

DIN EN 14427

ICS 23.020.30

Einsprüche bis 2011-11-12
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 14427:2006-03

Entwurf

**Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile –
Ortsbewegliche wiederbefüllbare vollumwickelte Flaschen aus
Verbundwerkstoff für Flüssiggas (LPG) –
Gestaltung und Konstruktion;
Deutsche Fassung prEN 14427:2011**

LPG equipment and accessories –
Transportable refillable composite cylinders for LPG –
Design and construction;
German version prEN 14427:2011

Equipements 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 14427:2011

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2011-08-15 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an ndg@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann
im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter
www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Druckgasanlagen (NDG) im DIN, 10772 Berlin
(Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

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

Gesamtumfang 59 Seiten

Normenausschuss Druckgasanlagen (NDG) im DIN

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).

Änderungen

Gegenüber DIN EN 14427:2006-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Herstellungsprozesse auf Grund von Verbesserungen in der Prozesstechnik grundlegend überarbeitet.

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

Equipements 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

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

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.4c

Inhalt

Seite

Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe	8
4 Konstruktion und Herstellung	10
4.1 Allgemeines	10
4.2 Liner	11
4.2.1 Metallische Liner.....	11
4.2.2 Nichtmetallische Liner	11
4.2.3 Konstruktionszeichnungen	11
4.3 Verbundumwicklung	12
4.3.1 Werkstoffe	12
4.3.2 Wicklung	12
4.3.3 Flaschen ohne Liner, die zweiteilig sind	13
4.4 Fertige Flasche.....	13
4.4.1 Konstruktionszeichnungen	13
4.4.2 Flaschen ohne Liner	14
4.4.3 Autofrettage.....	14
4.4.4 Herstellungsanforderungen an die fertige Flasche.....	14
4.4.5 Halsring.....	14
4.4.6 Standfestigkeit der Flasche	14
5 Flaschen- und Werkstoffprüfungen	15
5.1 Allgemeines	15
5.2 Prüfverfahren und Prüfanforderungen	15
5.2.1 Prüfung Nr. 1 — Prüfungen von Verbundwerkstoffen, einschließlich Kleber (sofern zutreffend)	15
5.2.2 Prüfung Nr. 2 — Prüfungen von Linerwerkstoffen	17
5.2.3 Prüfung Nr. 3 — Berstversuch an Linern	18
5.2.4 Prüfung Nr. 4 — Wasserdruckprüfung an der fertigen Gasflasche.....	18
5.2.5 Prüfung Nr. 5 — Berstversuch der Flasche	19
5.2.6 Prüfung Nr. 6 — Lastwechselversuch	20
5.2.7 Prüfung Nr. 7 — Künstliche Alterung	20
5.2.8 Prüfung Nr. 8 — Beanspruchung 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 — Extremtemperatur-Lastwechselprüfung	28
5.2.13 Prüfung Nr. 13 — Prüfung der Feuerwiderstandsfähigkeit	29
5.2.14 Prüfung Nr. 14 — Durchstechversuch mit einem Bolzen	30
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 — Festigkeitsprüfung des Halses	32
5.2.18 Prüfung Nr. 18 — Halsringprüfung	33
5.3 Fehler, welche die Prüfanforderungen betreffen.....	33
5.3.1 Metallische Liner.....	33
5.3.2 Fertige 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	36
A.2.3	Anforderungen an die Bauartzulassungsprüfung	37
A.2.4	Bauartzulassungsbescheinigung	38
A.3	Baureihenprüfung	38
A.3.1	Allgemeines	38
A.3.2	Definition einer Baureihe	39
A.3.3	Anforderungen an die Baureihenprüfung	42
A.3.4	Bescheinigung für eine Baureihe	42
A.4	Abnahmeprüfungen	45
A.4.1	Allgemeines	45
A.4.2	Anforderungen an die Abnahmeprüfung	45
A.4.3	Losprüfungen und Inspektionen der Liner	45
A.4.4	Losprüfungen und Inspektionen von Verbundwerkstoffen	46
A.4.5	Prüfungen und Inspektionen von fertigen Flaschen	46
A.4.6	Bescheinigung über die Losprüfung	48
Anhang B (informativ)	Beispiele einer Bescheinigung für die Bauartzulassungs- und die Abnahmeprüfung	49
B.1	Bauartzulassungsbescheinigung — Verbundflaschen mit metallischen Linern	49
B.2	Bauartzulassungsbescheinigung — Verbundflaschen mit nichtmetallischen Linern	50
B.3	Bauartzulassungsbescheinigung — Verbundflaschen ohne Liner	51
B.4	Bauartzulassungsbescheinigung — Verbundflaschen mit metallischen Linern	52
B.5	Abnahmeprüfbescheinigung	53
Anhang C (informativ)	Kennzeichnung durch den Hersteller	55
Anhang D (informativ)	Umweltbezogene Checkliste	56
	Literaturhinweise	57

