



SLOVENSKI STANDARD

SIST EN 1442:2017

01-julij-2017

Nadomešča:

SIST EN 1442:2006+A1:2008

Oprema in pribor za utekočinjeni naftni plin (UNP) - Premične ponovno polnljive varjene jeklenke iz jekla za UNP - Konstruiranje in izdelava

LPG equipment and accessories - Transportable refillable welded steel cylinders for LPG
- Design and construction

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

Équipements pour GPL et leurs accessoires - Bouteilles en acier soudé transportables et rechargeables pour gaz de pétrole liquéfiés (GPL) - Conception et fabrication

Ta slovenski standard je istoveten z: EN 1442:2017

ICS:

23.020.35 Plinske jeklenke Gas cylinders

SIST EN 1442:2017

en,fr,de

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/81476e81-1c15-49e2-9d3b-c2b0b9f48767/sist-en-1442-2017>

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 1442

Mai 2017

ICS 23.020.35

Ersatz für EN 1442:2006+A1:2008

Deutsche Fassung

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

LPG equipment and accessories - Transportable
refillable welded steel cylinders for LPG - Design and
construction

Équipements pour GPL et leurs accessoires - Bouteilles
en acier soudé transportables et rechargeables pour gaz
de pétrole liquéfiés (GPL) - Conception et fabrication

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 20. Februar 2017 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe und Symbole	9
3.1 Begriffe	9
3.2 Symbole	10
4 Werkstoffe	11
5 Auslegung	12
5.1 Allgemeine Anforderungen	12
5.2 Berechnung der Wanddicke des zylindrischen Mantels	12
5.3 Gestaltung der druckkonkaven Kugeltorusböden und halbelliptischen Böden	13
5.4 Auslegung anderer Bodenformen als Kugeltorusböden und halbelliptische Böden	17
5.5 Mindestwanddicke	17
5.6 Auslegung der Öffnungen	18
5.7 Ventilschutz	18
5.8 Nicht drucktragende Zusatzeinrichtungen	18
5.9 Umformte Flaschen	18
6 Bau und Ausführung	19
6.1 Allgemeines	19
6.2 Schweißqualifikation	19
6.3 Bleche und Pressteile	19
6.4 Schweißverbindungen	19
6.5 Toleranzen	21
6.5.1 Unrundheit	21
6.5.2 Abweichung von der Geraden	21
6.5.3 Vertikalität	21
6.6 Verschließen von Öffnungen	21
6.7 Wärmebehandlung	21
7 Prüfungen und Untersuchungen	22
7.1 Allgemeines	22
7.2 Arten von Prüfungen und Bewertung der Prüfergebnisse	22
7.3 Probekörper und zugehörige Prüfungen und Untersuchungen	23
7.3.1 Alle Flaschen	23
7.3.2 Zweiteilige Flaschen	24
7.3.3 Dreiteilige Flaschen	25
7.3.4 Schweißnähte am Ventilstutzen	26
7.4 Zugversuch	26
7.4.1 Grundwerkstoff	26
7.4.2 Schweißnähte	27
7.5 Biegeversuch	27
7.5.1 Verfahren	27
7.5.2 Anforderungen	28
7.6 Hydraulischer Berstversuch	30

7.6.1	Verfahren	30
7.6.2	Anforderungen	30
7.7	Druckprüfung	31
7.7.1	Verfahren	31
7.7.2	Anforderungen	31
7.8	Durchstrahlungsprüfung	32
7.8.1	Verfahren	32
7.8.2	Beurteilung	33
7.8.3	Anforderungen	33
7.9	Makroskopische Untersuchung	33
7.9.1	Verfahren	33
7.9.2	Anforderungen	33
7.10	Sichtprüfung der Schweißnahtoberfläche	34
7.10.1	Verfahren	34
7.10.2	Anforderungen	34
7.11	Ermüdungsprüfung	34
7.11.1	Verfahren	34
7.11.2	Anforderungen	34
8	Technische Anforderungen an die Baumusterzulassung	34
8.1	Allgemeines	34
8.2	Prüfumfang	35
8.3	Flaschentypen	35
8.4	Zertifikat für die Typprüfung	36
9	Erstmalige Inspektion und Prüfungen	36
9.1	Für alle Flaschen geltende Prüfungen und Untersuchungen	36
9.2	Durchstrahlungsprüfung	36
9.3	Makroskopische Untersuchung	37
9.4	Untersuchung der Schweißnaht von Ventilstützen	37
9.5	Untersuchung von Schweißnähten an nicht drucktragenden Ausrüstungsteilen	37
9.6	Bei Durchstrahlungsprüfungen oder makroskopischen Untersuchungen erkannte, unzulässige Mängel	37
9.7	Prüfung des Herstellungsloses (mechanische Prüfungen/Berstversuche)	38
9.7.1	Herstellungslos	38
9.7.2	Prüflose	38
9.7.3	Anzahl der Proben	38
9.7.4	Verifizierung der Konformität mit der Baumusterprüfung	40
9.8	Nichterfüllung der Anforderungen an die mechanischen Prüfungen und den Berstversuch	40
9.8.1	Mechanische Prüfung	40
9.8.2	Berstversuch	40
9.8.3	Herstellungslos-Wiederholungsprüfungen	41
9.8.4	Wiedervorlage eines Herstellungsloses	41
9.8.5	Reparaturschweißungen	41
10	Kennzeichnung	42
11	Dokumentation	42
12	Zertifikat	42
Anhang A (normativ) Normspezifische Kennzeichnung		43
Anhang B (normativ) Umformte Flaschen		44
B.1	Gehäuseausführung der umformten Flasche	44
B.2	Prüfungen und Untersuchungen	44
B.2.1	Allgemeines	44
B.2.2	Arten von zusätzliche Prüfungen und Auswertung der Ergebnisse	45

