



**SLOVENSKI STANDARD**  
**SIST EN 12245:2009+A1:2012**

**01-januar-2012**

**Nadomešča:**

**SIST EN 12245:2009**

**SIST EN 12245:2009/AC:2010**

---

**Premične plinske jeklenke - Popolnoma obvite jeklenke iz kompozitnih mas  
(vključno z dopnilom A1)**

Transportable gas cylinders - Fully wrapped composite cylinders

Ortsbewegliche Gasflaschen - Vollumwickelte Flaschen aus Verbundwerkstoffen  
(standards.iteh.ai)

Bouteilles à gaz transportables - Bouteilles entièrement bobinées en matériaux  
composites

[SIST EN 12245:2009+A1:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ac7b509-ef2a-45b6-a35a-7e2536a4021c/sist-en-12245-2009a1-2012)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ac7b509-ef2a-45b6-a35a-7e2536a4021c/sist-en-12245-2009a1-2012>

**Ta slovenski standard je istoveten z: EN 12245:2009+A1:2011**

---

**ICS:**

23.020.35 Plinske jeklenke Gas cylinders

**SIST EN 12245:2009+A1:2012 en,fr,de**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

SIST EN 12245:2009+A1:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ac7b509-ef2a-45b6-a35a-7e2536a4021c/sist-en-12245-2009a1-2012>

EUROPÄISCHE NORM  
EUROPEAN STANDARD  
NORME EUROPÉENNE

**EN 12245:2009+A1**

November 2011

ICS 23.020.30

Ersatz für EN 12245:2009

Deutsche Fassung

## Ortsbewegliche Gasflaschen - Vollumwickelte Flaschen aus Verbundwerkstoffen

Transportable gas cylinders - Fully wrapped composite cylinders

Bouteilles à gaz transportables - Bouteilles entièrement bobinées en matériaux composites

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 29. November 2008 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 27. September 2011 vom CEN angenommen wurde.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ac7b509-ef2a-45b6-a35a-7e2536a4021c/sist-en-12245-2009a1-2012>



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG  
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION  
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

## Inhalt

Seite	Vorwort.....	3
	Einleitung.....	4
1	Anwendungsbereich .....	5
2	Normative Verweisungen.....	5
3	Begriffe und Symbole.....	7
3.1	Begriffe .....	7
3.2	Symbole .....	9
4	Konstruktion und Herstellung.....	9
4.1	Allgemeines.....	9
4.2	Liner.....	9
4.3	Umwicklungsverbund .....	11
4.4	Fertiggestellte Flasche.....	12
5	Flaschen- und Werkstoff-Prüfungen.....	13
5.1	Allgemeines.....	13
5.2	Prüfverfahren und Prüfanforderungen.....	13
5.3	Nichtbestehen der Prüfanforderungen.....	29
6	Konformitätsbewertung .....	29
7	Kennzeichnung .....	29
8	Betriebsanweisungen (Flaschen mit nichtmetallischen Linern) .....	30
	Anhang A (normativ) Prototyp-, Konstruktionsvarianten- und Fertigungsprüfung.....	31
A.1	Allgemeines.....	31
A.2	Prototypprüfung.....	31
A.3	Konstruktionsvariantenprüfung.....	35
A.4	Fertigungsprüfungen .....	40
	Anhang B (informativ) Beispiele von Zertifikaten der Prototypzulassung und der Fertigungsprüfung.....	43
B.1	Zertifikat der Typzulassung — Flaschen aus Verbundwerkstoffen mit metallischen Linern .....	43
B.2	Zertifikat für die Typzulassung — Flaschen aus Verbundwerkstoffen mit nichtmetallischen Linern .....	44
B.3	Zertifikat für die Typzulassung — Flaschen aus Verbundwerkstoffen ohne Liner .....	45
B.4	Zertifikat für die Konstruktionsvariantenzulassung — Flaschen aus Verbundwerkstoffen mit metallischen Linern.....	46
B.5	Zertifikat der Fertigungsprüfung.....	47
	Literaturhinweise .....	49

## Vorwort

Dieses Dokument (EN 12245:2009+A1:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 23 „Ortsbewegliche Gasflaschen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2012, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2012 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument beinhaltet die vom CEN am 02. Juni 2010 veröffentlichte Berichtigung 1 und die am 27. September 2011 vom CEN genehmigte Änderung 1.

