

DIN EN 14427

ICS 23.020.35

Ersatz für
DIN EN 14427:2014-09

**Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile –
Ortsbewegliche wiederbefüllbare vollumwickelte Flaschen aus
Verbundwerkstoff für Flüssiggas (LPG) –
Auslegung und Bau;
Deutsche Fassung EN 14427:2022**

LPG equipment and accessories –
Transportable refillable composite cylinders for LPG –
Design and construction;
German version EN 14427:2022

Équipements pour gaz de pétrole liquéfiés et leurs accessoires –
Bouteilles entièrement bobinées en matériau composite, transportables et rechargeables pour
gaz de pétrole liquéfié (GPL) –
Conception et fabrication;
Version allemande EN 14427:2022

Gesamtumfang 58 Seiten

DIN-Normenausschuss Druckgasanlagen (NDG)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2022-06-01.

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 14427:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 286 „Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NSAI (Irland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 016-00-06 AA „Flüssiggas-Geräte und Ausrüstung; Spiegelausschuss zu CEN/TC 286“ im DIN-Normenausschuss Druckgasanlagen (NDG).

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

ISO 11357-3 siehe DIN EN ISO 11357-3

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 14427:2014-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) in 4.4.2 wurden Typen von Flaschen eingeführt;
- b) in 4.4.1 wurden Kriterien für Auslegungszeichnungen hinzugefügt;
- c) in 4.4.7 wurden Zurückweisungskriterien festgelegt;
- d) in 5.2.8 wurde eine neue Tabelle 2 – Zurückweisungskriterien der Flaschen - aufgenommen;
- e) Anforderungen in 4.3.2.4, 5.2.6, 5.2.7, 5.2.9, 5.2.15, Anhang A wurden überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 14427: 2004-08, 2006-03, 2014-09

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 11357-3, *Kunststoffe — Dynamische Differenz-Thermoanalyse (DSC) — Teil 3: Bestimmung der Schmelz- und Kristallisationstemperatur und der Schmelz- und Kristallisationsenthalpie*

Deutsche Fassung

Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile —
Ortsbewegliche wiederbefüllbare vollumwickelte Flaschen
aus Verbundwerkstoff für Flüssiggas (LPG) —
Auslegung und Bau

LPG equipment and accessories —
Transportable refillable composite cylinders for LPG —
Design and construction

Équipements pour gaz
de pétrole liquéfiés et leurs accessoires —
Bouteilles entièrement bobinées en matériau
composite, transportables et rechargeables
pour gaz de pétrole liquéfié (GPL) —
Conception et fabrication

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 13. März 2022 angenommen.

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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	8
4 Auslegung und Herstellung	11
4.1 Allgemeines	11
4.2 Liner	12
4.2.1 Metallische Liner	12
4.2.2 Nichtmetallische Liner	13
4.2.3 Auslegungszeichnung	13
4.3 Composite-Umwicklung	13
4.3.1 Werkstoffe	13
4.3.2 Wicklung	14
4.4 Fertige Flasche	14
4.4.1 Auslegungszeichnungen	14
4.4.2 Flasche vom Typ 5	15
4.4.3 Autofrettage	15
4.4.4 Herstellungsanforderungen für die fertige Flasche	16
4.4.5 Halsring	16
4.4.6 Standfestigkeit der Flasche	16
4.4.7 Festlegung der Zurückweisungskriterien	16
5 Flaschen- und Werkstoffprüfungen	17
5.1 Allgemeines	17
5.2 Prüfverfahren und Prüfanforderungen	18
5.2.1 Prüfung Nr. 1 – Prüfungen an Verbundwerkstoffen	18
5.2.2 Prüfung Nr. 2 – Prüfungen an Linerwerkstoffen	19
5.2.3 Prüfung Nr. 3 – Berstversuch des Liners (nur für metallische Liner)	21
5.2.4 Prüfung Nr. 4 – Druckprüfung an fertiggestellten Gasflaschen	21
5.2.5 Prüfung Nr. 5 – Berstversuch der Flasche	22
5.2.6 Prüfung Nr. 6 – Lastwechselversuch	23
5.2.7 Prüfung Nr. 7 – Künstliche Alterung	24
5.2.8 Prüfung Nr. 8 – Beanspruchung unter Prüfdruck bei erhöhter Temperatur	26
5.2.9 Prüfung Nr. 9 – Stoßprüfung für die Integrität des Flaschenkörpers	26
5.2.10 Prüfung Nr. 10 – Fallversuch	31
5.2.11 Prüfung Nr. 11 – Prüfungen an gekerbten Flaschen	32
5.2.12 Prüfung Nr. 12 – Extremtemperatur-Lastwechselprüfung	33
5.2.13 Prüfung Nr. 13 – Prüfung der Feuerwiderstandsfähigkeit	35
5.2.14 Prüfung Nr. 14 – Durchstechversuch mit einem Bolzen	36
5.2.15 Permeabilitätsversuch an Flaschen vom Typ 4 und Typ 5	36
5.2.16 Prüfung Nr. 16 – Drehmomentprüfung	38
5.2.17 Prüfung Nr. 17 – Festigkeitsprüfung des Halses	38
5.2.18 Prüfung Nr. 18 – Halsringprüfung	39
5.3 Nichterfüllen von Prüfanforderungen	39
5.3.1 Metallische Liner	39