EN 1442:2017 (D)

B.2.3	Beschichtete Flasche — Beständigkeit gegen äußere Korrosion	45
B.2.4	Verfahren zum Prüfen der Haftfestigkeit der Umformung.....	47
B.2.5	Anforderungen an das Umformungsmaterial.....	49
B.2.6	Zusätzliche technische Anforderungen an die Baumusterzulassung.....	50
B.2.7	Zusätzliche erstmalige Inspektion und Prüfungen	50
B.3	Identifizierungssystem umformter Flaschen.....	51
B.3.1	Anforderungen	51
B.4	Zertifizierung	51
	Anhang C (informativ) Beispiel einer umformten Flasche.....	52
	Literaturhinweise.....	53

iTeh STANDARD PREVIEW
 (standards.iteh.ai)

Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/81476e81-1c15-49e2-9d3b-c2b0b9f48767/sist-en-1442-2017>

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 1442:2017) 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 November 2017, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2017 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 1442:2006+A1:2008.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben.

Alle Phasen der Herstellung, des Vertriebs und der Entsorgung dieser Flaschen können sich auf die Umwelt auswirken, CEN/TS 16765 [1] legt die Umweltgesichtspunkte für die vorliegende Europäische Norm dar.

Diese Europäische Norm wurde zur Bezugnahme in das RID [4] und/oder in die technischen Anhänge des ADR [5] vorgeschlagen. Daher gelten die in diesem Zusammenhang in den normativen Verweisungen aufgeführten Normen, die Grundanforderungen des ADR/RID umfassen, die in der vorliegenden Norm nicht behandelt wurden, nur dann als normativ, wenn diese Normen selbst in der RID [4] und/oder in den technischen Anhängen des ADR [5] in Bezug genommen werden.

ANMERKUNG Diese Rechtsvorschriften haben Vorrang vor jeglichen Abschnitten dieser Europäischen Norm. Es wird darauf hingewiesen, dass RID/ADR regelmäßig in Abständen von zwei Jahren überarbeitet werden, was zu vorübergehenden Nichtübereinstimmungen mit den Abschnitten dieser Europäischen Norm führen kann.

Diese Europäische Norm wurde umfassend überarbeitet, um sie an aktuellere LPG-Flaschen-Normen anzugleichen.

Die wesentlichen technischen Änderungen beinhalten:

- die Aufnahme von umformten Flaschen;
- die Wiederaufnahme von 50 bar als Mindestberstdruck.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, 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

Diese Europäische Norm behandelt den Einsatz von Substanzen und Verfahren, die gesundheitsschädlich sein können, sofern keine geeigneten Vorsichtsmaßnahmen getroffen wurden. Sie bezieht sich nur auf die technische Eignung und entbindet den Anwender nicht von der Einhaltung gesetzlicher Vorschriften in Bezug auf Gesundheit und Sicherheit.

Bei der Erarbeitung dieser Europäischen Norm wurde vorausgesetzt, dass die diesbezügliche Ausführung ihrer Bestimmungen entsprechend ausreichend qualifizierten und erfahrenen Personen übertragen wird.

Sofern nicht anders angegeben, handelt es sich bei sämtlichen angegebenen Drücken um Überdrücke.

ANMERKUNG Diese Europäische Norm erfordert die Bestimmung von Werkstoffeigenschaften, Maßen und Drücken. Alle diesbezüglichen Messungen unterliegen Messunsicherheiten aufgrund von Grenzabweichungen von Messgeräten usw. Eine Verweisung auf das Merkblatt „Measurement uncertainty leaflet (SP INFO 2000 27 uncertainty pdf)“ [7] kann von Vorteil sein.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/81476e81-1c15-49e2-9d3b-c2b0b9f48767/sist-en-1442-2017>

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Mindestanforderungen an die Gestaltung, Konstruktion und Prüfung während der Herstellung von ortsbeweglichen, wiederbefüllbaren, geschweißten Flüssiggasflaschen (LPG) aus Stahl mit einem Fassungsraum von 0,5 l bis einschließlich 150 l fest.

