qualitätssicherungssystem muss alle Elemente, Anforderungen und Vorschriften umfassen, die vom Hersteller übernommen werden. Es muss auf eine systematische und ordentliche Weise in Form schriftlich niedergelegter Grundsätze, Verfahren und Anweisungen dokumentiert werden.

Der Inhalt muss insbesondere geeignete Beschreibungen umfassen über:

- a) die Organisationsstruktur, Verantwortlichkeiten und Einfluss des Managements hinsichtlich der Auslegung und der Produktqualität;
- b) die bei der Auslegung der Druckgefäße verwendeten Techniken, Prozesse und systematischen Tätigkeiten für die Auslegungskontrolle und –überprüfung;
- c) die entsprechenden Anweisungen, die für die Herstellung der Druckgefäße, die Qualitätskontrolle, die Qualitätssicherheit und die Arbeitsabläufe verwendet werden;
- d) Qualitätsaufzeichnungen, wie Inspektionsberichte, Prüf- und Kalibrierungsdaten;
- e) Nachprüfungen des Managements als Folge der Überprüfungen gemäß Absatz 6.2.5.6.3.2, um die erfolgreiche Wirkungsweise des Qualitätssicherungssystem sicherzustellen;
- f) das Verfahren, das die Art und Weise der Erfüllung von Kundenanforderungen beschreibt;
- g) das Verfahren für die Kontrolle der Dokumente und deren Überarbeitung;
- h) die Mittel für die Kontrolle nicht konformer Druckgefäße, von Zukaufteilen, Zwischenprodukten und Fertigteilen und
- i) Schulungsprogramme und Qualifizierungsverfahren für das entsprechende Personal.

#### **6.2.5.6.3.2 Überprüfung des Qualitätssicherungssystems**

Das Qualitätssicherungssystem ist erstmalig zu bewerten, um festzustellen, ob es die Anforderungen des Absatzes 6.2.5.6.3.1 zur Zufriedenheit der zuständigen Behörde erfüllt.

Der Hersteller ist über die Ergebnisse der Überprüfung in Kenntnis zu setzen. Die Mitteilung muss die Schlussfolgerungen der Überprüfung und eventuell erforderliche Korrekturmaßnahmen umfassen.

Wiederkehrende Überprüfungen sind zur Zufriedenheit der zuständigen Behörde durchzuführen, um sicherzustellen, dass der Hersteller das Qualitätssicherungssystem aufrecht erhält und anwendet. Berichte über die wiederkehrenden Überprüfungen sind dem Hersteller zur Verfügung zu stellen.

#### **6.2.5.6.3.3 Aufrechterhaltung des Qualitätssicherungssystems**

Der Hersteller muss das Qualitätssicherungssystem in der zugelassenen Form so aufrecht erhalten, dass es geeignet und effizient bleibt.

Der Hersteller hat die zuständige Behörde, die das Qualitätssicherungssystem zugelassen hat, über beabsichtigte Änderungen in Kenntnis zu setzen. Die vorgeschlagenen Änderungen sind zu bewerten, um festzustellen, ob das geänderte Qualitätssicherungssystem die Anforderungen des Absatzes 6.2.5.6.3.1 weiterhin erfüllt.

#### **6.2.5.6.4 Zulassungsverfahren**

##### **Erstmalige Baumusterzulassung**

**6.2.5.6.4.1** Die erstmalige Baumusterzulassung muss aus einer Zulassung des Qualitätssicherungssystems des Herstellers und einer Zulassung der Auslegung des herzustellenden Druckgefäßes bestehen. Ein Antrag für eine erstmalige Baumusterzulassung muss den Anforderungen der Absätze 6.2.5.6.3, 6.2.5.6.4.2 bis 6.2.5.6.4.6 und 6.2.5.6.4.9 entsprechen.

**6.2.5.6.4.2** Ein Hersteller, der beabsichtigt, Druckgefäße in Übereinstimmung mit einer Druckgefäßnorm und in Übereinstimmung mit dem ADR herzustellen, muss eine Baumusterzulassungsbescheinigung beantragen, erlangen und aufbewahren, die von der zuständigen Behörde des Zulassungslandes für mindestens ein

Druckgefäßbaumuster nach dem in Absatz 6.2.5.6.4.9 angegebenen Verfahren ausgestellt wird. Diese Bescheinigung muss der zuständigen Behörde des Verwendungslandes auf Anfrage vorgelegt werden.

