

DIN EN 14427

ICS 23.020.30

Ersatz für
DIN EN 14427:2004-08

**Ortsbewegliche wiederbefüllbare Flaschen aus Verbundwerkstoff für
Flüssiggas (LPG) –
Gestaltung und Konstruktion;
Deutsche Fassung EN 14427:2004 + A1:2005**

Transportable refillable composite cylinders for LPG –
Design and construction;
German version EN 14427:2004 + A1:2005

Bouteilles en matériau composite, transportables et rechargeables pour gaz de pétrole
liquéfié (GPL) –
Conception et fabrication;
Version allemande EN 14427:2004 + A1:2005

Gesamtumfang 56 Seiten

Normenausschuss Druckgasanlagen (NDG) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2005-03-01.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom CEN/TC 286 „Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NSAI (Irland) gehalten wird.

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

Die Norm DIN EN 14427:2004-08 wurde mit der Änderung A1:2005 überarbeitet; die Änderungen im Text sind am Rand markiert.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 14427:2004-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Ergänzung der normativen Verweisungen;
- b) Ergänzung der allgemeinen Prüfbeschreibungen im Abschnitt 5.1;
- c) Modifikation der Prüfungen nach den Abschnitten 5.2.9 und 5.2.10;
- d) Ergänzung in Anhang A.

Frühere Ausgaben

DIN EN 14427: 2004-08

ICS 23.020.30

Deutsche Fassung

**Ortsbewegliche wiederbefüllbare Flaschen aus
Verbundwerkstoff für Flüssiggas (LPG) —
Gestaltung und Konstruktion**

Transportable refillable composite cylinders for LPG —
Design and construction

Bouteilles en matériau composite, transportables et
rechargeables pour gaz de pétrole liquéfié —
Conception et fabrication

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 18. März 2004 angenommen.

Die Änderung A1 wurde von CEN am 17. November 2005 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 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, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Vorwort der Änderung A1	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen.....	8
3.1 Begriffe.....	8
4 Konstruktion und Herstellung	10
4.1 Allgemeines	10
4.2 Liner	10
4.2.1 Metallische Liner	10
4.2.2 Nichtmetallische Liner	11
4.2.3 Konstruktionszeichnungen	11
4.3 Verbundumwicklung	11
4.3.1 Werkstoffe.....	11
4.3.2 Wicklung	12
4.3.3 Flaschen ohne Liner, die zweiteilig sind.....	12
4.4 Fertig gestellte Flasche.....	12
4.4.1 Konstruktionszeichnungen	12
4.4.2 Flaschen ohne Liner.....	13
4.4.3 Autofrettage	13
4.4.4 Herstellungsanforderungen für die gefertigte Flasche	13
4.4.5 Halsring.....	14
4.4.6 Standfestigkeit der Flasche	14
5 Flaschen- und Werkstoff-Prüfung	14
5.1 Allgemein	14
5.2 Prüfverfahren und Prüfanforderungen	15
5.2.1 Prüfung Nr. 1 — Verbundwerkstoffe, einschließlich Kleber (soweit anwendbar)	15
5.2.2 Prüfung Nr. 2 — Prüfungen von Werkstoffen für Liner	16
5.2.3 Prüfung Nr. 3 — Berstversuch an Linern bei Umgebungstemperatur	17
5.2.4 Prüfung Nr. 4 — Wasserdruckprobe an der fertig gestellten Gasflasche	18
5.2.5 Prüfung Nr. 5 — Berstversuch	18
5.2.6 Prüfung Nr. 6 — Lastwechselversuch	19
5.2.7 Prüfung Nr. 7 — Künstliche Alterung	20
5.2.8 Prüfung Nr. 8 — Auslagerung unter Prüfdruck bei erhöhter Temperatur.....	21
5.2.9 Prüfung Nr. 9 — Kerbschlagversuch für die Integrität des Flaschenkörpers	22
5.2.10 Prüfung Nr. 10 — Fallversuch	26
5.2.11 Prüfung Nr. 11 — Kerbberstversuch.....	27
5.2.12 Prüfung Nr. 12 — Temperaturzyklenversuch	28
5.2.13 Prüfung Nr. 13 — Brandversuch	30
5.2.14 Prüfung Nr. 14 — Durchstechen mit einem Bolzen	31
5.2.15 Prüfung Nr. 15 — Permeabilitätsversuch von Gasflaschen mit nichtmetallischen Linern oder ohne Liner	31
5.2.16 Prüfung Nr. 16 — Drehmomentprüfung.....	32
5.2.17 Prüfung Nr. 17 — Festigkeit des Halses	33
5.2.18 Prüfung Nr. 18 — Halsring	33
5.3 Fehler, welche die Prüfanforderungen betreffen	33
5.3.1 Metallische Liner	33
5.3.2 Fertig gestellte Gasflaschen	33
6 Konformitätsbewertung	34
7 Kennzeichnung.....	34