Diese Europäische Norm gilt nur für Flaschen mit kreisförmigem Querschnitt.

Flaschen, die nach den Anforderungen dieser Europäischen Norm ausgelegt und gebaut wurden, dürfen umformt sein; zusätzliche Anforderungen an diese Flaschen sind im Anhang B enthalten.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 10120, *Stahlblech und -band für geschweißte Gasflaschen*

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN 14784-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Industrielle Computer-Radiographie mit Phosphor-Speicherfolien — Teil 1: Klassifizierung der Systeme*

EN 14784-2, *Zerstörungsfreie Prüfung — Industrielle Computer-Radiographie mit Phosphor-Speicherfolien — Teil 2: Grundlagen für die Prüfung von metallischen Werkstoffen mit Röntgen- und Gammastrahlen*

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

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 643, *Stahl — Mikrophotographische Bestimmung der erkennbaren Korngröße (ISO 643)*

EN ISO 2409, *Beschichtungsstoffe — Gitterschnittprüfung (ISO 2409)*

EN ISO 2812-2, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Beständigkeit gegen Flüssigkeiten — Teil 2: Verfahren mit Eintauchen in Wasser (ISO 2812-2)*

EN ISO 3231:1997, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Beständigkeit gegen feuchte, Schwefeldioxid enthaltende Atmosphären (ISO 3231:1993)*

EN ISO 4136, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Querzugversuch (ISO 4136)*

EN ISO 4624, *Beschichtungsstoffe — Abreißversuch zur Bestimmung der Haftfestigkeit (ISO 4624)*

EN ISO 5173, *Zerstörende Prüfungen von Schweißnähten an metallischen Werkstoffen — Biegeprüfungen (ISO 5173)*

EN ISO 5817, *Schweißen — Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO 5817)*

EN 1442:2017 (D)

EN ISO 6520-1, *Schweißen und verwandte Prozesse — Einteilung von geometrischen Unregelmäßigkeiten an metallischen Werkstoffen — Teil 1: Schmelzschweißen (ISO 6520-1)*

EN ISO 6892-1, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur (ISO 6892-1)*

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

EN ISO 9606-1, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle (ISO 9606-1)*

EN ISO 9712, *Zerstörungsfreie Prüfung — Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung (ISO 9712)*

EN ISO 11117, *Gasflaschen — Ventilschutzkappen und Ventilschutzkörbe — Auslegung, Bau und Prüfungen (ISO 11117)*

EN ISO 11997-2, *Beschichtungsmittel — Bestimmung der Beständigkeit bei zyklischen Korrosionsbedingungen — Teil 2: Nass (Salzsprühnebel)/trocken/Feuchte/UV-Strahlung (ISO 11997-2)*

EN ISO 14732, *Schweißpersonal — Prüfung von Bedienern und Einrichtern zum mechanischen und automatischen Schweißen von metallischen Werkstoffen (ISO 14732)*

EN ISO 15609-1, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 1: Lichtbogenschweißen (ISO 15609-1)*

EN ISO 15613, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Qualifizierung aufgrund einer vorgezogenen Arbeitsprüfung (ISO 15613)*

EN ISO 15614-1, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 1: Lichtbogen- und Gasschweißen von Stählen und Lichtbogenschweißen von Nickel und Nickellegierungen (ISO 15614-1)*

EN ISO 17636-2, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Durchstrahlungsprüfung — Teil 2: Röntgen- und Gammastrahlungstechniken mit digitalen Detektoren (ISO 17636-2)*

EN ISO 17637, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Sichtprüfung von Schmelzschweißverbindungen (ISO 17637)*

EN ISO 17639, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Makroskopische und mikroskopische Untersuchungen von Schweißnähten (ISO 17639)*

EN ISO 19232-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Bildgüte von Durchstrahlungsaufnahmen — Teil 1: Ermittlung der Bildgütezahl mit Draht-Typ-Bildgüteprüfkörper (ISO 19232-1)*

EN ISO 19232-2, *Zerstörungsfreie Prüfung — Bildgüte von Durchstrahlungsaufnahmen — Teil 2: Ermittlung der Bildgütezahl mit Stufe/Loch-Typ-Bildgüteprüfkörper (ISO 19232-2)*

3 Begriffe und Symbole

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG Eine vollständige Liste von Begriffen, die durch CEN/TC 286 verwendet wird, lässt sich in CEN/TS 16769 [2] nachlesen.