- 6.2.5.6.4.3** Für jede Produktionsstätte ist ein Antrag zu stellen, der Folgendes umfassen muss:
- a) den Namen und die offizielle Adresse des Herstellers und, falls der Antrag durch einen bevollmächtigten Vertreter vorgelegt wird, dessen Name und Adresse;
  - b) die Adresse der Produktionsstätte (sofern von der oben genannten abweichend);
  - c) den Namen und den Titel der für das Qualitätssicherungssystem verantwortlichen Person(en);
  - d) die Bezeichnung des Druckgefäßes und der entsprechenden Druckgefäßnorm;
  - e) Einzelheiten einer eventuellen Ablehnung der Zulassung eines ähnlichen Antrags durch eine andere zuständige Behörde;
  - f) den Namen der Inspektionsstelle für die Baumusterzulassung;
  - g) Dokumentation über die Produktionsstätte, wie unter Absatz 6.2.5.6.3.1 beschrieben, und
  - h) die für die Baumusterzulassung erforderliche technische Dokumentation, durch die die Überprüfung der Konformität der Druckgefäße mit den Vorschriften der entsprechenden Auslegungsnorm für Druckgefäße ermöglicht wird. Die technische Dokumentation muss die Auslegung und das Herstellungsverfahren abdecken und, sofern dies für die Bewertung erforderlich ist, mindestens Folgendes umfassen:
    - (i) Norm für die Auslegung des Druckgefäßes sowie Zeichnungen über die Auslegung und die Herstellung, aus denen, soweit vorhanden, Einzelteile und Baueinheiten hervorgehen;
    - (ii) für das Verständnis der Zeichnungen und der für das Druckgefäß vorgesehenen Verwendung notwendige Beschreibungen und Erläuterungen;
    - (iii) ein Verzeichnis von Normen, die für die vollständige Festlegung des Herstellungsverfahrens notwendig sind;
    - (iv) Auslegungsberechnungen und Werkstoffspezifikationen und
    - (v) Prüfberichte der Baumusterzulassung, in denen die Ergebnisse der gemäß Absatz 6.2.5.6.4.9 durchgeführten Untersuchungen und Prüfungen beschrieben sind.
- 6.2.5.6.4.4** Es ist eine erste Überprüfung gemäß Absatz 6.2.5.6.3.2 zur Zufriedenheit der zuständigen Behörde durchzuführen.
- 6.2.5.6.4.5** Wird dem Hersteller die Zulassung versagt, muss die zuständige Behörde schriftliche detaillierte Gründe für eine derartige Ablehnung vorlegen.
- 6.2.5.6.4.6** Nach der Zulassung sind der zuständigen Behörde Änderungen an Informationen, die bezüglich der erstmaligen Zulassung gemäß Absatz 6.2.5.6.4.3 mitgeteilt wurden, vorzulegen.

#### **Nachfolgende Baumusterzulassungen**

- 6.2.5.6.4.7** Ein Antrag für eine nachfolgende Baumusterzulassung muss den Anforderungen der Absätze 6.2.5.6.4.8 und 6.2.5.6.4.9 entsprechen, vorausgesetzt, der Hersteller ist in Besitz einer erstmaligen Baumusterzulassung. In diesem Fall muss das Qualitätssicherungssystem des Herstellers gemäß Absatz 6.2.5.6.3 während der erstmaligen Baumusterzulassung zugelassen worden und für das neue Baumuster anwendbar sein.
- 6.2.5.6.4.8** Der Antrag muss umfassen:
- a) den Namen und die Adresse des Herstellers und, falls der Antrag durch einen autorisierten Vertreter vorgelegt wird, dessen Name und Adresse;
  - b) Einzelheiten einer eventuellen Ablehnung der Zulassung eines ähnlichen Antrags durch eine andere zuständige Behörde;
  - c) Nachweis, dass die erstmalige Baumusterzulassung erteilt worden ist, und
  - d) die in Absatz 6.2.5.6.4.3 h) beschriebene technische Dokumentation.

#### **Verfahren für die Baumusterzulassung**

- 6.2.5.6.4.9** Die Inspektionsstelle muss
- a) die technische Dokumentation prüfen, um festzustellen, ob
    - (i) das Baumuster mit den anwendbaren Vorschriften der Norm übereinstimmt und
    - (ii) die Prototyp-Charge in Übereinstimmung mit der technischen Dokumentation hergestellt worden ist und für das Baumuster repräsentativ ist;
  - b) überprüfen, ob die Produktionskontrollen nach den Vorschriften des Absatzes 6.2.5.6.5 durchgeführt worden sind;
  - c) Druckgefäße aus einer Prototyp-Produktionscharge auswählen und die für die Baumusterzulassung erforderlichen Prüfungen dieser Druckgefäße beaufsichtigen;

- d) die in der Druckgefäßnorm festgelegten Untersuchungen und Prüfungen durchführen oder durchgeführt haben, um zu bestimmen, ob
  - (i) die Norm angewendet und erfüllt worden ist und
  - (ii) die vom Hersteller angewendeten Verfahren die Anforderungen der Norm erfüllen, und
- e) sicherstellen, dass die verschiedenen Baumusteruntersuchungen und –prüfungen korrekt und fachkundig durchgeführt werden.