Anhang A (normativ) Bauartzulassungs-, Baureihen- und Abnahmeprüfung	35
A.1 Allgemeines	35
A.2 Bauartzulassungsprüfung	35
A.2.1 Allgemeines	35
A.2.2 Definition einer neuen Bauart	35
A.2.3 Prüfanforderungen	36
A.2.4 Bescheinigung für eine Bauartzulassung	37
A.3 Baureihen-Prüfung	39
A.3.1 Allgemeines	39
A.3.2 Definition einer Baureihe	39
A.3.3 Baureihen-Prüfanforderungen	40
A.3.4 Bescheinigung für eine Baureihe	41
A.4 Abnahmeprüfungen	44
A.4.1 Allgemeines	44
A.4.2 Anforderungen der Abnahmeprüfung	44
A.4.3 Losprüfung für Liner und Überprüfung	44
A.4.4 Losprüfungen an Verbundwerkstoffen und Überprüfungen	45
A.4.5 Prüfungen und Inspektionen an fertig gestellten Flaschen	45
A.4.6 Bescheinigung über die Losprüfung	46
Anhang B (informativ) Beispiele einer Bescheinigung für die Bauartzulassung und die Abnahmeprüfung.	47
B.1 Beispiel einer Bescheinigung für die Bauartzulassung — Verbundflaschen mit metallischen Linern	47
B.2 Beispiel einer Bescheinigung für die Bauartzulassung — Flaschen aus Verbundwerkstoffen mit nichtmetallischen Linern	48
B.3 Beispiel einer Bescheinigung für die Bauartzulassung — Flaschen aus Verbundwerkstoffen ohne Liner	49
B.4 Beispiel einer Bescheinigung für die Bauartzulassung — Flaschen aus Verbundwerkstoffen mit metallischen Linern	50
B.5 Abnahmeprüfbescheinigung	51
Anhang C (normativ) Kennzeichnung durch den Hersteller	53
Literaturhinweise	54

Vorwort

Dieses Dokument (EN 14427:2004) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 286 „Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NSAI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 2004, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2004 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt die Zielstellungen der Rahmenrichtlinie über den Transport von gefährlichen Gütern..

Diese Europäische Norm wurde zur Bezugnahme ins RID und/oder in die technischen Anhänge des ADR vorgeschlagen. Daher gelten die in diesem Zusammenhang in den normativen Verweisungen aufgeführten Normen, welche Grundanforderungen des ADR/RID umfassen, die in dieser Norm nicht behandelt wurden nur dann als normativ, wenn diese Normen selbst im RID und/oder in den technischen Anhängen des ADR in Bezug genommen werden.

Die Anhänge A und C sind normativ und der Anhang B informativ.

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

Vorwort der Änderung A1

Dieses Dokument (EN 14427:2004/A1:2005) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 286 „Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NSAI gehalten wird.

Diese Änderung zur Europäischen Norm EN 14427:2004 muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2006, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2006 zurückgezogen werden.

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

Einleitung

Diese Europäische Norm erfordert die Verwendung von Stoffen und Verfahren, die gesundheitsschädigend sein können, wenn nicht angemessene Sicherheitsmaßnahmen ergriffen werden.