5.3.2 Fertige Gasflaschen..... 39

6 Kennzeichnung..... 40

Anhang A (normativ) Baumusterzulassungs-, Baureihen- und Abnahmeprüfung..... 41

A.1 Allgemeines 41

A.2 Baumusterzulassungsprüfung..... 41

A.2.1 Allgemeines 41

A.2.2 Definition einer neuen Auslegung..... 42

A.2.3 Anforderungen an die Baumusterzulassungsprüfung..... 43

A.3 Baureihenprüfung..... 45

A.3.1 Allgemeines 45

A.3.2 Definition einer Baureihe..... 45

A.3.3 Anforderungen an die Baureihenprüfung..... 48

A.4 Abnahmeprüfungen..... 51

A.4.1 Allgemeines 51

A.4.2 Anforderungen an die Abnahmeprüfung 51

A.4.3 Losprüfungen und Inspektionen an Linern 51

A.4.4 Losprüfungen und Inspektionen an Verbundwerkstoffen..... 52

A.4.5 Prüfungen und Inspektionen an fertigen Flaschen..... 52

Literaturhinweise..... 56

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 14427:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 286 „Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NSAI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2022, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2022 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 14427:2014.

Im Vergleich zur Vorgängerausgabe wurden folgende technische Änderungen vorgenommen:

- Einführung von Typen von Flaschen;
- Hinzufügung von Kriterien für Auslegungszeichnungen;
- Festlegung der Zurückweisungskriterien;
- Hinzufügung der Tabelle „Zurückweisungskriterien der Flaschen“;
- Weitere Aktualisierung von 4.3.2.4, 5.2.6, 5.2.7, 5.2.9, 5.2.15, Anhang A.

Diese Norm wurde vorgeschlagen zur Bezugnahme in

- die RID [12]; und
- die technischen Anhänge des ADR [11].

ANMERKUNG Diese Rechtsvorschriften haben Vorrang vor jeglichen Abschnitten dieser Norm. Es wird darauf hingewiesen, dass die RID/das ADR regelmäßig in Abständen von zwei Jahren überarbeitet werden, was zu vorübergehender Nichtübereinstimmung mit den Abschnitten dieses Dokuments führen kann.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

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

Einleitung

Dieses Dokument beinhaltet die Anwendung von Stoffen und Verfahren, die gesundheitsschädlich und/oder umweltschädlich sein können, sofern keine geeigneten Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden. Es bezieht sich nur auf die technische Eignung und entbindet den Anwender grundsätzlich nicht von der Einhaltung gesetzlicher Vorschriften in Bezug auf Gesundheit und Sicherheit.

Bei der Erarbeitung dieses Dokuments wurde vorausgesetzt, dass die diesbezügliche Ausführung seiner Bestimmungen entsprechend ausreichend qualifizierten und erfahrenen Personen übertragen wird.

Der Umweltschutz stellt ein Schlüsselpolitikum in Europa und anderen Gebieten dar; für CEN/TC 286 wird diese Frage in CEN/TS 16765 [5] abgedeckt und diese Technische Spezifikation sollte in Zusammenhang mit diesem Dokument gelesen werden. Diese Technische Spezifikation enthält eine Anleitung zu den Umweltgesichtspunkten, welche in Zusammenhang mit für die Flüssiggasindustrie hergestellten Geräten und Ausrüstungsteilen zu berücksichtigen sind, und behandelt Folgendes:

- a) Auslegung;
- b) Herstellung;
- c) Verpackung;
- d) Verwendung und Betrieb; und
- e) Entsorgung.

Alle Drücke sind Überdrücke, soweit nicht anders festgelegt.

ANMERKUNG Dieses Dokument erfordert Messungen von Werkstoffeigenschaften, Abmessungen und Drücken. Diese Messungen unterliegen Unsicherheiten aufgrund von Toleranzen der Messgeräte usw. Es kann vorteilhaft sein, sich auf das Merkblatt „Messunsicherheiten“ SP INFO 2000 27 [13] zu beziehen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument

- legt Mindestanforderungen an Werkstoffe, Auslegung, Bau, Baumusterprüfungen und Prüfungen bei der Herstellung von vollumwickelten Flaschen aus Verbundwerkstoff mit einem Fassungsraum von 0,5 l bis einschließlich 150 l für Flüssiggas (LPG) mit einem Prüfdruck von mindestens 30 bar fest, die Umgebungstemperaturen ausgesetzt sind;
- gilt nur für Flaschen, die mit einem Sicherheitsventil ausgestattet sind (siehe 4.1.3);
- gilt für Flaschen mit einem Liner aus metallischem Werkstoff (geschweißt oder nahtlos) oder aus nichtmetallischem Werkstoff (oder einer Kombination aus beidem), der durch Fasern aus Glas, Kohlenstoff oder Aramid (oder einer Kombination daraus) verstärkt ist;
- gilt auch für Flaschen aus Verbundwerkstoff ohne Liner.