Nachdem die Prototypprüfung mit zufrieden stellenden Ergebnissen durchgeführt worden ist und alle anwendbaren Anforderungen des Absatzes 6.2.5.6.4 erfüllt worden sind, ist eine Baumusterzulassungsbescheinigung auszustellen, die den Namen und die Adresse des Herstellers, die Ergebnisse und Schlussfolgerungen der Untersuchung und die notwendigen Erkennungsmerkmale des Baumusters umfassen muss.

Wird dem Hersteller eine Baumusterzulassung versagt, muss die zuständige Behörde schriftliche detaillierte Gründe für eine derartige Ablehnung vorlegen.

#### **6.2.5.6.4.10 Änderungen an zugelassenen Baumustern**

Der Hersteller muss die ausstellende zuständige Behörde über Änderungen des zugelassenen Baumusters in Kenntnis setzen, wie dies in der Druckgefäßnorm vorgeschrieben ist. Sofern diese Änderungen gemäß der anwendbaren Druckgefäßnorm eine neue Auslegung darstellen, ist eine nachfolgende Baumusterzulassung anzufordern. Diese Ergänzungszulassung ist in Form eines Nachtrags zur ursprünglichen Baumusterzulassungsbescheinigung auszustellen.

- 6.2.5.6.4.11** Die zuständige Behörde muss den anderen zuständigen Behörden Informationen über die Baumusterzulassung, Änderungen der Zulassung und zurückgezogene Zulassungen auf Anfrage mitteilen.

#### **6.2.5.6.5 Produktionskontrolle und –bescheinigung**

Die Kontrolle und Bescheinigung jedes Druckgefäßes ist von einer Inspektionsstelle oder deren Vertreter durchzuführen. Die vom Hersteller für die Kontrolle und Prüfungen während der Produktion ausgewählte Inspektionsstelle darf von der für die Baumusterzulassungsprüfung herangezogenen Inspektionsstelle abweichen.

Sofern zur Zufriedenheit der Inspektionsstelle nachgewiesen werden kann, dass der Hersteller über geschulte und fachkundige, vom Herstellungsprozess unabhängige Kontrolleure verfügt, darf die Kontrolle durch diese Kontrolleure durchgeführt werden. In diesem Fall muss der Hersteller Aufzeichnungen über die Schulung der Kontrolleure aufbewahren.

Die Inspektionsstelle muss überprüfen, dass die Kontrollen des Herstellers und die an den Druckgefäßen vorgenommenen Prüfungen vollständig der Norm und den Vorschriften des ADR entsprechen. Sollte in Verbindung mit dieser Kontrolle und Prüfung eine Nichtübereinstimmung festgestellt werden, kann die Erlaubnis, Kontrollen von Kontrolleuren des Herstellers durchzuführen, zurückgezogen werden.

Der Hersteller muss nach der Zulassung durch die Inspektionsstelle eine Erklärung über die Konformität mit dem bescheinigten Baumuster abgeben. Die Anbringung der Zertifizierungskennzeichnung auf dem Druckgefäß gilt als Erklärung, dass das Druckgefäß den anwendbaren Druckgefäßnormen und den Anforderungen dieses Konformitätsbewertungssystems und des ADR entspricht. Auf jedem zugelassenen Druckgefäß muss die Inspektionsstelle oder der von der Inspektionsstelle dazu beauftragte Hersteller die Druckgefäßzulassungskennzeichnung und das registrierte Kennzeichen der Inspektionsstelle anbringen.

Vor dem Befüllen der Druckgefäße ist eine von der Inspektionsstelle und dem Hersteller unterzeichnete Übereinstimmungsbescheinigung auszustellen.

#### **6.2.5.6.6 Aufzeichnungen**

Aufzeichnungen über die Baumusterzulassung und die Übereinstimmungsbescheinigung sind vom Hersteller und der Inspektionsstelle mindestens 20 Jahre aufzubewahren.

#### **6.2.5.7 Zulassungssystem für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung von Druckgefäßen**

##### **6.2.5.7.1 Begriffsbestimmung**

Für Zwecke dieses Unterabschnitts versteht man unter:

*Zulassungssystem:* Ein System für die Zulassung einer Stelle, welche die wiederkehrende Inspektion und Prüfung von Druckgefäßen durchführt (nachstehend «Stelle für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung» genannt), durch die zuständige Behörde, einschließlich der Zulassung des Qualitätssicherungssystems dieser Stelle.

## **6.2.5.7.2 Allgemeine Vorschriften**

### **Zuständige Behörde**

- 6.2.5.7.2.1** Die zuständige Behörde hat ein Zulassungssystem aufzustellen, um sicherzustellen, dass die wiederkehrende Inspektion und Prüfung von Druckgefäßen den Vorschriften des ADR entspricht. In den Fällen, in denen die zuständige Behörde, welche eine Stelle für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung von Druckgefäßen zulässt, nicht die zuständige Behörde des Staates ist, welche den Hersteller des Druckgefäßes zulässt, muss das Kennzeichen des Zulassungsstaates für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung in der Kennzeichnung von Druckgefäßen (siehe Unterabschnitt 6.2.5.8) angegeben werden.