Dieses Dokument ersetzt  $\boxed{A1}$  EN 12245:2009  $\boxed{A1}$ .

Anfang und Ende der durch die Änderung eingefügten oder geänderten Texte sind jeweils durch Änderungsmarken  $\boxed{A1}$   $\boxed{A1}$  angegeben.

Die Änderungen der CEN-Berichtigung wurden an den entsprechenden Stellen im Text eingearbeitet und sind mit  $\boxed{AC}$   $\boxed{AC}$  angegeben

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der  $\boxed{A1}$  EU-Richtlinie 2008/68/EG  $\boxed{A1}$

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

## Einleitung

Der Zweck dieser Europäischen Norm besteht darin, eine Spezifikation zur Konstruktion, Herstellung, Inspektion und Prüfung von wiederbefüllbaren, ortsbeweglichen vollumwickelten Flaschen aus Verbundwerkstoffen zur Verfügung zu stellen.

Die angegebenen Festlegungen beruhen auf Wissen über und Erfahrung mit Werkstoffe(n), Konstruktionsanforderungen, Herstellungsprozesse(n) sowie Produktionskontrolle von Flaschen, die in den CEN-Mitgliedsländern üblicherweise im Einsatz sind.

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[SIST EN 12245:2009+A1:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ac7b509-ef2a-45b6-a35a-7e2536a4021c/sist-en-12245-2009a1-2012)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ac7b509-ef2a-45b6-a35a-7e2536a4021c/sist-en-12245-2009a1-2012>

## 1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Mindestanforderungen an die Werkstoffe, Gestaltung und Konstruktion, Prototypprüfungen und routinemäßige Inspektionen während der Herstellung von Gasflaschen aus Verbundwerkstoffen für verdichtete, verflüssigte und gelöste Gase fest.

ANMERKUNG 1 Für die Anwendung dieser Europäischen Norm umfasst das Wort „Flasche“ Großflaschen (nahtlose, ortsbewegliche Druckbehälter mit einem Fassungsraum von mehr als 150 Liter und nicht mehr als 3 000 Liter).

Diese Europäische Norm gilt für Flaschen, die einen Liner aus metallischem Werkstoff (geschweißt oder nahtlos) oder nichtmetallischem Werkstoff (oder einer Kombination daraus) umfassen, der mit einem in einer Matrix eingebetteten Wickelverbund aus Glas-, Kohlenstoff- oder Aramidfasern (oder einer Kombination daraus) verstärkt ist.

Diese Europäische Norm gilt auch für Flaschen aus Verbundwerkstoffen ohne Liner.

Diese Europäische Norm gilt nicht für Gasflaschen, die teilweise mit Fasern eingehüllt sind und allgemein als „umfangsgewickelte“ Flaschen bezeichnet werden. Zu umfangsgewickelten Flaschen aus Verbundwerkstoffen siehe EN 12257.

ANMERKUNG 2 Diese Europäische Norm behandelt nicht die Konstruktion, Anbringung und Leistung von abnehmbaren Schutzhülsen. Sind derartige Schutzhüllen angebracht, sollten sie separat betrachtet werden.

Diese Europäische Norm ist hauptsächlich für andere industrielle Gase als LPG bestimmt, kann jedoch auch für Flüssiggas angewendet werden.

ANMERKUNG 3 Zu Flaschen speziell für Flüssiggas, siehe EN 14427.

**ITeH STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 720-2, *Ortsbewegliche Gasflaschen — Gase und Gasgemische — Teil 2: Bestimmung der Brennbarkeit und des Oxidationsvermögens von Gasen und Gasgemischen*

EN 1964-1, *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 1 100 MPa*

EN 1964-2, *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 1 100 MPa und darüber*

EN 1964-3, *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 1 100 MPa*

EN 1975, *Ortsbewegliche Gasflaschen — Gestaltung und Konstruktion von wiederbefüllbaren ortsbeweglichen nahtlosen Gasflaschen aus Aluminium und Aluminiumlegierung mit einem Fassungsraum von 0,5 Liter bis einschließlich 150 Liter*

EN 12862, *Ortsbewegliche Gasflaschen — Gestaltung und Konstruktion von wiederbefüllbaren ortsbeweglichen geschweißten Gasflaschen aus Aluminiumlegierung*