Nach diesem Dokument hergestellte Flaschen sind für Temperaturen von bis zu -40 °C geeignet.

Dieses Dokument behandelt nicht die Auslegung, das Anbringen und die Leistung von abnehmbaren Schutzhüllen. Wenn diese angebracht werden, sind die Werkstoffauswahl und die Leistung der Hülle getrennt zu betrachten.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 1442, *Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile — Ortsbewegliche wiederbefüllbare, geschweißte Flaschen aus Stahl für Flüssiggas (LPG) — Auslegung und Bau*

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 12165, *Kupfer und Kupferlegierungen — Vormaterial für Schmiedestücke*

EN 12807, *Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile — Ortsbewegliche, wiederbefüllbare, hartgelötete Flaschen aus Stahl für Flüssiggas (LPG) — Auslegung und Herstellung*

EN 13110, *Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile — Ortsbewegliche, wiederbefüllbare geschweißte Flaschen aus Aluminium für Flüssiggas (LPG) — Auslegung und Bau*

EN 14140, *Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile — Ortsbewegliche, wiederbefüllbare, geschweißte Flaschen aus Stahl für Flüssiggas (LPG) — Alternative Gestaltung und Konstruktion*

EN 14717, *Schweißen und verwandte Prozesse — Umweltcheckliste*

EN 14894, *Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile — Kennzeichnung von Flaschen und Fässern*

EN ISO 75-1, *Kunststoffe — Bestimmung der Wärmeformbeständigkeitstemperatur — Teil 1: Allgemeines Prüfverfahren (ISO 75-1)*

EN ISO 75-3, *Kunststoffe — Bestimmung der Wärmeformbeständigkeitstemperatur — Teil 3: Hochbeständige härtbare Schichtstoffe und langfaserverstärkte Kunststoffe (ISO 75-3)*

EN ISO 527-1, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 1: Allgemeine Grundsätze (ISO 527-1)*

EN ISO 527-2, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 2: Prüfbedingungen für Form- und Extrusionsmassen (ISO 527-2)*

EN ISO 1133-1, *Kunststoffe — Bestimmung der Schmelze-Massefließrate (MFR) und der Schmelze-Volumenfließrate (MVR) von Thermoplasten — Teil 1: Allgemeines Prüfverfahren (ISO 1133-1)*

EN ISO 1133-2, *Kunststoffe — Bestimmung der Schmelze-Massefließrate (MFR) und der Schmelze-Volumenfließrate (MVR) von Thermoplasten — Teil 2: Verfahren für Materialien, die empfindlich gegen eine zeit- bzw. temperaturabhängige Vorgeschichte und/oder Feuchte sind (ISO 1133-2)*

EN ISO 1183-1, *Kunststoffe — Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen — Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titrationsverfahren (ISO 1183-1)*

EN ISO 1183-2, *Kunststoffe — Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen — Teil 2: Verfahren mit Dichtegradientensäule (ISO 1183-2)*

EN ISO 1183-3, *Kunststoffe — Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen — Teil 3: Gas-Pyknometer-Verfahren (ISO 1183-3)*

EN ISO 2555, *Kunststoffe — Harze im flüssigen Zustand, als Emulsionen oder Dispersionen — Bestimmung der scheinbaren Viskosität mit einem Rotationsviskosimeter mit Einzelzylinder (ISO 2555)*

EN ISO 2884-1, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Viskosität mit Rotationsviskosimetern — Teil 1: Kegel-Platte-Viskosimeter bei hohem Geschwindigkeitsgefälle (ISO 2884-1)*

EN ISO 3146, *Kunststoffe — Bestimmung des Schmelzverhaltens (Schmelztemperatur oder Schmelzbereich) von teilkristallinen Polymeren im Kapillarrohr- und Polarisationsmikroskop-Verfahren (ISO 3146)*

EN ISO 7866, *Gasflaschen — Wiederbefüllbare nahtlose Gasflaschen aus Aluminiumlegierungen — Auslegung, Bau und Prüfung (ISO 7866)*

EN ISO 9227:2017, *Korrosionsprüfungen in künstlichen Atmosphären — Salzsprühnebelprüfungen (ISO 9227:2017)*

EN ISO 9809-1, *Gasflaschen — Auslegung, Herstellung und Prüfung von wiederbefüllbaren nahtlosen Gasflaschen aus Stahl — Teil 1: Flaschen aus vergütetem Stahl mit einer Zugfestigkeit kleiner als 1 100 MPa (ISO 9809-1)*