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14427:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 286 „Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NSAI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 14427:2004 ersetzen.

Diese Norm wurde zur Bezugnahme in RID und/oder in die technischen Anhänge des ADR vorgeschlagen (siehe [9] und [10]).

Daher gelten die in diesem Zusammenhang in den normativen Verweisungen aufgeführten Normen, welche Grundanforderungen von ADR/RID umfassen, die in der vorliegenden Norm nicht behandelt wurden, und die nur dann als normativ gelten, wenn diese Normen selbst im RID und/oder in den technischen Anhängen des ADR in Bezug genommen werden.

Anhang A ist normativ.

Anhang B, Anhang C und Anhang D sind informativ.

Die wesentlichen technischen Änderungen in der vorliegenden überarbeiteten Fassung umfassen eine vollständige Überarbeitung der Herstellungsverfahren in Anlehnung an die diesbezüglich erzielten Fortschritte.

Einleitung

Diese Europäische Norm erfordert die Verwendung von Stoffen und Verfahren, die gesundheitsschädigend sein können, sofern keine angemessenen Sicherheitsmaßnahmen ergriffen werden. Sie bezieht sich ausschließlich 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 Umsetzung der Bestimmungen ausreichend qualifizierte und erfahrene Personen beauftragt werden.

Es wird empfohlen, dass die Hersteller eine Umweltpolitik entwickeln. Siehe Normenreihe ISO 14000 zur Orientierung.

Bei allen Drücken handelt es sich um Manometerdrücke, sofern nicht anders angegeben.

ANMERKUNG Die vorliegende Norm erfordert die Messung von Werkstoffeigenschaften, Maßen und Drücken. Aufgrund von Grenzabweichungen der Messgeräte usw. unterliegen alle diese Messungen einem gewissen Grad der Unsicherheit. Es kann von Vorteil sein, auf die Broschüre „Measurement uncertainty leaflet SP INFO 2000 27“ [12] zu verweisen.

1 Anwendungsbereich

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

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

Nach der vorliegenden Europäischen Norm hergestellte Flaschen sind bis zu einer Temperatur von -40 °C geeignet.

Diese Europäische Norm 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.

Die vorliegende Europäische Norm gilt auch für Flaschen aus Verbundwerkstoff ohne Liner.

ANMERKUNG Diese Norm behandelt nicht die Gestaltung, die Armaturen und das Leistungsverhalten von abnehmbaren Schutzhüllen. Wenn diese angebracht sind, sind die Werkstoffauswahl und das Leistungsverhalten der Hülle getrennt 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 1439, *Flüssiggasgeräte und Ausrüstungsteile — Kontrollverfahren für ortsbewegliche, wiederbefüllbare Flaschen für Flüssiggas (LPG) vor, während und nach dem Füllen*

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

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, *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 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 Aluminiumlegierungen mit einem Fassungsraum von 0,5 Liter bis einschließlich 150 Liter*

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

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

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 ISO 75-1, *Kunststoffe — Bestimmung der Wärmeformbeständigkeitstemperatur — Teil 1: Allgemeines Prüfverfahren (ISO 75-1:2004)*

EN ISO 75-3, *Kunststoffe — Bestimmung der Wärmeformbeständigkeitstemperatur — Teil 3: Hochbeständige härtbare Schichtstoffe und langfaserverstärkte Kunststoffe (ISO 75-3:2004)*