Sie bezieht sich nur auf die technische Eignung und entbindet den Anwender nicht von gesetzlichen Verpflichtungen hinsichtlich des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit bei jedem Schritt.

Bei der Erstellung dieser Europäischen Norm wurde vorausgesetzt, dass mit der Durchführung der Bestimmungen ausreichend qualifiziertes und erfahrenes Personal beauftragt wird.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäischen Norm enthält Mindestanforderungen an die Werkstoffe, die Gestaltung, Konstruktion, die Bauartprüfungs-, Baureihen- und Abnahmeprüfungen von Flaschen aus Verbundwerkstoffen mit einem Fassungsraum von 0,5 Liter bis einschließlich 150 Liter für Flüssiggas (LPG), die Umgebungstemperaturen ausgesetzt sind, mit einem Prüfdruck von 30 bar.

Diese Norm gilt nur für Flaschen, die mit einer Druckentlastungseinrichtung ausgerüstet sind (siehe 4.1.3).

ANMERKUNG 1 Flaschen nach dieser Norm sind für einen Temperaturbereich von – 40 °C bis 50 °C geeignet.

Diese Norm ist auf Flaschen anwendbar, die aus einem Liner mit metallischem Werkstoff (geschweißt oder nahtlos) oder mit nicht-metallischem Werkstoff (oder einer Kombination aus beidem) bestehen, und die mit einem in einer Matrix eingebetteten Wickelverbund aus Glas-, Kohlenstoff-, Aramid- oder sonstigen Faserwerkstoffen verstärkt sind.

Diese Norm gilt auch für Flaschen aus Verbundwerkstoff ohne Liner.

ANMERKUNG 2 Diese Norm beinhaltet nicht die Gestaltung, Verbindung und Durchführung von abnehmbaren Schutzhüllen. Wenn diese angebracht sind, ist die Werkstoffauswahl und die Ausführung der Hülle separat zu betrachten.

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 14763, *Ortsveränderliche wiederbefüllbare Flaschen aus Verbundwerkstoffen für Flüssiggas (LPG) — Kontrollverfahren vor, während und nach dem Füllen*

EN ISO 75-1, *Kunststoffe — Bestimmung der Wärmeformbeständigkeitstemperatur — Teil 1: Allgemeine Prüfmethode (ISO 75-1:1993)*

EN ISO 75-3, *Kunststoffe — Bestimmung der Wärmeformbeständigkeitstemperatur — Teil 3: Hochfeste duroplastische Lamine und langfaserverstärkte Kunststoffe (ISO 75-3:1993)*

EN ISO 175, *Kunststoffe — Prüfverfahren zur Bestimmung des Verhaltens gegen flüssige Chemikalien (ISO 175:1999)*

EN ISO 527-1, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 1: Allgemeine Grundsätze (ISO 527-1:1993)*

EN ISO 960, *Kunststoffe — Polyamide (PA) — Bestimmung des Wassergehaltes (ISO 960:1988)*

EN ISO 1133, *Kunststoffe — Bestimmung der Schmelze-Massefließrate (MFR) und der Schmelze-Volumenfließrate (MVR) von Thermoplasten (ISO 1133:1997)*

EN ISO 1183, *Kunststoffe — Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen*

EN 1442:1998, *Ortsbewegliche, wiederbefüllbare, geschweißte Flaschen aus Stahl für Flüssiggas (LPG) — Gestaltung und Konstruktion*

EN ISO 1628-3, *Kunststoffe — Bestimmung der Viskosität von Polymeren in verdünnter Lösung unter Verwendung von Kapillarviskosimetern — Teil 3: Polyethylen und Polypropylen (ISO 1628-3:2001)*

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 bis zu 1 100 Mpa*

EN 1964-2, *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 über 1 100 Mpa*

EN 1964-3, *Ortsbewegliche Gasflaschen — Gestaltung und Bau von nahtlosen, wiederbefüllbaren, ortsbeweglichen Gasflaschen aus Stahl mit einem Fassungsraum von 0,5 Liter bis 150 Liter — Teil 3: Gasflaschen aus nicht rostendem Stahl*