Die zuständige Behörde des Zulassungsstaates für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung muss auf Anfrage den Nachweis für die Übereinstimmung mit diesem Zulassungssystem, einschließlich der Aufzeichnungen der wiederkehrenden Inspektion und Prüfung, der zuständigen Behörde im Verwendungsland zur Verfügung stellen.

Die zuständige Behörde des Zulassungsstaates kann die Zulassungsbescheinigung gemäß Absatz 6.2.5.7.4.1 auf Nachweis der Nichtübereinstimmung mit dem Zulassungssystem zurückziehen.

- 6.2.5.7.2.2** Die zuständige Behörde darf ihre Aufgaben in diesem Zulassungssystem ganz oder teilweise delegieren.

- 6.2.5.7.2.3** Die zuständige Behörde muss sicherstellen, dass ein aktuelles Verzeichnis der zugelassenen Stellen für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung und ihrer Kennzeichen verfügbar ist.

### **Stellen für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung**

- 6.2.5.7.2.4** Die Stelle für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung muss von der zuständigen Behörde zugelassen sein und muss:

- a) über in einer Organisationsstruktur eingebundenes, geeignetes, geschultes, kompetentes und erfahrenes Personal verfügen, das seine technischen Aufgaben in zufrieden stellender Weise ausüben kann;
- b) Zugang zu geeigneten und hinreichenden Einrichtungen und Ausrüstungen haben;
- c) in unabhängiger Art und Weise arbeiten und frei von Einflüssen sein, die sie daran hindern könnten;
- d) geschäftliche Verschwiegenheit bewahren;
- e) eine klare Trennung zwischen den eigentlichen Aufgaben der Stelle für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung und den damit nicht zusammenhängenden Aufgaben ziehen;
- f) ein dokumentiertes Qualitätssicherungssystem gemäß Absatz 6.2.5.7.3 betreiben;
- g) eine Zulassung gemäß Absatz 6.2.5.7.4 beantragen;
- h) sicherstellen, dass die wiederkehrenden Inspektionen und Prüfungen in Übereinstimmung mit Absatz 6.2.5.7.5 durchgeführt werden, und
- i) ein wirksames und geeignetes Berichts- und Aufzeichnungssystem in Übereinstimmung mit Absatz 6.2.5.7.6 unterhalten.

- 6.2.5.7.3 Qualitätssicherungssystem und Überprüfung der Stelle für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung**

#### **6.2.5.7.3.1 Qualitätssicherungssystem**

Das Qualitätssicherungssystem muss alle Elemente, Anforderungen und Vorschriften umfassen, die von der Stelle für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung übernommen werden. Es muss auf eine systematische und ordentliche Weise in Form schriftlich niedergelegter Grundsätze, Verfahren und Anweisungen dokumentiert werden.

Das Qualitätssicherungssystem muss umfassen:

- a) eine Beschreibung der Organisationsstruktur und der Verantwortlichkeiten;
- b) die entsprechenden Anweisungen, die für die Inspektion und Prüfung, die Qualitätskontrolle, die Qualitätssicherheit und die Arbeitsabläufe verwendet werden;
- c) Qualitätsaufzeichnungen, wie Inspektionsberichte, Prüf- und Kalibrierungsdaten und Nachweise;
- d) Nachprüfungen des Managements als Folge der Überprüfungen gemäß Absatz 6.2.5.7.3.2, um die erfolgreiche Wirkungsweise des Qualitätssicherungssystems sicherzustellen;
- e) ein Verfahren für die Kontrolle der Dokumente und deren Überarbeitung;
- f) ein Mittel für die Kontrolle nicht konformer Druckgefäße und
- g) Schulungsprogramme und Qualifizierungsverfahren für das entsprechende Personal.

#### **6.2.5.7.3.2 Überprüfung**

Die Stelle für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung ist zu überprüfen, um festzustellen, ob sie die Anforderungen des ADR zur Zufriedenheit der zuständigen Behörde erfüllt.

Eine Überprüfung ist als Teil des erstmaligen Zulassungsverfahrens (siehe Absatz 6.2.5.7.4.3) durchzuführen. Eine Überprüfung kann als Teil des Verfahrens für die Änderung der Zulassung (siehe Absatz 6.2.5.7.4.6) erforderlich sein.

Wiederkehrende Überprüfungen sind zur Zufriedenheit der zuständigen Behörde durchzuführen, um sicherzustellen, dass die Stelle für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung den Vorschriften des ADR weiterhin entspricht.