EN 13322-1, *Ortsbewegliche Gasflaschen — Wiederbefüllbare geschweißte Flaschen aus Stahl — Gestaltung und Konstruktion — Teil 1: Flaschen aus Kohlenstoffstahl*

## EN 12245:2009+A1:2011 (D)

EN 13322-2, Ortsbewegliche Gasflaschen — Wiederbefüllbare geschweißte Flaschen aus Stahl — Gestaltung und Konstruktion — Teil 2: Flaschen aus nichtrostendem Stahl

EN 14638-1, Ortsbewegliche Gasflaschen — Wiederbefüllbare geschweißte Gefäße mit einem Fassungsraum von nicht mehr als 150 Liter — Teil 1: Flaschen aus geschweißtem, austenitischen, nichtrostendem Stahl, ausgelegt nach experimentellen Verfahren

EN ISO 11114-1, Ortsbewegliche Gasflaschen — Verträglichkeit von Werkstoffen für Gasflaschen und Ventile mit den in Berührung kommenden Gasen — Teil 1: Metallische Werkstoffe (ISO 11114-1:1997)

EN ISO 11114-2, Ortsbewegliche Gasflaschen — Verträglichkeit von Werkstoffen für Gasflaschen und Ventile mit den in Berührung kommenden Gasen — Teil 2: Nichtmetallische Werkstoffe (ISO 11114-2:2000)

EN ISO 11114-3, Ortsbewegliche Gasflaschen — Verträglichkeit von Werkstoffen für Gasflaschen und Ventile mit den in Berührung kommenden Gasen — Teil 3: Prüfung der Selbstentzündungstemperatur in sauerstoffhaltiger Atmosphäre (ISO 11114-3:1997)

EN ISO 11114-4, Ortsbewegliche Gasflaschen — Verträglichkeit von Werkstoffen für Gasflaschen und Ventile mit den in Berührung kommenden Gasen — Teil 4: Prüfverfahren zur Auswahl von metallischen Werkstoffen, die gegen Wasserstoffversprödung unempfindlich sind (ISO 11114-4:2005)

EN ISO 11120, Ortsbewegliche Gasflaschen — Nahtlose wiederbefüllbare Großflaschen aus Stahl für den Transport verdichteter Gase mit einem Fassungsraum zwischen 150 l und 3 000 l — Gestaltung, Konstruktion und Prüfung (ISO 11120:1999)

EN ISO 13341, Ortsbewegliche Gasflaschen — Verbindung zwischen Ventilen und Gasflaschen (ISO 13341:1997)

EN ISO 13769, Gasflaschen — Stempelung (ISO 13769:2002)

ISO 75-1, Plastics — Determination of temperature of deflection under load — Part 1: General test method

ISO 75-3, Plastics — Determination of temperature of deflection under load — Part 3: High-strength thermo-setting laminates and long-fibre-reinforced plastics

ISO 175, Plastics — Determination of the effects of liquid chemicals, including water

ISO 527-1, Plastics — Determination of tensile properties — Part 1: General principles

ISO 527-2, Plastics — Determination of tensile properties — Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics

ISO 1133, Plastics — Determination of the melt mass-flow rate (MFR) and melt volume-flow rate (MVR) of thermoplastics

ISO 1183 (alle Teile), Plastics — Methods of determining the density and relative density of non-cellular plastics

ISO 1628-3, Plastics — Determination of viscosity number and limiting viscosity number — Part 3: Polyethylenes and polypropylenes

ISO 2884-1, Paints and varnishes — Determination of viscosity using rotary viscometers — Part 1: Cone-and-plate viscometer operated at a high rate of shear

ISO 3146, Plastics — Determination of melting behaviour (melting temperature or melting range) of semi-crystalline polymers

ISO 3341, Textile glass — Yarns — Determination of breaking force and breaking elongation

ISO 8521, Plastics piping systems — Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes — Determination of the apparent initial circumferential tensile strength

ISO 10156, Gases and gas mixtures — Determination of fire potential and oxidizing ability for the selection of cylinder valve outlets



ISO 10618, *Carbon fibre — Determination of tensile properties of resin-impregnated yarn*