EN 1975, *Ortsbewegliche Gasflaschen — Gestaltung und Konstruktion von wiederbefüllbaren ortsbeweglichen nahtlosen Gasflaschen aus Aluminium und Aluminiumlegierung bis einschließlich 150 l*

ISO 2884, *Paints and varnishes — Determination of viscosity at a high rate of shear*

EN ISO 3146, *Plastics — Determination of melting behavior (melting temperature or melting range) of semi-crystalline polymers by capillary tube and polarizing-microscope methods*

EN ISO 3231, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Beständigkeit gegen feuchte, Schwefeldioxid enthaltende Atmosphären (ISO 3231:1993)*

EN ISO 7253, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Beständigkeit gegen neutralen Salzsprühnebel (ISO 7253:1996)*

ISO 10286, *Gas cylinders — Terminology*

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

EN ISO 11507:2001, *Beschichtungsstoffe — Beanspruchung von Beschichtungen durch künstliche Bewitterung — Beanspruchung durch UV-Strahlung und Wasser (ISO 11507:1997)*

ISO 11997-2, *Paints and varnishes — Determination of resistance to cyclic corrosion conditions — Part 2: Wet (salt fog)/dry/humidity/UV light*

EN 12807, *Ortsbewegliche, wiederbefüllbare, hartgelötete Flaschen aus Stahl für Flüssiggas (LPG) — Konstruktion und Herstellung*

EN 13110, *Ortsveränderliche, wiederbefüllbare geschweißte Flaschen aus Aluminium für Flüssiggas (LPG) — Gestaltung und Konstruktion*

EN 13152, *Spezifikation und Prüfung der LPG-Zylinderventile — Selbstschließend*

EN 13153, *Spezifikation und Prüfung der LPG-Zylinderventile — Handbetätigt*

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

ASTM D 2196-99, *Test Methods for rheological properties of non-newtonian materials by rotational (Brookfield) viscometer*

ASTM D 2290-00, *Test method for apparent tensile strength of ring or tubular plastics and reinforced plastics by split disk method*

ASTM D 2291-98, *Fabrication of ring test specimens for glass-resin composites.*

ASTM D 2343-95, *Test method for tensile properties of glass fibre strands, yarns and rovings used in reinforced plastics*

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

ASTM D 4018-99, *Standard test methods for tensile properties of continuous filament carbon and graphite fibre tows*

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die in ISO 10286 angegebenen und die folgenden Begriffe.

3.1 Begriffe

3.1.1

Umgebungstemperatur

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

3.1.2

Autofrettage (Selbstverfestigung)

Druck-Verfahren, das die Metalliner ausreichend über ihren Fließpunkt beansprucht, um eine bleibende plastische Verformung hervorzurufen. Es führt in dem Liner zu Druckbeanspruchungen, während an den Fasern eine Zugbeanspruchung auftritt, wenn der Innendruck null ist.

3.1.3

Los (von Fasern oder Kunststoffkomponenten)

Menge eines Werkstoffes mit gleicher Qualität, vom Vertreiber gekennzeichnet und zertifiziert

3.1.4

Los (aus metallischen Linern)

Anzahl von Linern mit gleichem Nenndurchmesser, gleicher Dicke, Länge und gleicher Bauart aus der gleichen Werkstoffschmelze, die unter gleichen Bedingungen von Temperatur und Zeit wärmebehandelt werden

3.1.5

Los (aus nichtmetallischen Linern)

Anzahl von Linern mit gleichem Nenndurchmesser, gleicher Dicke, Länge und gleicher Bauart, die nacheinander aus dem gleichen Werkstoff Los hergestellt und den gleichen Herstellungsverfahren unterzogen werden

3.1.6

Los (aus fertigen Gasflaschen mit Linern)

Herstellungsmenge von bis zu 200 fertigen Gasflaschen plus der für die zerstörende Prüfung erforderlichen fertigen Gasflaschen des gleichen Nenndurchmessers, gleicher Dicke, Länge und gleicher Bauart.

ANMERKUNG Das Los kann Lose verschiedener Liner (vorausgesetzt, dass die Lose normalerweise gleich sind und die gleichen Behandlungen aufweisen), Fasern und Matrix-Werkstoffe enthalten.