Die Stelle für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung ist über die Ergebnisse der Überprüfung in Kenntnis zu setzen. Die Mitteilung muss die Schlussfolgerungen der Überprüfung und eventuell erforderliche Korrekturmaßnahmen umfassen.

#### **6.2.5.7.3.3 Aufrechterhaltung des Qualitätssicherungssystems**

Die Stelle für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung muss das Qualitätssicherungssystem in der zugelassenen Form so aufrechterhalten, dass es geeignet und effizient bleibt.

Die Stelle für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung hat die zuständige Behörde, die das Qualitätssicherungssystem zugelassen hat, über beabsichtigte Änderungen in Übereinstimmung mit dem Verfahren für die Änderung einer Zulassung gemäß Absatz 6.2.5.7.4.6 in Kenntnis zu setzen.

#### **6.2.5.7.4 Zulassungsverfahren für Stellen für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung**

##### **Erstmalige Zulassung**

**6.2.5.7.4.1** Eine Stelle, die beabsichtigt, wiederkehrende Inspektionen und Kontrollen von Druckgefäßen in Übereinstimmung mit einer Druckgefäßnorm und in Übereinstimmung mit dem ADR durchzuführen, muss eine Zulassungsbescheinigung beantragen, erlangen und aufbewahren, die von der zuständigen Behörde ausgestellt wird.

Diese Bescheinigung muss der zuständigen Behörde eines Verwendungslandes auf Anfrage vorgelegt werden.

**6.2.5.7.4.2** Für jede Stelle für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung ist ein Antrag zu stellen, der Folgendes umfassen muss:

- a) den Namen und die Adresse der Stelle für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung und, falls der Antrag durch einen bevollmächtigten Vertreter vorgelegt wird, dessen Name und Adresse;
- b) die Adresse jeder Einrichtung, welche wiederkehrende Inspektionen und Prüfungen durchführt;
- c) den Namen und den Titel der für das Qualitätssicherungssystem verantwortlichen Person(en);
- d) die Bezeichnung der Druckgefäße, der Prüfmethode für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung und der entsprechenden Druckgefäßnormen, die im Qualitätssicherungssystem berücksichtigt werden;
- e) Dokumentation über jede Einrichtung, die Ausrüstung und das in Absatz 6.2.5.7.3.1 beschriebene Qualitätssicherungssystem;
- f) die Qualifizierungs- und Schulungsaufzeichnungen des Personals für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung und
- g) Einzelheiten einer eventuellen Ablehnung der Zulassung eines ähnlichen Antrags durch eine andere zuständige Behörde.

**6.2.5.7.4.3** Die zuständige Behörde muss:

- a) die Dokumentation untersuchen, um festzustellen, ob die Verfahren in Übereinstimmung mit den Vorschriften der entsprechenden Druckgefäßnormen und des ADR sind, und
- b) eine Überprüfung in Übereinstimmung mit Absatz 6.2.5.7.3.2 durchführen, um festzustellen, ob die Inspektionen und Prüfungen nach den Vorschriften der entsprechenden Druckgefäßnormen und des ADR zur Zufriedenheit der zuständigen Behörde durchgeführt werden.

**6.2.5.7.4.4** Nach der Durchführung der Überprüfung mit zufrieden stellenden Ergebnissen und der Erfüllung aller Vorschriften des Absatzes 6.2.5.7.4 ist eine Zulassungsbescheinigung auszustellen. Sie muss den Namen der Stelle für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung, das eingetragene Kennzeichen, die Adresse jeder Einrichtung und die notwendigen Daten für den Nachweis ihrer zugelassenen Tätigkeiten (z.B. Bezeichnung der Druckgefäße, Prüfverfahren für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung und Druckgefäßnormen) umfassen.

**6.2.5.7.4.5** Wird der Stelle für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung die Zulassung versagt, muss die zuständige Behörde schriftliche detaillierte Gründe für eine derartige Ablehnung vorlegen.



## **Änderungen an Zulassungen für Stellen für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung**

**6.2.5.7.4.6** Nach der Zulassung muss die Stelle für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung die ausstellende zuständige Behörde über alle Änderungen an den Informationen, die gemäß Absatz 6.2.5.7.4.2 im Rahmen der erstmaligen Zulassung unterbreitet wurden, in Kenntnis setzen. Diese Änderungen sind zu bewerten, um festzustellen, ob die Vorschriften der entsprechenden Druckgefäßnormen und des ADR erfüllt werden. Eine Überprüfung gemäß Absatz 6.2.5.7.3.2 kann vorgeschrieben werden. Die zuständige Behörde muss diese Änderungen schriftlich genehmigen oder ablehnen; soweit notwendig ist eine geänderte Zulassungsbescheinigung auszustellen.