EN ISO 175, *Kunststoffe — Prüfverfahren zur Bestimmung des Verhaltens gegen flüssige Chemikalien (ISO 175:2010)*

EN ISO 527-1, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 1: Allgemeine Grundsätze (ISO 527-1:2010)*

EN ISO 527-2, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 2: Prüfbedingungen für Form- und Extrusionsmassen (ISO 527-2:2010)*

EN ISO 1133, *Kunststoffe — Bestimmung der Schmelze-Massefließrate (MFR) und der Schmelze-Volumenfließrate (MVR) von Thermoplasten (ISO 1133:2005)*

EN ISO 1183-1, *Kunststoffe — Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen — Teil 1: Eintauchverfahren, Flüssigkeitspyknometer und Titrationsverfahren (ISO 1183-1:2004)*

EN ISO 1183-2, *Kunststoffe — Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen — Teil 2: Verfahren mit Dichtegradientensäule (ISO 1183-2:2004)*

EN ISO 1183-3, *Kunststoffe — Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen — Teil 3: Gas-Pyknometer-Verfahren (ISO 1183-3:1999)*

EN ISO 1628-3, *Kunststoffe — Bestimmung der Viskosität von Polymeren in verdünnter Lösung durch Kapillarviskosimeter — Teil 3: Polyethylen und Polypropylen (ISO 1628-3:2010)*

EN ISO 2884-1, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Viskosität mit Rotationsviskosimeter — Teil 1: Kegel-Platte-Viskosimeter bei hohem Geschwindigkeitsgefälle (ISO 2884-1:1999)*

EN ISO 3146, *Kunststoffe — Bestimmung des Schmelzverhaltens (Schmelztemperatur oder Schmelzbereich) von teilkristallinen Polymeren im Kapillarrohr- und Polarisationsmikroskop-Verfahren (ISO 3146:2000)*

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

EN ISO 9227, *Korrosionsprüfungen in künstlichen Atmosphären — Salzsprühnebelprüfungen (ISO 9227:2006)*

EN ISO 10286, *Gasflaschen — Terminologie (ISO 10286:2007)*

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

EN ISO 11507:2007 *Beschichtungsstoffe — Beanspruchung von Beschichtungen durch künstliche Bewitterung — Beanspruchung durch fluoreszierende UV-Strahlung und Wasser (ISO 11507:2007)*

EN ISO 14245, *Gasflaschen — Spezifikation und Prüfung von Flaschenventilen für Flüssiggas (LPG) — Selbstschließend (ISO 14245:2006)*

EN ISO 15995, *Gasflaschen — Spezifikation und Prüfung von Flaschenventilen für Flüssiggas (LPG) — Handbetätigt (ISO 15995:2006)*

EN ISO 15512, *Kunststoffe — Bestimmung des Wassergehaltes (ISO 15512:2008)*

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

ISO 8521, *Plastics piping systems — Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes — Test methods for the determination of the apparent initial circumferential tensile strength*

ASTM D 2196-10, *Test methods for rheological properties of non-newtonian materials by rotational (Brookfield type) viscometer*

ASTM D 2290-08, *Test method for apparent hoop tensile strength of plastics and reinforced plastic by split disk method*

ASTM D 2291-09, *Standard practice for fabrication of ring test specimens for glass-resin composites*

ASTM D 2343-09, *Standard test method for tensile properties of glass fibre strands, yarns and rovings used in reinforced plastics*

ASTM D 2344-00, *Standard test method for short-beam strength of polymer matrix composite materials and their laminates*

ASTM D 3418-08, *Standard test method for transition temperatures and enthalpies of fusion and crystallization of polymers by differential scanning calorimetry*

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 10286 und die folgenden Begriffe.

3.1

Flüssiggas LPG

ein oder mehrere leichte Kohlenwasserstoffe, denen ausschließlich UN 1011, UN 1075, UN 1965, UN 1969 oder UN 1978 zugeteilt ist und die hauptsächlich aus Propan, Propen, Butan, Butanisomeren, Buten oder Spuren anderer Kohlenwasserstoffgase bestehen

3.2

Umgebungstemperatur für Prüfzwecke

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

3.3

Autofrettage

Selbstverfestigung

Druckverfahren, das die Metallliner 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.