EN ISO 9809-2, *Gasflaschen — Auslegung, Herstellung und Prüfung von wiederbefüllbaren nahtlosen Gasflaschen aus Stahl — Teil 2: Flaschen aus vergütetem Stahl mit einer Zugfestigkeit größer als oder gleich 1 100 MPa (ISO 9809-2)*

EN ISO 9809-3, *Gasflaschen — Auslegung, Herstellung und Prüfung von wiederbefüllbaren nahtlosen Gasflaschen aus Stahl — Teil 3: Flaschen aus normalisiertem Stahl (ISO 9809-3)*

EN ISO 14245, *Gasflaschen — Spezifikation und Prüfung von Flaschenventilen für Flüssiggas (LPG) — Selbstschließend (ISO 14245)*

EN ISO 15995, *Gasflaschen — Spezifikation und Prüfung von Flaschenventilen für Flüssiggas (LPG) — Handbetätigt (ISO 15995)*

EN ISO 15512, *Kunststoffe — Bestimmung des Wassergehaltes (ISO 15512)*

EN ISO 16474-3:2021, *Beschichtungsstoffe — Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten — Teil 3: UV-Leuchtstofflampen (ISO 16474-3:2021)*

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

ISO 8521, *Glass-reinforced thermosetting plastic (GRP) pipes — Test methods for the determination of the initial circumferential tensile wall strength*

ISO 11357-3, *Plastics — Differential scanning calorimetry (DSC) — Part 3: Determination of temperature and enthalpy of melting and crystallization*

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

ASTM D 2290A, *Standard Test Method for Apparent Hoop Tensile Strength of Plastic or Reinforced Plastic Pipe*

ASTM D 2291, *Standard practice for fabrication of ring test specimens for glass-resin composites*

ASTM D 2343, *Standard test method for tensile properties of glass fibre strands, yarns, and rovings used in reinforced plastics*

ASTM D 2344, *Standard test method for short-beam strength of polymer matrix composite materials and their laminates*

ASTM D 3418, *Standard test method for transition temperatures and enthalpies of fusion and crystallization of polymers by differential scanning calorimetry*

ASTM D 4018, *Standard test methods for tensile properties of continuous filament carbon and graphite fibre tows*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

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

3.1

Flüssiggas

LPG, en: liquefied petroleum gas

unter geringem Druck verflüssigtes Gas, das aus einem oder mehreren nur der UN 1011, UN 1075, UN 1965, UN 1969 oder UN 1978 zugeordneten leichten Kohlenwasserstoffen besteht und das neben Spuren anderer Kohlenwasserstoffgase hauptsächlich Propan, Propen, Butan, Butan-Isomere und/oder Buten enthält

3.2

Umgebungstemperatur

Temperatur der Umgebung zwischen 10 °C und 35 °C (nur für Prüfzwecke)

3.3

Autofrettage

Selbstverfestigung

Druck-Verfahren, welches den Metallliner ausreichend über seinen Fließpunkt beansprucht, um eine bleibende plastische Verformung hervorzurufen, und welches in dem Liner zu Druckbeanspruchungen führt, während an den Fasern bei einem Innendruck von Null eine Zugbeanspruchung auftritt

3.4

Los

<Fasern> Anzahl an Fasern, vorimprägnierten Fasern oder Komponenten des Matrixsystems, Menge eines Werkstoffes mit gleicher Qualität, vom Vertreiber als solche gekennzeichnet und zertifiziert

3.5

Los

<metallische Liner> Anzahl an Linern mit gleichem Nenndurchmesser, gleicher Dicke, Länge und gleicher Auslegung, die nacheinander aus der gleichen Werkstoffschmelze hergestellt und die der gleichen Wärmebehandlung für die gleiche Zeitdauer unterzogen wurden

3.6

Los

<nichtmetallische Liner> Anzahl an Linern mit gleichem Nenndurchmesser, gleicher Dicke, Länge und gleicher Auslegung, die nacheinander aus dem gleichen Werkstofflos hergestellt und den gleichen Herstellungsverfahren unterzogen wurden

3.7

Los

<fertige Gasflaschen mit Linern> Anzahl von fertiggestellten Flaschen, zuzüglich der für die zerstörende Prüfung erforderlichen Flaschen, mit gleichem Nenndurchmesser, gleicher Dicke, Länge und gleicher Auslegung

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Los darf verschiedene Lose von Linern (vorausgesetzt, dass die Lose nominell gleich sind und den gleichen Behandlungen unterzogen wurden), Fasern und Matrixwerkstoffen enthalten.