**6.2.5.7.4.7** Die zuständige Behörde muss den anderen zuständigen Behörden Informationen über die erstmalige Zulassung, Änderungen der Zulassung und zurückgezogene Zulassungen auf Anfrage mitteilen.

### **6.2.5.7.5 Wiederkehrende Inspektion und Prüfung sowie Bescheinigung**

Die Anbringung der Kennzeichnung für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung an einem Druckgefäß gilt als Erklärung, dass das Druckgefäß den anwendbaren Druckgefäßnormen und den Vorschriften des ADR entspricht. Die Stelle für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung muss die Kennzeichnung für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung einschließlich ihres eingetragenen Kennzeichens an jedem zugelassenen Druckgefäß anbringen (siehe Absatz 6.2.5.8.6).

Bevor das Druckgefäß befüllt wird, muss von der Stelle für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung ein Dokument ausgestellt werden, mit dem bestätigt wird, dass das Druckgefäß der wiederkehrenden Inspektion und Prüfung unterzogen worden ist.

### **6.2.5.7.6 Aufzeichnungen**


Die Stelle für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung muss die Aufzeichnungen über die Inspektionen und Prüfungen an Druckgefäßen (unabhängig davon, ob sie erfolgreich oder nicht erfolgreich verlaufen sind) einschließlich des Standortes der Prüfeinrichtung mindestens 15 Jahre aufbewahren.

Der Eigentümer eines Druckgefäßes muss bis zur nächsten wiederkehrenden Inspektion und Prüfung eine identische Aufzeichnung aufbewahren, es sei denn das Druckgefäß wird dauerhaft außer Dienst gestellt.

### **6.2.5.8 Kennzeichnung von nachfüllbaren UN-Druckgefäßen**

Nachfüllbare UN-Druckgefäße sind deutlich und lesbar mit Zertifizierungskennzeichen, betrieblichen Kennzeichen und Herstellungskennzeichen zu versehen. Diese Kennzeichen müssen auf dem Druckgefäß dauerhaft angebracht sein (z.B. geprägt, graviert oder geätzt). Die Kennzeichen müssen auf der Schulter, dem oberen Ende oder dem Hals des Druckgefäßes oder auf einem dauerhaft angebrachten Bestandteil des Druckgefäßes (z.B. angeschweißter Kragen oder an der äußeren Ummantelung eines verschlossenen Kryo-Behälters angeschweißte korrosionsbeständige Platte) erscheinen. Mit Ausnahme des UN-Verpackungssymbols beträgt die Mindestgröße der Kennzeichen 5 mm für Druckgefäße mit einem Durchmesser von mindestens 140 mm und 2,5 mm für Druckgefäße mit einem Durchmesser von weniger als 140 mm. Die Mindestgröße des UN-Verpackungssymbols beträgt 10 mm für Druckgefäße mit einem Durchmesser von mindestens 140 mm und 5 mm für Druckgefäße mit einem Durchmesser von weniger als 140 mm.

**6.2.5.8.1** Folgende Zertifizierungskennzeichen sind anzubringen:

a) das UN-Symbol für Verpackungen .

Dieses Symbol darf nur auf Druckgefäßen angebracht werden, die den Vorschriften des ADR für UN-Druckgefäße entsprechen;

b) die für die Auslegung, den Bau und die Prüfung verwendete technische Norm (z.B. ISO 9809-1);

c) der (die) Buchstaben für die Angabe des Zulassungslandes, angegeben durch das Unterscheidungszeichen für Kraftfahrzeuge im internationalen Verkehr;

d) das Unterscheidungszeichen oder der Stempel der Inspektionsstelle, das bei der zuständigen Behörde des Landes, in dem die Kennzeichnung zugelassen wurde, registriert ist;

e) das Datum der erstmaligen Inspektion durch Angabe des Jahres (vier Ziffern), gefolgt von der Angabe des Monats (zwei Ziffern) und getrennt durch einen Schrägstrich (d.h. «/»).

**6.2.5.8.2** Folgende betriebliche Kennzeichen sind anzubringen:

f) der Prüfdruck in bar, dem die Buchstaben «PH» vorangestellt und die Buchstaben «BAR» hinzugefügt werden;

g) die Masse des leeren Druckgefäßes einschließlich aller dauerhaft angebrachter Bestandteile (z.B. Halsring, Fußring, usw.) in Kilogramm, der die Buchstaben «KG» hinzugefügt werden. Diese Masse darf die Masse des Ventils, der Ventilkappe oder des Ventilschutzes, einer eventuellen Beschichtung oder der porösen Masse für Acetylen nicht enthalten. Die Masse ist in drei signifikanten Ziffern, aufgerundet auf die letzte Stelle, auszudrücken. Bei Flaschen mit einer Masse von weniger als 1 kg, ist die Masse in zwei signifikanten Ziffern, aufgerundet auf die letzte Stelle, auszudrücken;