3.4

Los (von Fasern, vorimprägnierten Fasern oder Komponenten des Harzsystems)

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

3.5

Los (von metallischen Linern)

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

3.6

Los (von nichtmetallischen Linern)

Anzahl an Linern mit gleichem Nenndurchmesser, gleicher Dicke, Länge und gleicher Bauart, die nacheinander aus dem gleichen Werkstofflos hergestellt und den gleichen Herstellungsverfahren unterzogen wurden

3.7

Los (von 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 verschiedene Lose von Linern (vorausgesetzt, dass die Lose nominell gleich sind und den gleichen Behandlungen unterzogen wurden), Fasern und Matrixwerkstoffen enthalten.

3.8

Los (von 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

3.9

Berstdruck

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

3.10

Wicklung

Fasern oder eine kombinierte Einheit aus in eine Matrix eingebetteten Fasern

3.11

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

3.12

Außenbeschichtung

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

3.13

Faser

Strang

lasttragende Teile der Wicklung, z. B. Glasfaser, Aramidfaser oder Kohlenstofffaser

3.14

vollumwickelte Flasche

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

3.15

Liner

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

3.16

nicht lasttragender Liner

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

3.17

nichtmetallische Liner

Liner, der aus Thermoplasten, Duroplasten oder Elastomerwerkstoffen hergestellt wird

3.18

Matrix

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

3.19

Thermoplast

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

3.20

Duroplast

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

3.21

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 Vollumwickelte Flaschen für Flüssiggas (LPG) aus Verbundwerkstoffen können aus einem metallischen oder nichtmetallischen Liner oder ohne Liner hergestellt werden. Flaschenkörper ohne Liner können aus zwei zusammengefügte Teilen hergestellt sein.

ANMERKUNG Dreiteilig geschweißte Flaschen können zukünftig an dieser Stelle ergänzt werden.

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 Ventilkragen/Ventilhandgriffe, Böden und Gasflaschen-Gitterboxen haben. Wenn diese Teile ein fester 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.

Bei der Konstruktion der Flasche muss Folgendes berücksichtigt werden:

- die Verringerung des Werkstoffeinsatzes;
- die für die Flasche erforderlichen Armaturen;
- die Verringerung der Umweltauswirkung bei Instandhaltungsarbeiten im laufenden Betrieb und bei der Entsorgung nach Ende der Lebensdauer;
- ein leistungsfähiges Transportwesen für die Endprodukte.

Beim Schweißen mit metallischen Linern ist die Umweltauswirkung des Schweißens und verwandter Prozesse nach EN 14717 zu beurteilen.

ANMERKUNG 1 Der Hersteller sollte bemüht sein, den Werkstoffverbrauch zu minimieren, indem er Werkstoffe von angemessener Größe in Bezug auf die für die Herstellung benötigten fertigen Teile verwendet. Unvermeidbarer Abfall/Ausschuss sollte nach Möglichkeit wiederverwertet werden.

ANMERKUNG 2 Geräuschpegel und schädliche Emissionen des Herstellungsprozesses sollten bewertet und Maßnahmen ergriffen werden, um deren Auswirkungen auf die äußere Umwelt auf ein Mindestmaß herabzusetzen.

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

Wenn Öffnungen aus herstellungsbedingten Gründen 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; und
- 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 Aufgrund ihrer mangelnden volumetrischen Ausdehnung müssen Flaschen nach dieser Europäischen Norm so gestaltet sein, dass sie nur zusammen mit einer Druckentlastungseinrichtung verwendet 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 nahtlosem, nichtrostendem Stahl: | EN 1964-3; |
| c) Liner aus nahtlosen Aluminiumlegierungen: | 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 zutreffenden Abschnitte der Normen sind folgende: Werkstoffe, Wärmebehandlungen, Gestaltung des Flaschenhalses, Konstruktion und Herstellung und mechanische Prüfungen.

ANMERKUNG Dieses schließt die Anforderungen an die Gestaltung aus, da die Gestaltung vom Hersteller der Verbundflasche in Übereinstimmung mit der vorliegenden 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 Werkstoff des Liners muss mit Flüssiggas (LPG) nach EN ISO 11114-2 verträglich sein.