ISO 14130, *Fibre-reinforced plastic composites — Determination of apparent interlaminar shear strength by short-beam method*

ISO 15512, *Plastics — Determination of water content*

ASTM D 2196-86, *Test methods for rheological properties of non-newtonian materials by rotational (Brookfield) viscometer*

ASTM D 2290-92, *Test method for apparent tensile strength of ring or tubular plastics and reinforced plastics by split disk method*

ASTM D 2291-83, *Fabrication of ring test specimens for glass-resin composites*

ASTM D 2343-03, *Test Method for Tensile Properties of Glass Fiber Strands, Yarns, and Rovings Used in Reinforced Plastics*

ASTM D 2344-84, *Test method for apparent interlaminar shear strength of parallel fiber composites by short beam method*

ASTM D 3418-99, *Standard test method for transition temperature of polymers by differential scanning calorimetry*

ASTM D 4018-93, *Test methods for tensile properties of continuous filament carbon and graphite fibre tows*

### 3 Begriffe und Symbole

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe und Symbole.

#### 3.1 Begriffe

**3.1.1 Umgebungstemperatur** <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ac7b509-ef2a-45b6-a35a-7e2536a4021c/sist-en-12245-2009a1-2012>  
Temperatur der Umgebung, die zwischen 10 °C und 35 °C variiert (nur für Prüfzwecke)

#### 3.1.2

##### **Autofrettage**

Selbstverfestigung

Druckaufbringungsverfahren, durch das der Metall-Liner ausreichend über dessen Fließgrenze hinaus beansprucht wird, um eine bleibende plastische Verformung hervorzurufen, und das beim Liner zu einer Druckspannung sowie an den Fasern zu einer Zugspannung führt, wenn der mit dem Manometer gemessene Innendruck null beträgt

#### 3.1.3

##### **Los (von Fasern, vorimprägnierten Fasern oder Komponenten des Matrixsystems)**

homogene Menge eines Werkstoffs, vom Lieferanten als solche gekennzeichnet und zertifiziert

#### 3.1.4

##### **Los (aus metallischen Linern)**

Menge von Linern mit gleichem/r Nenndurchmesser, -dicke, -länge und -konstruktion, die nacheinander aus der gleichen Werkstoffschmelze hergestellt und für die gleiche Zeit der gleichen Wärmebehandlung unterzogen werden

#### 3.1.5

##### **Los (aus nichtmetallischen Linern)**

Menge von Linern mit gleichem/r Nenndurchmesser, -dicke, -länge und -konstruktion, die nacheinander aus dem gleichen Werkstoff-Los hergestellt und dem gleichen Herstellungsprozess unterzogen werden

**EN 12245:2009+A1:2011 (D)****3.1.6****Los (aus fertiggestellten Flaschen mit Linern)**

Menge von bis zu 200 fertiggestellten Flaschen, zuzüglich der für die zerstörende Prüfung erforderlichen Flaschen, mit gleichem/r Nenndurchmesser, -dicke, -länge und -konstruktion, die verschiedene Lose von Linern (vorausgesetzt, die Lose sind nominell gleich und wurden den gleichen Behandlungen unterzogen), Fasern und Matrix-Werkstoffen enthalten kann

**3.1.7****Los (aus fertiggestellten Flaschen ohne Liner)**

Fertigungsmenge von bis zu 200 fertiggestellten Flaschen, zuzüglich der für die zerstörende Prüfung erforderlichen Flaschen, mit gleichem/r Nenndurchmesser, -dicke, -länge und -konstruktion

**3.1.8****Berstdruck**

höchster Druck, der während des entsprechenden Berstversuchs in der Flasche oder im Liner erreicht wird

**3.1.9****Umwicklungsverbund**

Fasern und Matrix als kombinierte Einheit

**3.1.10****Elastomer**

Werkstoff, der bei Umgebungstemperatur wiederholt mindestens bis zum Doppelten seiner ursprünglichen Länge gedehnt werden kann und unmittelbar nach dem Aufheben der Beanspruchung aus eigener Kraft wieder annähernd auf die Ausgangslänge zurückkehrt

**3.1.11****Außenbeschichtung**

Schicht aus klarem oder pigmentiertem Werkstoff, die als Schutzmantel oder aus Gründen des Erscheinungsbildes auf die Flasche aufgebracht wird