3.1.7

Los (aus fertigen Gasflaschen ohne Liner)

Herstellungsmenge von bis zu 200 fertigen Gasflaschen plus der für die zerstörende Prüfung erforderlichen fertigen Gasflaschen des gleichen Nenndurchmessers, gleicher Dicke, Länge und gleicher Bauart

3.1.8

Berstdruck

maximaler Druck, der während der Berstdruckprüfung in der Flasche oder im Liner erreicht wird

3.1.9**Wicklung**

bezieht sich sowohl auf die Fasern als auch auf die Matrix als eine kombinierte Einheit

3.1.10**Elastomer**

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

3.1.11**Außenbeschichtung**

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

3.1.12**Faser**

lasttragende Teile der Wicklung, z. B. Glasfaser, Aramidfaser oder Kohlenstoff-Faser

3.1.13**vollumwickelte Flasche**

Gasflasche, die durch eine Wicklung verstärkt wird, welche die Umgangs- und Längsbeanspruchung aufnehmen kann

3.1.14**Liner**

metallischer oder nichtmetallischer Behälter, der das Gas aufnimmt, aber auch zum mechanischen Verhalten der Flasche beitragen kann

3.1.15**nicht lasttragender Liner**

Liner, der weniger als 5 % der Gesamtbelastung beim Prüfdruck aushält und nur dafür vorgesehen ist, die Diffusion des eingefüllten Gases zu verhindern

3.1.16**nichtmetallische Liner**

Liner, der aus thermoplastischen, duromeren oder Elastomer-Werkstoffen hergestellt wird

3.1.17**Matrix**

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

3.1.18**Thermoplast**

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

3.1.19**Duroplast**

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

3.1.20**abnehmbare Schutzhülle**

äußere Schutzhülle, vorgesehen zum Schutz der Flasche während des Betriebes; sie ist kein fester Bestandteil der Flasche und nicht dauerhaft mit ihr verbunden, sie kann jedoch während des Betriebes ohne besonderes Werkzeug entfernt werden, ohne dass die Schutzhülle zerstört wird

4 Konstruktion und Herstellung

4.1 Allgemeines

4.1.1 Eine vollumwickelte Flasche für Flüssiggas (LPG) aus Verbundwerkstoffen kann hergestellt werden aus einem metallischen oder nichtmetallischen Liner oder ohne Liner. Flaschenkörper ohne Liner können aus zwei zusammengeklebten Teilen hergestellt sein.

Die Dicke der Flasche einschließlich des Liners muss durch eine erfolgreich durchgeführte Prüfung nach Abschnitt 5 bestimmt werden. Eine Berechnung ist dann nicht erforderlich.

Die Flasche kann auch einen Außenüberzug und/oder zusätzliche Teile wie Ringe, Böden haben. Wenn diese ein fester integraler Bestandteil der Gestaltung 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.

4.1.2 Die Lage der Öffnungen für Betriebsanschlüsse muss sich auf ein Flaschenende beschränken.

Wenn aus herstellungsbedingten Erfordernissen Öffnungen an beiden Flaschenenden notwendig sind, dann muss die nicht betriebsbedingte Öffnung vor der Fertigstellung der Flasche abgedichtet werden.

Die Abdichtung:

- muss dauerhaft sein;
- darf für den Flaschenbenutzer während des Betriebes nicht zugänglich sein;
- muss so ausgelegt sein, dass jeglicher Produktaustritt durch die Dichtung nur durch das jeweilige Betriebsventil erfolgen kann und somit während der nachfolgenden Dichtheitsprüfung feststellbar ist.

4.1.3 Im Hinblick auf die volumetrische Ausdehnung müssen Flaschen nach dieser Norm so gestaltet sein, dass sie nur zusammen mit einer Druckentlastungseinrichtung angebracht werden können.