- h) die garantierte Mindestwanddicke des Druckgefäßes in Millimetern, der die Buchstaben «MM» hinzugefügt werden. Dieses Kennzeichen ist nicht erforderlich für Druckgefäße mit einem Fassungsraum von höchstens 1 Liter, für Flaschen aus Verbundwerkstoffen oder für verschlossene Kryo-Behälter;
- i) bei Druckgefäßen für verdichtete Gase, UN 1001 Acetylen, gelöst, und UN 3374 Acetylen, lösungsmittelfrei, der Betriebsdruck in bar, dem die Buchstaben «PW» vorangestellt werden; bei verschlossenen Kryo-Behältern, der höchstzulässige Betriebsdruck, dem die Buchstaben «MAWP» vorangestellt werden;
- j) bei Druckgefäßen für verflüssigte und tiefgekühlt verflüssigte Gase der Fassungsraum in Liter, der in drei signifikanten Ziffern, abgerundet auf die letzte Stelle, ausgedrückt ist und dem der Buchstabe «L» hinzugefügt wird. Ist der Wert für den minimalen oder nominalen Fassungsraum eine ganze Zahl, dürfen die Nachkommastellen vernachlässigt werden;
- k) bei Druckgefäßen für UN 1001 Acetylen, gelöst, die Gesamtmasse des leeren Druckgefäßes, der während der Befüllung nicht entfernten Ausrüstungs- und Zubehörteile, der porösen Masse, des Lösungsmittels und des Sättigungsgases, die in zwei signifikanten Ziffern, abgerundet auf die letzte Stelle, ausgedrückt ist und der die Buchstaben «KG» hinzugefügt werden;
- l) bei Druckgefäßen für UN 3374 Acetylen, lösungsmittelfrei, die Gesamtmasse des leeren Druckgefäßes, der während der Befüllung nicht entfernten Ausrüstungs- und Zubehörteile und der porösen Masse, die in zwei signifikanten Ziffern, abgerundet auf die letzte Stelle, ausgedrückt ist und der die Buchstaben «KG» hinzugefügt werden.

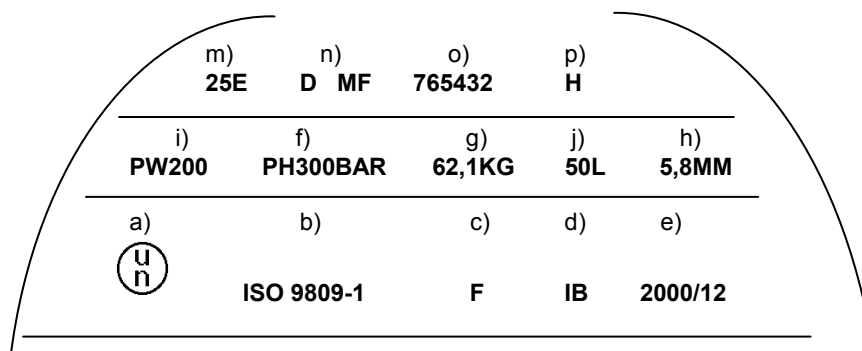
**6.2.5.8.3** Folgende Herstellungskennzeichen sind anzubringen:

- m) Identifikation des Flaschengewindes (z.B. 25E). Dieses Kennzeichen ist für verschlossene Kryo-Behälter nicht erforderlich;
- n) das von der zuständigen Behörde registrierte Kennzeichen des Herstellers. Ist das Herstellungsland mit dem Zulassungsland nicht identisch, ist (sind) dem Kennzeichen des Herstellers der (die) Buchstabe(n) für die Angabe des Herstellungslandes, angegeben durch das Unterscheidungszeichen für Kraftfahrzeuge im internationalen Verkehr, voranzustellen. Das Kennzeichen des Landes und das Kennzeichen des Herstellers sind durch eine Leerstelle oder einen Schrägstrich zu trennen;
- o) die vom Hersteller zugeordnete Seriennummer;
- p) bei Druckgefäßen aus Stahl und Druckgefäßen aus Verbundwerkstoff mit Stahlauskleidung, die für die Beförderung von Gasen mit einer Gefahr der Wasserstoffversprödung vorgesehen sind, der Buchstabe «H», der die Verträglichkeit des Stahls angibt (siehe ISO-Norm 11114-1:1997).

**6.2.5.8.4** Die oben aufgeführten Kennzeichen sind in drei Gruppen anzuordnen.

- Die Herstellungskennzeichen bilden die oberste Gruppe und müssen in der in Absatz 6.2.5.8.3 angegebenen Reihenfolge nacheinander erscheinen.
- Die betrieblichen Kennzeichen des Absatzes 6.2.5.8.2 bilden die mittlere Gruppe, wobei dem Prüfdruck f) unmittelbar der Betriebsdruck i), sofern dieser vorgeschrieben ist, vorangestellt ist.
- Die Zertifizierungskennzeichen bilden die unterste Gruppe und müssen in der in Absatz 6.2.5.8.1 angegebenen Reihenfolge erscheinen.