**3.1.12****Faser oder Strang**

lasttragender Teil des Umwicklungsverbunds, z. B. aus Glas, Aramid oder Kohlenstoff

**3.1.13****vollumwickelte Flasche**

Flasche, die durch eine Umwicklung verstärkt ist, um auf diese Weise sowohl die Umfangs- als auch die Längsspannung aufzunehmen

**3.1.14****Liner**

metallischer oder nichtmetallischer Behälter, der das Gas enthält, jedoch auch zum mechanischen Verhalten der Flasche beitragen kann

**3.1.15****nicht lasttragender Liner**

Liner, der unter Prüfdruck weniger als 5 % zur Tragfähigkeit der gesamten Flaschenkonstruktion beiträgt und nur dafür vorgesehen ist, die Diffusion des enthaltenen Gases zu verhindern

**3.1.16****nichtmetallischer Liner**

Liner, der aus Thermoplasten, Duroplasten oder Elastomeren hergestellt ist

**3.1.17****Flasche ohne Liner**

Flasche, die keinen Liner umfasst und vollständig aus dem Umwicklungsverbund besteht

**3.1.18****Matrix**

Werkstoff, der zum Verbinden und Zusammenhalten der Fasern in ihrer Lage verwendet wird

**3.1.19****zurückgewiesene Flasche**

Flasche, die im vorliegenden Zustand die Prüfanforderungen nicht bestanden hat

**3.1.20****Thermoplast**

Kunststoff, der wiederholt durch Temperaturerhöhung erweicht und durch Temperaturabsenkung gehärtet werden kann

**3.1.21****Duroplast**

Kunststoff, der sich während des Härtens durch Wärmeeinwirkung oder chemische Einwirkung in ein weitgehend unerschmelzbares und unlösliches Produkt verändert

**3.2 Symbole**

$p_b$	tatsächlicher Berstdruck der Flasche aus Verbundwerkstoffen, in bar <sup>1)</sup> , oberhalb des Atmosphärendrucks;
$p_{bL}$	Berstdruck des Liners, in bar <sup>1)</sup> , oberhalb des Atmosphärendrucks;
$p_{bmin}$	Mindest-Berstdruck der Flasche aus Verbundwerkstoffen, der bei der Prüfung für die Konstruktionsvariantenzulassung erreicht wird, in bar <sup>1)</sup> , oberhalb des Atmosphärendrucks;
$p_h$	hydraulischer Prüfdruck der Flasche aus Verbundwerkstoffen, in bar <sup>1)</sup> , oberhalb des Atmosphärendrucks;
$p_{max}$	bei 65 °C maximal entwickelter Druck, in bar <sup>1)</sup> , oberhalb des Atmosphärendrucks.

**4 Konstruktion und Herstellung****4.1 Allgemeines**

SIST EN 12245:2009+A1:2012

Eine vollumwickelte Gasflasche aus Verbundwerkstoffen darf mit einem metallischen oder einem nicht-metallischen Liner oder ohne Liner hergestellt werden. Flaschen ohne Liner dürfen aus zwei mit Klebstoff zusammengefügte Teile hergestellt werden. Ein äußerer Schutz durch die wahlweise Verwendung einer Außenbeschichtung darf verwendet werden; wenn diese integraler Bestandteil der Konstruktion ist, muss sie dauerhaft sein.

Die Flasche darf zusätzliche Teile umfassen (z. B. Ringe und Grundflächen).

Flaschen dürfen mit einer oder zwei Öffnung(en) nur entlang der Mittelachse gestaltet werden.

**4.2 Liner****4.2.1 Metallische Liner**

Metallische Liner sind in Übereinstimmung mit den jeweiligen Abschnitten folgender Normen herzustellen:

- |    |   |  |
|----|---|--|
| a) | nahtlose Liner aus Stahl:                   | EN 1964-1 oder EN 1964-2, sofern zutreffend;     |
| b) | nahtlose Liner aus nichtrostendem Stahl:    | EN 1964-3;                                       |
| c) | nahtlose Liner aus Aluminiumlegierungen:    | EN 1975;   |
| d) | geschweißte Liner aus Stahl:                | EN 13322-1 oder prEN 14638-3, sofern zutreffend; |
| e) | geschweißte Liner aus nichtrostendem Stahl: | EN 13322-2 oder EN 14638-1, sofern zutreffend;   |
| f) | geschweißte Liner aus Aluminium:            | EN 12862;  |
| g) | Großflaschen aus Stahl (d. h. > 150 l):     | EN ISO 11120.                                    |

1) 1 bar = 10<sup>5</sup> Pa = 0,1 MPa

**EN 12245:2009+A1:2011 (D)**

Die zutreffenden Abschnitte der Normen sind die zu Werkstoffen, Wärmebehandlungen, Gestaltung des Flaschenhalses, Konstruktion und Ausführungsqualität sowie mechanischen Prüfungen.