3.8

Los

<fertige Gasflaschen ohne Liner> Anzahl von fertiggestellten Flaschen, zuzüglich der für die zerstörende Prüfung erforderlichen Flaschen, mit gleichem Nenndurchmesser, gleicher Dicke, Länge und gleicher Auslegung

3.9

Berstdruck

höchster in einer Flasche oder einem Liner auftretender Druck, der während des entsprechenden Berstversuchs erreicht wird

3.10

Composite-Umwicklung

Fasern oder eine zusammengesetzte Einheit von in eine Matrix eingeschlossenen Fasern

3.11

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

3.12

Außenbeschichtung

Schicht aus klarem oder eingefärbtem Werkstoff, die als Schutzmantel auf die Gasflasche aufgebracht wird

3.13

Faser

Faden

lasttragender Teil der Composite-Umwicklung

BEISPIEL Glasfaser, Aramidfaser oder Kohlenstofffaser

3.14

vollumwickelte Composite-Flasche

vollumwickelte Flasche aus Verbundwerkstoff

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie werden in diesem Dokument als Flaschen vom Typ 3, Typ 4 und Typ 5 (siehe 3.23, 3.24 und 3.25) bezeichnet.

3.15

Liner

metallischer oder nichtmetallischer Behälter, der das LPG in der Flasche zurückhält, aber auch zum mechanischen Verhalten der Flasche beitragen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies ist ein lasttragender Liner.

3.16

Halsring

Bordring oder Ring mit oder ohne Außengewinde, der ohne Schweißen, Hart- oder Weichlöten sicher am Flaschenhals befestigt ist

3.17

nicht lasttragender Liner

Liner aus Werkstoff(en) mit einer Steifigkeit (E-Modul) von weniger als 1/10 der Fasersteifigkeit, der nur dafür vorgesehen ist, die Diffusion des LPG zu verhindern

3.18

nichtmetallischer Liner

Liner, der aus Thermoplasten, Duroplasten oder Elastomeren oder einer Kombination davon hergestellt ist

3.19

Matrix

Werkstoff, der die Fasern bindet und in ihrer Lage hält

3.20

Thermoplast

Kunststoff, der wiederholt durch Erwärmung erweicht und durch Abkühlung ausgehärtet werden kann

3.21

Duroplast

Kunststoff, der sich während des Aushärtens durch Wärmeeinwirkung oder auf chemischem Wege in ein festes unschmelzbares und unlösliches Produkt verändert

3.22

abnehmbare Schutzhülle

äußere Hülle zum Schutz der Flasche während des Betriebes, welche kein fester Bestandteil der Auslegung und nicht dauerhaft mit der Flasche verbunden ist, welche jedoch während des Betriebes ohne besonderes Werkzeug entfernt werden kann, ohne dass die Hülle zerstört wird

3.23

dauerhaftes Schutzzubehör

integraler Bestandteil der Flaschenkonstruktion, der dauerhaft an Flaschen aus Verbundwerkstoffen (Typ 2 bis Typ 5) angebracht ist, der einen Teil der gesamten Oberfläche der Flasche bedeckt und während der Bedienung, des Transports und der Verwendung Funktionen bereitstellt

3.24

Flasche vom Typ 3

vollumwickelte Flasche mit einem lasttragenden metallischen Liner und Composite-Verstärkung an sowohl zylindrischen als auch gewölbten Böden

3.25

Flasche vom Typ 4

vollumwickelte Flasche mit einem nicht lasttragenden Liner und Composite-Verstärkung an sowohl zylindrischen als auch gewölbten Böden

3.26

Flasche vom Typ 5

vollumwickelte Flasche ohne Liner mit Composite-Verstärkung an sowohl dem zylindrischen Teil als auch den gewölbten Böden

3.27

wesentliche Unterbrechung

Unterbrechung eines Prozesses für mehr als 6 h aufgrund eines ungeplanten Ereignisses

BEISPIEL Ausfall von Produktionsmitteln, der Austausch erfordert.

4 Auslegung und Herstellung

4.1 Allgemeines

4.1.1 Vollumwickelte Composite-Flaschen für Flüssiggas (LPG) dürfen mit einem metallischen oder nichtmetallischen Liner oder ohne Liner hergestellt werden. Die Composite-Umwicklung darf nicht aus zwei oder mehr miteinander verbundenen Teilen hergestellt werden, unabhängig von der Art der Verbindung (z. B. mit Klebstoff).

Die Dicken der Flaschen, einschließlich etwaiger Liner, müssen durch die erfolgreich durchgeführten Prüfungen nach Abschnitt 5 bestimmt werden. Eine Auslegungsberechnung ist nicht erforderlich.

Die Flasche darf auch eine Außenbeschichtung und/oder zusätzliche Teile wie Ventilschutzkragen/ Handgriffe, Fußringe und dauerhaftes Schutzzubehör haben. Wenn diese ein fester Bestandteil der Auslegung sind, müssen sie dauerhaft so an der Flasche befestigt sein, dass sie während des Betriebes nicht ohne Beschädigung oder nur unter Anwendung besonderer Werkzeuge entfernt werden können.