4.2.2.2 Wenn ein metallisches Endstück in einem nichtmetallischen Liner verwendet wird, muss es als Teil des Linerwerkstoffes betrachtet werden und muss somit die Werkstoffanforderungen der zutreffenden Norm erfüllen, die in 4.2.1.1 aufgelistet ist.

4.2.3 Konstruktionszeichnungen

4.2.3.1 Es muss eine vollständig bemaßte Zeichnung des Liners erstellt werden, die auch Angaben über den Werkstoff und dessen 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;
- der Schmelzpunkt für Thermoplaste, bestimmt nach EN ISO 3146;
- die Wärmeformbeständigkeitstemperatur für duromere Werkstoffe, bestimmt nach EN ISO 75-1 und EN ISO 75-3;
- die Glasübergangstemperatur für duromere Werkstoffe, bestimmt mithilfe der dynamischen Differenzkalorimetrie;
- die Zusammensetzung;
- die Verträglichkeit mit Flüssiggas (LPG), bestimmt nach EN ISO 11114-2; und
- die Spezifikation des Werkstoffs des Endstücks.

ANMERKUNG Die Spezifikation des Endstücks muss Folgendes umfassen:

- Mindeststreckgrenze;
- Mindestzugfestigkeit;
- Mindestbruchdehnung des Endstückwerkstoffes.

4.3 Verbundumwicklung

4.3.1 Werkstoffe

Der Flaschenhersteller muss die Werkstoffanforderungen an Fasern und an die Matrix festlegen.

4.3.2 Wicklung

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

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

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

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) für eine ordnungsgemäße Imprägnierung angewendete Verfahren (z. B. Nasswickeln oder Vorimprägnieren (Prepreg));
- 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 Grenzabweichungen der Haltezeit und der Temperatur bei jeder Stufe festgelegt 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) der prozentuale Anteil der Komponentenkleber und deren Losnummern;
- b) der Polymerisationszyklus; und
- c) das Polymerisationsverfahren (z. B. zylindrische Wärmebehandlung, Ultraschall, UV-Licht oder Bestrahlung).

4.4 Fertige Flasche

4.4.1 Konstruktionszeichnungen

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

4.4.1.2 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.

4.4.1.3 Die Einzelheiten der Außenbeschichtung und der zusätzlichen dauerhaft angebrachten Teile, die wesentlicher Bestandteil der Konstruktion sind, müssen festgelegt werden.

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

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

4.4.2 Flaschen ohne Liner

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

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

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

4.4.2.3 Wenn ein metallisches Endstück in einer Flasche ohne Liner verwendet wird, muss die Zeichnung für die Flasche alle Angaben zum Werkstoff und zu den Werkstoffeigenschaften des Endstücks in Übereinstimmung mit 4.2.3 enthalten.

4.4.3 Autofrettage

4.4.3.1 Die Druckbeaufschlagung im Inneren zum Autofrettagedruck kann bei Flaschen mit metallischen Linern Bestandteil des Herstellungsprozesses sein; falls das zutrifft, muss dieses Verfahren bei Harzen nach der Polymerisation des Verbundes oder nach dem Konsolidierungsvorgang von Thermoplasten 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 Verformung nach dem Autofrettagedruck.

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

4.4.4 Herstellungsanforderungen an die fertige Flasche

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

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 Liner- oder den Endstückwerkstoff geeigneten Verfahren 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. Der Außendurchmesser der Standfläche muss größer als 75 % des Nennaußendurchmessers sein.

5 Flaschen- und Werkstoffprüfungen

5.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt beschreibt einige Prüfungen an vollumwickelten Flaschen aus Verbundwerkstoffen, an Linern für Flaschen und an Werkstoffen für die Flaschenherstellung, die nach Anhang A für Folgendes erforderlich sind:

- Bauartzulassungsprüfung neuer Flaschenkonstruktionen (siehe A.2);
- Baureihenprüfung (siehe A.3); und
- Abnahmeprüfungen (siehe A.4).

Die aufgeführten Prüfungen können verbindlich oder unverbindlich sein, je nach Prüfplan und Prüfanweisung im Anhang A.