**ANMERKUNG** Dies schließt die Konstruktionsanforderungen aus, da diese vom Hersteller entsprechend der Konstruktion der Verbundwerkstoff-Flasche festgelegt werden. Für Liner aus nichtrostendem Stahl, Aluminium oder geschweißtem Stahl mit einem Fassungsraum über 150 l gelten ebenfalls die zutreffenden Abschnitte der entsprechenden Normen.

Der Liner-Werkstoff muss mit den vorgesehenen Gasen verträglich sein, wie nach EN ISO 11114-1 und EN ISO 11114-4 bestimmt.

**4.2.2 Nichtmetallische Liner**

Eine Flasche mit einem nichtmetallischen Liner ist so zu gestalten, als wäre der Liner nicht lasttragend. Der Liner-Werkstoff muss mit den vorgesehenen Gasen verträglich sein, wie nach EN ISO 11114-2 bestimmt.

Wenn ein metallisches Endfitting in einem nichtmetallischen Liner verwendet wird, ist es als Teil des Liner-Werkstoffs anzusehen und muss die in der zutreffenden, in 4.2.1 aufgeführten Norm festgelegten werkstoffbezogenen Anforderungen erfüllen.

Die Zeichnung des Liners muss die Werkstoffspezifikation und die Werkstoffeigenschaften des Fittings umfassen. Wichtige Werkstoffeigenschaften sind in der Konstruktion festzulegen; dies sind beispielsweise folgende:

- a) Mindest-Streckgrenze;
- b) Mindest-Zugfestigkeit;
- c) Mindestdehnung des Fitting-Werkstoffs;
- d) Verträglichkeit mit dem enthaltenen Gas, wie nach EN ISO 11114-1 bestimmt.

Das metallische Endfitting für das Flaschengewinde muss so gestaltet sein, dass es dem Drehmoment zum Einschrauben des Ventils in die Flasche standhält und die Prüfungen 16 (siehe 5.2.16) und 17 (siehe 5.2.17) besteht.

**4.2.3 Konstruktionszeichnung**

Es muss eine vollständig bemaßte Zeichnung des Liners bereitgestellt werden, die auch die Spezifikation des Werkstoffs und die Werkstoffeigenschaften enthält. Bei den auf der Zeichnung festzulegenden Werkstoff- und Liner-Eigenschaften handelt es sich um die folgenden:

- a) für metallische Liner:
  - 1) Mindest-Streckgrenze;
  - 2) Mindest-Zugfestigkeit;
  - 3) Mindestdehnung;
  - 4) Mindest-Berstdruck;
  - 5) Verträglichkeit mit dem enthaltenen Gas, wie nach EN ISO 11114-1 bestimmt.
- b) für nichtmetallische Liner:
  - 1) Dichte;
  - 2) Schmelzpunkt, der wie folgt bestimmt wurde:
    - i) für Thermoplaste nach ISO 3146; oder
    - ii) für Duroplaste nach ISO 75-1 und ISO 75-3;

- 3) Selbstentzündungstemperatur in Sauerstoff, wie nach EN ISO 11114-3 bestimmt (für Flaschen, die für Luft und oxidierende Gase vorgesehen sind (siehe ISO 10156 für die Definition der oxidierenden Gase));
- 4) Glasübergangstemperatur, mit Differentialrasterkalorimetrie (DSC) bestimmt;
- 5) Zusammensetzung;
- 6) Verträglichkeit mit dem enthaltenen Gas, wie nach EN ISO 11114-2 bestimmt;
- 7) Konstruktion des Endfittings nach 4.2.2.