4.2 Liner

4.2.1 Metallische Liner

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

- a) Liner aus nahtlosem Stahl: EN 1964-1 oder EN 1964-2, je nach Erfordernis;
- b) Liner aus rostfreiem Stahl: EN 1964-3;
- c) Liner aus nahtlosen Aluminium-Legierungen EN 1975;
- d) Liner aus geschweißtem Stahl: EN 1442 oder EN 14140;
- e) gelötete Liner: EN 12807;
- f) Liner aus geschweißtem Aluminium: EN 13110;

4.2.1.2 Die folgenden Abschnitte der Normen sind anzuwenden: Werkstoffe, Wärmebehandlungen, Gestaltung des Flaschenhalses, Konstruktion und Herstellung und mechanische Prüfungen.

ANMERKUNG Dieses schließt die Gestaltung aus, da diese vom Hersteller der Verbundflasche in Übereinstimmung mit der Norm über die Gestaltung von Verbundflaschen festgelegt ist.

4.2.2 Nichtmetallische Liner

4.2.2.1 Eine Flasche mit einem nichtmetallischen Liner muss so konstruiert werden, als wenn der Liner keine Last trägt. Der Liner-Werkstoff muss mit Flüssiggas (LPG) entsprechend EN ISO 11114-2 verträglich sein.

4.2.2.2 Wenn ein metallisches Endstück in einem nichtmetallischen Liner verwendet wird, muss es die Werkstoff-Festlegungen und Werkstoffeigenschaften des entsprechenden Liners, die in den in 4.2.1 aufgeführten Normen enthalten sind, erfüllen.

4.2.3 Konstruktionszeichnungen

Es muss eine vollständig bemaßte Zeichnung des Liners bereitgestellt werden, die auch Angaben über den Werkstoff und dessen Eigenschaften enthält.

Die folgenden wesentlichen Werkstoffeigenschaften müssen bei der Gestaltung wie folgt festgelegt sein:

a) für metallische Liner

- Mindest-Streckgrenzenspannung
- Mindest-Zugfestigkeit
- Mindest-Bruchdehnung des Liners
- Mindest-Berstdruck

b) für nichtmetallische Liner

- Dichte;
- für Thermoplaste Schmelzpunkt Bestimmung nach EN ISO 3146;
- für duomere Werkstoffe nach EN ISO 527-1 und EN ISO 75-3;
- für duomere Werkstoffe wird die Glasübergangs-Temperatur mittels DSC bestimmt;
- Zusammensetzung;
- Verträglichkeit mit Flüssiggas (LPG) entsprechend EN ISO 11114-2;
- Gestaltung des Endstücks:
 - Mindest-Streckgrenzenspannung
 - Mindest-Zugfestigkeit
 - Mindest-Bruchdehnung

4.3 Verbundumwicklung

4.3.1 Werkstoffe

Der Flaschenhersteller muss die Werkstoffanforderungen für Fasern und Matrix festlegen.

4.3.2 Wicklung

Für den Umwickelvorgang muss ein geeignetes Verfahren festgelegt werden, um eine gute Wiederholbarkeit und Reproduzierbarkeit zu sichern.

Die folgenden Parameter müssen für alle Flaschen festgelegt und überwacht werden:

- a) die Losnummern der verwendeten Fasern;
- b) Anzahl der verwendeten Stränge;
- c) Wickelspannung je Strang (falls zutreffend);
- d) Wickelgeschwindigkeit(en);
- e) Wickelwinkel oder Steigung der Lage;
- f) Anzahl und Reihenfolge der Lagen;

Wenn ein Matrixsystem verwendet wird, müssen die folgenden zusätzlichen Parameter festgelegt und überwacht werden:

- g) prozentuale Anteile der Bestandteile des Matrixsystems und deren Losnummern;
- h) Temperaturbereich des Harzbades;
- i) Verfahren für eine korrekte Imprägnierung (z. B. Nasswickeln oder Vorimprägnieren (Prepreg));
- j) der Polymerisationszyklus und
- k) das Polymerisationsverfahren (beispielsweise zyklische Wärmebehandlung, Ultraschall, UV-Licht oder Bestrahlung).