Bei der Auslegung der Flasche muss Folgendes berücksichtigt werden:

- die Minimierung des Werkstoffeinsatzes;
- die für die Flasche erforderlichen Armaturen;

- die Minimierung der Umweltauswirkungen bei Instandhaltung im Betrieb und bei der Entsorgung am Ende der Lebensdauer;
- die effiziente Beförderung des fertigen Produktes.

Beim Schweißen von metallischen Linern muss die Umweltauswirkung des Schweißens und verwandter Prozesse nach EN 14717 beurteilt werden.

Der Hersteller sollte bemüht sein, den Werkstoffverbrauch zu minimieren, indem er für die Herstellung angemessenen große Werkstoffe in Bezug auf die benötigten fertigen Teile verwendet. Unvermeidbarer Abfall/Ausschuss sollte nach Möglichkeit wiederverwertet werden.

Geräuschpegel und schädliche Emissionen des Herstellungsprozesses sollten bewertet und Maßnahmen sollten ergriffen werden, um deren Auswirkungen auf die äußere Umwelt auf ein Mindestmaß herabzusetzen.

4.1.2 Die Lage aller Öffnungen für Betriebsanschlüsse muss auf ein Flaschenende beschränkt werden.

Wenn herstellungsbedingt Öffnungen an beiden Flaschenenden notwendig sind, dann muss die nicht für Betriebsanschlüsse vorgesehene Öffnung vor der Fertigstellung der Flasche dauerhaft abdichtet werden. Die Abdichtung:

- muss dauerhaft sein;
- darf für den Flaschenbenutzer im Betrieb nicht zugänglich sein; und
- muss so ausgelegt sein, dass jeglicher Produktaustritt durch die Dichtung nur in der Nähe des/der Betriebsventile(s) erfolgen kann und somit während der Dichtheitskontrolle nach dem Füllen feststellbar ist.

4.1.3 Aufgrund ihrer begrenzten volumetrischen Ausdehnung sind Flaschen nach diesem Dokument nur zur Verwendung vorgesehen, wenn sie mit einem Sicherheitsventil ausgestattet sind, siehe EN 13953 [3].

4.2 Liner

4.2.1 Metallische Liner

4.2.1.1 Metallische Liner müssen in Übereinstimmung mit den zutreffenden Abschnitten folgender Europäischer Normen hergestellt werden:

- | | |
|---|--|
| a) nahtlose Stahlliner: | EN ISO 9809-1, EN ISO 9809-2 oder EN ISO 9809-3; |
| b) nahtlose Liner aus nichtrostendem Stahl: | EN 1964-3; |
| c) nahtlose Liner aus Aluminiumlegierung: | EN ISO 7866; |
| d) geschweißte Stahlliner: | EN 1442 oder EN 14140; |
| e) hartgelötete Liner: | EN 12807; |
| f) geschweißte Aluminiumliner: | EN 13110; |
| g) Messingstutzeinsätze: | EN 12165 oder gleichwertig (Zusammensetzung). |

4.2.1.2 Die relevanten Abschnitte sind diejenigen, die Folgendes abdecken: Werkstoffe, Wärmebehandlungen, Auslegung des Flaschenhalses, Bau und Ausführung und mechanische Prüfungen.

ANMERKUNG Dies schließt die Anforderungen an die Auslegung aus, da die Auslegung vom Hersteller der Verbundflasche in Übereinstimmung mit diesem Dokument über die Auslegung der Composite-Flasche festgelegt wird.

4.2.2 Nichtmetallische Liner

4.2.2.1 Ein nichtmetallischer Liner muss als nicht lasttragend ausgelegt werden. Der Linerwerkstoff muss mit LPG verträglich sein. Eine Anleitung zur Werkstoffverträglichkeit ist EN ISO 11114-2 [6] zu entnehmen.

4.2.2.2 Wenn ein Flaschenhals-Stutzen oder Flaschenhals-Stutzeinsatz aus Metall in einem nichtmetallischen Liner verwendet wird, muss er als Teil des Linerwerkstoffes betrachtet werden und muss somit die Werkstoffanforderungen der zutreffenden Norm erfüllen, wie in 4.2.1.1 aufgeführt.

4.2.3 Auslegungszeichnung

4.2.3.1 Es muss eine vollständig bemaßte Zeichnung des Liners erstellt werden, welche auch die Werkstoffspezifikation und -eigenschaften enthält.

4.2.3.2 Die folgenden Eigenschaften müssen für metallische Liner festgelegt sein:

- Mindeststreckgrenze;
- Mindestzugfestigkeit;
- Mindestbruchdehnung; und
- Mindestberstdruck.