#### 4.2.4 Gestaltung der Flaschen-Enden

Der Außendurchmesser und die Dicke des gebildeten Halsendes des Liners sind so zu gestalten, dass sie dem Drehmoment zum Einschrauben des Ventils in die Flasche standhalten und die Prüfungen 16 (siehe 5.2.16) und 17 (siehe 5.2.17) bestehen.

#### 4.2.5 Halsring

Wenn ein Halsring vorgesehen ist, muss er aus einem Werkstoff bestehen, der mit dem der Flasche verträglich ist, und er muss durch ein Verfahren sicher befestigt sein, das für den Werkstoff des Liners (oder bei Flaschen ohne Liner für den der Flasche) oder des Fittings geeignet ist.

### 4.3 Umwicklungsverbund

#### 4.3.1 Werkstoffe

Die werkstoffbezogenen Anforderungen an Fasern und Matrix oder an den vorimprägnierten Werkstoff müssen den Festlegungen des Herstellers entsprechen.

#### 4.3.2 Wicklung

Für den Wickel- und Härtungsvorgang sind geeignete Verfahren festzulegen, um eine gute Wiederholbarkeit und Rückverfolgbarkeit sicherzustellen.

Die folgenden Parameter sind zu definieren und zu überwachen:

- a) prozentuale Anteile der Komponenten des Umwicklungsverbunds;
- b) Losnummern des verwendeten Werkstoffs nach 3.1.3;
- c) Anzahl der verwendeten Stränge;
- d) Wickelspannung je Strang (sofern zutreffend);
- e) Wickelgeschwindigkeit(en);
- f) Wickelwinkel und/oder -steigung jeder Lage;
- g) Temperaturbereich des Harzbades (sofern zutreffend);
- h) Temperatur des Stranges vor der Verfestigung (sofern zutreffend);
- i) Anzahl und Reihenfolge der Lagen;
- j) Verfahren für eine ordnungsgemäße Imprägnierung (z. B. Nasswickeln oder Vorimprägnieren (Prepreg));
- k) Polymerisationszyklus (sofern zutreffend);
- l) Polymerisationsprozess (z. B. Temperaturwechselbeanspruchung, Ultraschall, UV-Licht oder Bestrahlung).

Bei der thermischen Polymerisation müssen Temperatur und Dauer des Polymerisationszyklus des Harzsystems so sein, dass sie die mechanischen Eigenschaften des Liners nicht nachteilig beeinflussen. Zusätzlich müssen die Toleranzen für Haltezeit und Temperatur für jede Stufe definiert werden.

**EN 12245:2009+A1:2011 (D)****4.3.3 Flaschen ohne Liner, die aus zwei oder mehr Teilen bestehen**

Bei Flaschen ohne Liner, die aus zwei mit Klebstoff zusammengefügteten Teilen bestehen, sind folgende zusätzliche Verfahren und Parameter festzulegen, zu überwachen und aufzuzeichnen:

- a) prozentuale Anteile der Komponenten des Klebstoffsystems und Losnummern;
- b) Polymerisationszyklus;
- c) angewendeter Polymerisationsprozess (z. B. Temperaturwechselbeanspruchung, Ultraschall, UV-Licht oder Bestrahlung).

**4.4 Fertiggestellte Flasche****4.4.1 Konstruktionszeichnungen**

Es ist eine vollständig bemaßte Zeichnung sämtlicher Bestandteile der fertiggestellten Flasche bereitzustellen. Die Konstruktionszeichnung muss die Toleranzen sämtlicher Maße enthalten, einschließlich Unrundheit und Geradheit.

Die Zeichnung muss die Spezifikation der Werkstoffe, der Werkstoffeigenschaften und des Verstärkungsmusters enthalten. Die Spezifikationen und die Verstärkungsmuster dürfen in der Technischen Spezifikation angegeben werden, die der Zeichnung beigelegt ist.

Sofern die Außenbeschichtung einen integralen Bestandteil der Konstruktion darstellt, müssen deren Einzelheiten festgelegt werden.

Prüfdruck, Autofrettagedruck (sofern zutreffend) und Mindest-Berstdruck für die Konstruktion sind festzulegen.

Alle besonderen Merkmale oder besonderen Einschränkungen (z. B. Auslegungs-Lebensdauer, Unterwasser-eignung, Vakuumeignung und/oder Begrenzungen der maximalen Eindrehmomente) sind anzugeben.