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

4.3.3 Flaschen ohne Liner, die zweiteilig sind

Bei Flaschen ohne Liner, die aus zwei zusammengeklebten Teilen bestehen, müssen zusätzliche Verfahren und Parameter festgelegt, überwacht und aufgezeichnet werden:

- a) prozentualer Anteil der Komponentenkleber und deren Los-Nummern;
- b) Polymerisationszyklus;
- c) Polymerisationsverfahren (z. B. zylindrische Wärmebehandlung, Ultraschall, UV-Licht oder Bestrahlung).

4.4 Fertig gestellte Flasche

4.4.1 Konstruktionszeichnungen

Es muss eine vollständig bemaßte Zeichnung sämtlicher Bestandteile der fertig gestellten Gasflasche bereitgestellt werden. Die Konstruktionszeichnung muss ebenso die Toleranzen sämtlicher Maße enthalten, einschließlich Unrundheit, Abweichung von der Geraden usw.

Die Zeichnung muss Festlegungen zu den Werkstoffen, Werkstoffeigenschaften und Lagen der Wicklung enthalten. Diese Angaben und die Lagenspezifikation der Wicklung können in der technischen Spezifikation angegeben werden, die der Zeichnung beigelegt wird.

Die Einzelheiten der Außenbeschichtung und der dauerhaftangebrachten Teile, die wesentlicher Bestandteil der Konstruktion sind, müssen festgelegt werden.

Der Hersteller muss den Mindestberstdruck für die Gestaltung festlegen, der wenigstens 67,5 bar sein muss (der Prüfdruck muss 30 bar sein) z. B. bei einem Verhältnis von 2,25.

Alle Besonderheiten oder Einschränkungen (z. B. Begrenzungen der max. Drehmomente, die Anforderungen für das Anbringen einer Druckentlastungseinrichtung) müssen in der Zeichnung angegeben werden.

4.4.2 Flaschen ohne Liner

Die Zusammensetzung des Verbundwerkstoffes und seine Eigenschaften müssen folgendermaßen festgelegt werden:

- a) Zugfestigkeit
- b) Festigkeitsmodule
- c) Dehnung
- d) Warmverformungspunkt
- e) Viskosität

Die Verbundwerkstoffe müssen mit Flüssiggas (LPG) nach EN ISO 11114-2 verträglich sein.

Wenn ein metallisches Endstück in einem nicht-metallischen Liner verwendet wird, muss die Zeichnung für die Flasche alle Angaben zum Werkstoff und zu den Materialeigenschaften des Endstück in Übereinstimmung mit 4.2.3 haben.

4.4.3 Autofrettage

Der Autofrettagedruck kann bei Flaschen mit metallischen Linern Bestandteil des Herstellungsprozesses sein. Falls das so ist, muss dieses Verfahren bei Harzen nach der Polymerisation des Verbundes ausgeführt werden.

Während des Autofrettageverfahrens müssen die folgenden Kennwerte aufgezeichnet werden:

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

Wenn die Autofrettage ausgeführt ist, muss überprüft werden, dass dieses Verfahren an allen Flaschen wirkungsvoll durchgeführt wurde.

4.4.4 Herstellungsanforderungen für die gefertigte Flasche

Die innere und äußere Fläche der gefertigten Flasche muss frei von Beschädigungen sein, die ungünstig die sichere Handhabung der Flasche beeinflussen können. Zusätzlich dürfen keine sichtbaren Ablagerungen auf der Innenfläche der Flasche sein (z. B. Harz, Späne oder Bohrmehl).

4.4.5 Halsring

Wenn ein Halsring vorgesehen ist, muss er aus einem Werkstoff sein, der mit dem der Flasche verträglich ist und muss durch eine für den Liner- oder den Endstück-Werkstoff geeignete Methode sicher befestigt sein, sodass er die Prüfung Nr. 18 (siehe 5.2.18) besteht.

4.4.6 Standfestigkeit der Flasche

Bei Gasflaschen, die auf ihren Füßen stehen, muss die Abweichung von der Vertikalen kleiner als 1 % ihrer Höhe sein, und der Außendurchmesser der Standfläche muss größer als 75 % des Nennaußendurchmessers sein.