4.2.3.3 Die folgenden Eigenschaften müssen für nichtmetallische Liner festgelegt sein:

- die Dichte;
- für Thermoplaste der Schmelzpunkt, bestimmt nach EN ISO 3146 oder ISO 11357-3;
- für Duroplaste die Wärmeformbeständigkeitstemperatur, bestimmt nach EN ISO 75-1 und EN ISO 75-3;
- für Duroplaste die Glasübergangstemperatur, bestimmt mit dynamischer Differenzkalorimetrie;
- die Zusammensetzung;
- die Verträglichkeit mit Flüssiggas (LPG), eine Anleitung ist EN ISO 11114-2 [6] zu entnehmen; und
- die Spezifikation des Werkstoffes des Flaschenhals-Stutzens.

Die Spezifikation des Werkstoffes des Flaschenhals-Stutzens umfasst:

- Mindestzugfestigkeit an der Streckgrenze;
- Mindestbruchdehnung des Stutzenwerkstoffes an der Streckgrenze.

4.3 Composite-Umwicklung

4.3.1 Werkstoffe

Die Werkstoffanforderungen an Fasern und gegebenenfalls die Matrix müssen den Festlegungen des Flaschenherstellers entsprechen.

Falls Glasfaser als strukturelle Verstärkung der Flasche verwendet wird, darf nur borfreie Glasfaser verwendet werden.

4.3.2 Wicklung

4.3.2.1 Für den Wickel- und Aushärtungsvorgang müssen geeignete Verfahren festgelegt werden, um eine gute Wiederholbarkeit und Rückverfolgbarkeit sicherzustellen.

4.3.2.2 Die folgenden Parameter müssen für alle Flaschen festgelegt und ihre Einhaltung muss überwacht werden:

- a) Losnummern der verwendeten Fasern;
- b) Anzahl der verwendeten Fäden;
- c) Wickelspannung je Faden, bestimmt durch den Flaschenhersteller;
- d) Wickelgeschwindigkeit(en);
- e) Wickelwinkel und/oder Steigung für jede Lage; und
- f) Anzahl und Reihenfolge der Lagen.

Die Parameter unter c) und d) sind nur anwendbar, wenn sie für den Herstellungsprozess relevant sind.

4.3.2.3 Wenn ein Matrixsystem verwendet wird, müssen zusätzlich folgende Parameter festgelegt und überwacht werden:

- a) prozentuale Anteile der Bestandteile des Matrixsystems und deren Losnummern;
- b) Temperaturbereich des Harzbades (sofern anwendbar);
- c) das für eine ordnungsgemäße Imprägnierung verwendete Verfahren (z. B. Nasswickeln oder Vorimprägnieren);
- d) der Polymerisationszyklus; und
- e) das Polymerisationsverfahren (z. B. zyklische Wärmebehandlung, Ultraschall, UV-Licht oder Bestrahlung).

4.3.2.4 Bei der thermischen Polymerisation müssen Temperatur und Dauer des Polymerisationszyklus des Harzsystems so gewählt werden, dass sie die mechanischen Eigenschaften des Liners nicht nachteilig beeinflussen. Zusätzlich müssen Grenzwerte der Haltezeit und der Temperatur für jede Stufe festgelegt werden. Für nichtmetallische Liner muss nachgewiesen werden, dass der Werkstoff über den Temperaturbereich und die Dauer des Polymerisationszyklus keinen wesentlichen Änderungen, wie z. B. Phasenänderungen oder -übergängen, unterliegt. Dieser Nachweis kann beispielsweise mittels dynamischer Differenzkalorimetrie, dynamischer mechanischer Thermoanalyse, thermogravimetrischer Analyse oder vergleichbarer Prüfverfahren erfolgen.

4.4 Fertige Flasche

4.4.1 Auslegungszeichnungen

4.4.1.1 Es muss eine vollständig bemaßte Zeichnung sämtlicher Bestandteile der fertigen Gasflasche erstellt werden. Die Auslegungszeichnung muss außerdem die Grenzwerte sämtlicher Maße enthalten, einschließlich Unrundheit und Abweichung von der Geraden.

4.4.1.2 Die Zeichnung muss Festlegungen zu dem/den Werkstoff(en), Werkstoffeigenschaften und Lagen der Umwicklung enthalten. Diese Angaben und die Lagenspezifikation der Umwicklung dürfen in einer technischen Spezifikation angegeben werden, auf die in der Zeichnung verwiesen wird.

4.4.1.3 Die Einzelheiten einer möglichen Außenbeschichtung und weiterer dauerhaft angebrachten Teile, die integraler Bestandteil der Auslegung sind, müssen festgelegt werden.

4.4.1.4 Der Hersteller muss den Mindestberstdruck für die Auslegung festlegen, der mindestens 67,5 bar betragen muss (der Prüfdruck muss mindestens 30 bar sein), d. h. es ergibt sich ein Berstdruckverhältnis von 2,25.

4.4.1.5 Alle Besonderheiten oder Einschränkungen (z. B. Begrenzungen der maximalen Fittingeindrehmomente) müssen in der Zeichnung angegeben werden.