**4.4.2 Flaschen ohne Liner**

Die Zusammensetzung der Verbundwerkstoffe und deren festzulegende Eigenschaften sind wie folgt:

- a) Zugfestigkeit;
- b) Zugmodul;
- c) Dehnung;
- d) Wärmeformbeständigkeitstemperatur;
- e) Viskosität.

Die Verbundwerkstoffe müssen mit dem enthaltenen Gas verträglich sein, wie nach EN ISO 11114-2 bestimmt. Die Selbstentzündungstemperatur in gasförmigem Sauerstoff ist nach EN ISO 11114-3 für Flaschen zu bestimmen, die für Luft, Sauerstoff und oxidierende Gase vorgesehen sind.

Wenn ein metallisches Endfitting in einer Flasche ohne Liner verwendet wird, muss die Zeichnung der Flasche die Spezifikation des Werkstoffs und die Werkstoffeigenschaften des Fittings nach 4.2.2.2 umfassen.

### 4.4.3 Autofrettage

Die innere Druckbeaufschlagung mit dem Autofrettagedruck kann bei Flaschen mit metallischen Linern Bestandteil des Herstellungsprozesses sein; falls dies so ist, muss dieses Verfahren bei wärmehärtbaren Harzen nach der Polymerisation des Verbunds bzw. bei Thermoplasten nach dem Verfestigungsprozess ausgeführt werden.

Während des Autofrettageverfahrens sind folgende Parameter aufzuzeichnen:

- a) Autofrettagedruck;
- b) Dauer der Aufbringung des Autofrettagedrucks;
- c) Ausdehnung bei Autofrettagedruck;
- d) bleibende Ausdehnung nach der Autofrettage.

Bei Anwendung der Autofrettage ist an allen Flaschen zu überprüfen, ob dieses Verfahren wirkungsvoll durchgeführt wurde.

### 4.4.4 Herstellungsanforderungen an die fertig gestellte Flasche

Die inneren und äußeren Oberflächen der fertig gestellten Flasche müssen frei von Fehlern sein, die die sichere Funktion der Flasche beeinträchtigen können. Zusätzlich darf die Flasche keine sichtbaren Fremdkörper enthalten (z. B. Harz, Späne oder sonstige Rückstände).

## 5 Flaschen- und Werkstoff-Prüfungen

### 5.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt beschreibt Prüfungen, die für die Prototypprüfung neuer Flaschenkonstruktionen, die Konstruktionsvariantenprüfung und die Fertigungsprüfung an vollumwickelten Flaschen aus Verbundwerkstoffen, Linern dieser Flaschen und den bei der Herstellung der Flaschen verwendeten Werkstoffen durchzuführen sind. Die aufgeführten Prüfungen können entsprechend dem Prüf- und Inspektionsplan nach Anhang A gefordert oder wahlfrei sein.

Die Prüfungen dürfen nicht durchgeführt werden, wenn ein abnehmbarer Schutzschlauch über die Flasche gestülpt ist.

### 5.2 Prüfverfahren und Prüfanforderungen

#### 5.2.1 Prüfung 1 — Prüfungen von Verbundwerkstoffen, einschließlich Klebstoffen (sofern zutreffend)

##### 5.2.1.1 Alle Flaschen

##### 5.2.1.1.1 Durchführung

Die Prüfungen von Verbundwerkstoffen zur Bestimmung ihrer mechanischen Eigenschaften sind nach folgenden Normen durchzuführen:

- a) Zugeigenschaften der Fasern:
  - 1) für Glas, Aramid: ISO 8521 oder ASTM D 2290-92 und ASTM D 2291-83;  
ISO 3341 oder ASTM D 2343-03;
  - 2) Für Kohlenstoff: ISO 10618 oder ASTM D 4018-93.
- b) Schereigenschaften: ISO 14130 oder ASTM D 2344-84;
- c) Matriceigenschaften:
 

Glasübergangstemperatur:	ASTM D 3418-99;
Wärmeformbeständigkeitstemperatur	ISO 75-3;
Viskosität:	ASTM D 2196-86.

Gleichwertige Prüfungen nach von der Prüfstelle anerkannten alternativen Normen oder Prüfspezifikationen dürfen angewendet werden.