Nachstehend ist ein Beispiel für die an einer Flasche angebrachten Kennzeichen dargestellt:



**6.2.5.8.5** Andere Kennzeichen in anderen Bereichen als der Seitenwand sind zugelassen, vorausgesetzt, sie sind in Bereichen mit niedrigen Spannungen angebracht und haben keine Größe und Tiefe, die zu schädlichen Spannungskonzentrationen führen. Bei verschlossenen Kryo-Behältern dürfen solche Kennzeichen auf einer getrennten Platte angegeben sein, die an der äußeren Ummantelung angebracht ist. Solche Kennzeichen dürfen zu den vorgeschriebenen Kennzeichen nicht in Widerspruch stehen.

**6.2.5.8.6** Zusätzlich zu den vorausgehenden Kennzeichen muss jedes nachfüllbare Druckgefäß, das die Vorschriften für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung des Unterabschnitts 6.2.5.5 erfüllt, mit Kennzeichen versehen sein, die folgende Angaben enthalten:

- a) der (die) Buchstabe(n) des Unterscheidungszeichens des Staates, der die Stelle, welche die wiederkehrende Inspektion und Prüfung durchführt, zugelassen hat. Dieses Kennzeichen ist nicht erforderlich, wenn die Stelle von der zuständigen Behörde des Staates zugelassen wurde, in dem die Zulassung der Herstellung erfolgt ist;
- b) das eingetragene Zeichen der von der zuständigen Behörde für die Durchführung von wiederkehrenden Inspektionen und Prüfungen zugelassenen Stelle;
- c) das Datum der wiederkehrenden Inspektion und Prüfung durch Angabe des Jahres (zwei Ziffern), gefolgt von der Angabe des Monats (zwei Ziffern) und getrennt durch einen Schrägstrich (d.h. «/»). Für die Angabe des Jahres dürfen auch vier Ziffern verwendet werden.

Die oben angegebenen Kennzeichen müssen nacheinander in der angegebenen Reihenfolge erscheinen.

#### **6.2.5.9 Kennzeichnung von nicht nachfüllbaren UN-Druckgefäßen**

Nicht nachfüllbare UN-Druckgefäße sind deutlich und lesbar mit Zertifizierungskennzeichen und spezifischen Kennzeichen für Gase und Druckgefäße zu versehen. Diese Kennzeichen müssen auf dem Druckgefäß dauerhaft angebracht sein (z.B. mit Schablone beschriftet, geprägt, graviert oder geätzt). Die Kennzeichen müssen, wenn sie nicht mittels Schablone angebracht sind, auf der Schulter, dem oberen Ende oder dem Hals des Druckgefäßes oder auf einem dauerhaft angebrachten Bestandteil des Druckgefäßes (z.B. angeschweißter Kragen) erscheinen. Mit Ausnahme des UN-Verpackungssymbols und der Beschriftung «NICHT NACHFÜLLEN» beträgt die Mindestgröße der Kennzeichen 5 mm für Druckgefäße mit einem Durchmesser von mindestens 140 mm und 2,5 mm für Druckgefäße mit einem Durchmesser von weniger als 140 mm. Die Mindestgröße des UN-Verpackungssymbols beträgt 10 mm für Druckgefäße mit einem Durchmesser von mindestens 140 mm und 5 mm für Druckgefäße mit einem Durchmesser von weniger als 140 mm. Die Mindestgröße für die Beschriftung «NICHT NACHFÜLLEN» beträgt 5 mm.

**6.2.5.9.1** Die in den Absätzen 6.2.5.8.1 bis 6.2.5.8.3 aufgeführten Kennzeichen mit Ausnahme von g), h) und m) sind anzubringen. Die Seriennummer o) darf durch die Chargennummer ersetzt werden. Zusätzlich ist die Beschriftung «NICHT NACHFÜLLEN» mit einer Buchstabenhöhe von mindestens 5 mm vorgeschrieben.

**6.2.5.9.2** Es gelten die Vorschriften des Absatzes 6.2.5.8.4.

**Bem.** Wegen der Größe von nicht nachfüllbaren Druckgefäßen darf diese Kennzeichnung durch einen Zettel ersetzt werden.

**6.2.5.9.3** Andere Kennzeichen sind zugelassen, vorausgesetzt, sie sind in Bereichen mit niedrigen Spannungen mit Ausnahme der Seitenwand angebracht und haben keine Größe und Tiefe, die zu schädlichen Spannungs-konzentrationen führen. Solche Kennzeichen dürfen zu den vorgeschriebenen Kennzeichen nicht in Widerspruch stehen.