4.4.1.6 Bei Auslegungen, die das Anbringen eines Sicherheitsventils erfordern, um eine oder alle Prüfungen zu bestehen, muss die Zeichnung die Anforderungen an das Anbringen einer bestimmten Art von Sicherheitseinrichtung festlegen, einschließlich der für die Prüfung der Feuerwiderstandsfähigkeit angewendeten Leistungskriterien (z. B. Ansprechdruck, Durchflussraten und Schmelztemperaturbereiche), siehe 5.2.13.

4.4.2 Flasche vom Typ 5

4.4.2.1 Die Zusammensetzung der Verbundwerkstoffe und deren Eigenschaften müssen wie folgt festgelegt werden:

- a) Zugfestigkeit;
- b) E-Modul;
- c) Dehnung;
- d) Warmverformungstemperatur;
- e) Viskosität.

4.4.2.2 Die Verbundwerkstoffe müssen mit LPG verträglich sein. Eine Anleitung zur Werkstoffverträglichkeit ist EN ISO 11114-2 [6] zu entnehmen.

4.4.2.3 Wenn ein Flaschenhals-Stutzen aus Metall in einer Flasche vom Typ 5 verwendet wird, muss die Zeichnung für die Flasche die Spezifikation des Werkstoffes und der Werkstoffeigenschaften des Stutzens in Übereinstimmung mit 4.2.3 enthalten.

4.4.3 Autofrettage

4.4.3.1 Die Druckbeaufschlagung im Inneren bis zum Autofrettagedruck kann bei Flaschen mit metallischen Linern Bestandteil des Herstellungsprozesses sein; falls das zutrifft, muss dieses Verfahren bei Harzen nach der Polymerisation des Composites bzw. bei Thermoplasten nach dem Konsolidationsvorgang ausgeführt werden.

4.4.3.2 Während des Autofrettageverfahrens müssen die folgenden Parameter aufgezeichnet werden:

- a) Autofrettagedruck;
- b) Dauer dieser Druckbeanspruchung;
- c) Dehnung bei Autofrettagedruck;
- d) bleibende Dehnung nach der Autofrettage.

4.4.3.3 Wenn eine Autofrettage ausgeführt wird, muss kontrolliert werden, dass dieses Verfahren an allen Flaschen wirkungsvoll durchgeführt wurde.

4.4.4 Herstellungsanforderungen für die fertige Flasche

Die Innen- und Außenflächen der fertigen Flasche müssen frei von Fehlern sein, die sich nachteilig auf die sichere Funktion der Flasche auswirken können. Zusätzlich dürfen keine sichtbaren Ablagerungen auf der Innenfläche der Flasche vorhanden sein (z. B. Harz, Späne oder andere Fremdkörper).

4.4.5 Halsring

Wenn ein Halsring vorhanden ist, muss er aus einem Werkstoff sein, der mit dem Werkstoff der Flasche verträglich ist. Er muss mit einem für den Flaschen- oder Stutzenwerkstoff geeigneten Verfahren sicher befestigt sein, so dass er die Prüfung Nr. 18 (siehe 5.2.18) besteht.

4.4.6 Standfestigkeit der Flasche

Bei Gasflaschen, die dazu ausgelegt wurden auf ihrem Boden zu stehen, muss die Abweichung von der Vertikalen kleiner als 1 % ihrer Höhe sein. Der Außendurchmesser der Standfläche muss größer als 75 % des Nennaußendurchmessers sein.

Bei Gasflaschen mit einem Verhältnis von Höhe zu Durchmesser von 3 oder weniger muss die Abweichung von der Vertikalen nicht überprüft werden.

Zur sicheren Handhabung (mit mechanischen Mitteln oder von Hand) sollten der Größe und Masse der Flasche entsprechende Vorkehrungen getroffen werden (z. B. Handgriffe, Anschlagösen).

4.4.7 Festlegung der Zurückweisungskriterien

4.4.7.1 Allgemeines

Der Flaschenhersteller muss Zurückweisungskriterien für Fehler und Beschädigungen der Composite-Umwicklung festlegen.

Es muss auf folgende Arten von Beschädigung geprüft werden:

- Beschädigung durch Abrieb;
- durch Stoß;
- strukturelle Beschädigung;
- Einschnitte, Riefen oder Beulen;
- chemische Beschädigung;
- durch Wärme, Brand.

Die Kriterien sind entsprechend gewonnenen Erfahrungen, beispielsweise bei Feststellung einer neuen Art von Beschädigung, zu aktualisieren.

Die festgelegten Kriterien müssen dem Flascheneigentümer bereitgestellt werden. Diese Kriterien sollten als Grundlage für die Überprüfung bei Befüllung und die wiederkehrende Prüfung verwendet werden, z. B. nach EN 1439 [2] und EN 16728 [4].