Sofern nicht anders festgelegt, müssen die der Prüfung unterzogenen Flaschen alle der dauerhaft verbundenen Teile aufweisen.

Es dürfen keine Prüfungen an Flaschen durchgeführt werden, während die abnehmbare Schutzhülle befestigt ist, außer wenn dies zuvor festgelegt wurde (siehe Prüfung Nr. 10 in 5.2.10.1).

ANMERKUNG 1 Hinsichtlich der Risiken bei der Prüfung mit druckbeaufschlagten Flaschen ist Vorsicht geboten. Es sollten angemessene Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden, um das Risiko für das Prüfpersonal zu verringern, z. B. können die einzelnen Flaschen während der Aufstellung und Handhabung zwischen den einzelnen Prüfungen druckentlastet werden.

ANMERKUNG 2 Es sollte außerdem auf EN 1439 verwiesen werden, wodurch es erforderlich wird, dass der Flaschenhersteller zusätzliche Prüfungen zur Bestimmung der Zurückweisungskriterien bei Beschädigungen im Betrieb durchführt und diese Kriterien auch in die Dokumentationsunterlagen der Flaschen aufnimmt.

ANMERKUNG 3 Die Verringerung der Umweltauswirkung der festgelegten Prüfungen sollte beachtet werden, indem die mögliche Rückgewinnung der Prüfflüssigkeiten, die Wiederverwertung von Prüfkörpern aus mechanischen Prüfungen, die sichere Entsorgung von Chemikalien und beschädigten Flaschen usw. eingeschlossen werden.

5.2 Prüfverfahren und Prüfanforderungen

5.2.1 Prüfung Nr. 1 — Prüfungen von Verbundwerkstoffen, einschließlich Kleber (sofern zutreffend)

5.2.1.1 Prüfungen an allen Flaschen

5.2.1.1.1 Durchführung

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

a) Zugeigenschaften von Fasern nach folgenden Normen:

Für Glas, Aramid:

- ISO 8521 oder ASTM D 229-08 und ASTM D 2291-09;
- ISO 3341 oder ASTM D 2343-09.

Für Kohlenstoff:

- ASTM D 3418-08, *Standard test method for transition temperatures and enthalpies of fusion and crystallization of polymers by differential scanning calorimetry*;
- ASTM D 4018-99.

b) Scherfestigkeitseigenschaften für duomere Kunststoffe nach folgender Norm:

- ASTM D 2344-00.

c) Matriceigenschaften nach folgenden Normen:

- Glasübergangstemperatur: ASTM D 3418-08;
- Wärmeformbeständigkeitstemperatur: EN ISO 75-3;
- Viskosität: ASTM D 2196-10.

ANMERKUNG Für die vorstehend unter a), b) und c) aufgeführten Prüfungen sind alternative Normen zulässig, vorausgesetzt, sie erzielen gleichwertige Ergebnisse.

d) Prüftemperatur

Die in vorstehend a), b) und c) festgelegten Werkstoffprüfungen müssen bei Raumtemperatur (+20 °C) sowie bei –20 °C durchgeführt werden. Bei jeder Temperatur sind drei Proben zu prüfen.

Alternativ kann 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 an die Konstruktion erfüllen.

Der Mittelwert aus den Ergebnissen 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 Durchführung

Zusätzliche Prüfungen von Verbundwerkstoffen und Klebern (sofern zutreffend) sind unter Anwendung der folgenden Normen wie folgt durchzuführen:

Zugfestigkeit	EN ISO 527-1 und EN ISO 527-2;
E-Modul	EN ISO 527-1 und EN ISO 527-2;
Dehnung	EN ISO 527-1 und EN ISO 527-2;
Wärmeformbeständigkeitstemperatur	EN ISO 3146 für thermoplastische Werkstoffe und EN ISO 75-1 und EN ISO 75-3 für duomere Werkstoffe;
Viskosität	EN ISO 1628-3 für thermoplastische Werkstoffe und EN ISO 2884-1 oder ASTM D 2196-10 für duomere Werkstoffe;
Zusammensetzung	Prüfspezifikation, wie vom Hersteller festgelegt.

Alternative Normen sind zulässig, vorausgesetzt, sie erzielen gleichwertige Ergebnisse.