5 Flaschen- und Werkstoff-Prüfung

5.1 Allgemein

Dieser Abschnitt enthält Beschreibungen von einigen Prüfungen an vollumwickelten Flaschen aus Verbundwerkstoffen, an Linern für Flaschen und Werkstoffen für die Flaschenherstellung, wie in Anhang A gefordert für:

- die Bauartzulassungen einer neuen Konstruktion (siehe A.2);
- die Baureihenprüfung (siehe A.3); und
- die Abnahmeprüfungen (siehe A.4).

Die aufgeführten Prüfungen können normativ oder wahlweise sein, je nach Erfordernis des Prüfumfanges im Anhang A.

Die der Prüfung zugeführten Flaschen müssen alle dauerhaft verbundenen Teile haben, wenn nichts anderes festgelegt.

Es dürfen keine Prüfungen an Flaschen mit einer abnehmbaren Schutzhülle durchgeführt werden, mit der Ausnahme falls diese zuvor festgelegt wurde (siehe Prüfung Nr. 10 in 5.2.10.1).

ANMERKUNG 1 Vorsicht ist geboten hinsichtlich der Risiken bei der Prüfung mit druckbeaufschlagten Flaschen. Es sollten geeignete Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden, um das Risiko des Prüfpersonals zu reduzieren, z. B. während der Aufstellung und Handhabung der Flaschen können diese zwischen den einzelnen Prüfungen druckentlastet werden.

ANMERKUNG 2 Ein Hinweis auf EN 14763 sollte aufgenommen werden, darin wird vom Flaschenhersteller gefordert, dass er zusätzliche Prüfungen zur Bestimmung der Zurückweisungskriterien bei Beschädigungen im Betrieb durchführt und diese Kriterien auch in die Unterlagen für die Flaschen aufnimmt.

5.2 Prüfverfahren und Prüfanforderungen

5.2.1 Prüfung Nr. 1 — Verbundwerkstoffe, einschließlich Kleber (soweit anwendbar)

5.2.1.1 Prüfung an allen Flaschen

5.2.1.1.1 Verfahren

Die Prüfungen von Verbundwerkstoffen zur Bestimmung der mechanischen Eigenschaften müssen nach folgenden Verfahren durchgeführt werden:

a) Zugfestigkeitseigenschaften der Fasern:

Für Glas, Aramid: – ASTM D 2290-00 und ASTM D 2291-98;

– ASTM D 2343-95;

Für Kohlenstoff: – ASTM D 4018-99.

Gleichwertige Prüfungen nach anerkannten Normen können angewendet werden, wenn sie ein gleichwertiges Sicherheitsniveau darstellen.

b) Scherfestigkeitseigenschaften der Fasern: – ASTM D 2344-84.

Gleichwertige Prüfungen nach anerkannten Normen können angewendet werden, wenn sie ein gleichwertiges Sicherheitsniveau darstellen.

c) Stoßfestigkeitseigenschaften

Fallprüfungen am Werkstoff müssen bei einer Raumtemperatur von + 20 °C und – 20 °C durchgeführt werden. Bei jeder Temperatur müssen drei Proben geprüft werden.

Alternativ muss die Fallprüfung (Prüfung Nr. 9, siehe 5.2.9) mit Flaschen bei einer Temperatur von – 20 °C durchgeführt werden.

5.2.1.1.2 Anforderungen

Die mechanischen Eigenschaften müssen die vom Hersteller festgelegten Mindestanforderungen für die Gestaltung erfüllen.

Der Mittelwert aus den Ergebnissen bei der Fallprüfung bei – 20 °C darf nicht weniger als 95 % des Mittelwertes bei Raumtemperatur sein.

5.2.1.2 Zusätzliche Prüfungen an Flaschen ohne Liner

5.2.1.2.1 Verfahren

Die Prüfungen von Verbundwerkstoffen und Klebern zur Bestimmung ihrer anderen physikalischen Eigenschaften müssen nach den folgenden Verfahren durchgeführt werden:

— Zugfestigkeit: EN ISO 527-1;

— E-Modul: EN ISO 527-1;

— Dehnung: EN ISO 527-1;