3.1.1

Streckgrenze

obere Streckgrenze R_{eH} oder bei Stählen ohne festgelegte Dehnung (nicht proportionale Dehnung) die 0,2 %-Dehngrenze $R_{p0,2}$

3.1.2

normalisiert

Zustand, resultierend aus der Wärmebehandlung mit einer einheitlichen Temperatur oberhalb des oberen kritischen Punktes (Ac_3) des Stahls und anschließender Abkühlung unter kontrollierten Bedingungen

3.1.3

spannungsarm gegläht

Zustand, resultierend aus der Wärmebehandlung einer fertigen Flasche mit einer einheitlichen Temperatur unterhalb des unteren kritischen Punktes (Ac_1) des Stahls und anschließender Abkühlung in ruhender Atmosphäre, mit dem Ziel, die Restspannungen zu reduzieren, ohne dabei die metallurgische Struktur des Stahls zu verändern

3.1.4

Überlappungsbereich der Schweißnaht

Bereich einer Rundschweißnaht, bei der der Schweißgutauftrag über den Anfangspunkt hinausgeht

3.1.5

Flüssiggas

LPG (en: Liquefied Petroleum Gas)

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

3.1.6

Herstellungslös

Gruppe von gefertigten Behältern, die nacheinander vom gleichen Hersteller unter Verwendung gleicher Herstellungsverfahren, der gleichen Auslegung, Nenngröße und Werkstoffspezifikation mit der(n) gleichen Fertigungsmaschine(n) hergestellt und der gleichen Wärmebehandlung unterzogen wurden

Anmerkung 1 zum Begriff: In diesem Zusammenhang bedeutet „nacheinander“ nicht, dass es sich um Fließbandfertigung handelt.

3.1.7

Schutzbeschichtung

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

3.1.8

umformte Flasche

beschichtete Flasche aus Stahl oder nichtrostendem Stahl mit einem nicht-abnehmbaren überformten Schutzgehäuse aus Polyurethan oder einem anderem Werkstoff, der einen gleichwertigen mechanischen Schutz bietet

EN 1442:2017 (D)

3.2 Symbole

A	prozentuale Bruchdehnung.
a	berechnete Dicke des zylindrischen Mantels, in Millimeter.
b	berechnete Dicke des Flaschenendes, in Millimeter.
C	Formfaktor für Böden (siehe Tabelle 2, Bild 2 und Bild 3).
D	Außendurchmesser der Flasche, entsprechend der Auslegungszeichnung (siehe Bild 1), in Millimeter.
D_p	Außendurchmesser des Dorns beim Biegeversuch (siehe Bild 8), in Millimeter.
e	tatsächliche Dicke des Werkstoffes der fertig gestellten Flasche (an der fraglichen Stelle), in Millimeter.
h	Höhe des zylindrischen Teils des Bodens (siehe Bild 1), in Millimeter.
H	äußere Höhe des gewölbten Teils des Bodens (siehe Bild 1), in Millimeter.
J	Spannungsminderungsfaktor.
L_0	ursprüngliche Messlänge des Prüfkörpers, nach EN ISO 4136 und EN ISO 6892-1, in Millimeter.
n	Verhältnis des Dorndurchmessers (Biegeversuch) zur Probekörperdicke (siehe Tabelle 6).
P_c	Berechnungsdruck ($1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa} = 10^5 \text{ N/m}^2$), der zur Berechnung der erforderlichen Mindestdicke des zylindrischen Mantels und der Böden verwendet wird, in bar.
P_b	Höchstdruck, der beim Berstversuch erreicht wird, in bar.
P_h	tatsächlicher Prüfdruck, der durch den Hersteller auf die Flasche aufgebracht wird, in bar.
P_{hmin}	geringster zulässiger Prüfdruck, in bar.
r	innerer Krempenradius des Kugeltorusbodens, in Millimeter.
R	innerer Wölbungsradius des Kugeltorusbodens, in Millimeter.
R_g	vom Hersteller der Flasche garantierter Mindestwert der Zugfestigkeit für die fertig gestellte Flasche, in Newton je Quadratmillimeter.
R_0	vom Hersteller der Flasche garantierter Mindestwert der Streckgrenze für die fertig gestellte Flasche, in Newton je Quadratmillimeter.
R_m	tatsächlicher Wert der Zugfestigkeit, der durch die in 7.4 angegebene Zugfestigkeitsprüfung ermittelt wird, in Newton je Quadratmillimeter.
R_{eH}	obere Streckgrenze, in Newton je Quadratmillimeter, wie in EN ISO 4136 definiert.
$R_{p0,2}$	0,2 %-Dehngrenze, nichtproportionale Dehnung, in Newton je Quadratmillimeter, wie in EN ISO 4136 festgelegt.

4 Werkstoffe

4.1 Werkstoffe für Mäntel und zum Formen der Böden müssen die Anforderungen von Tabelle 1 erfüllen und EN 10120 oder anderen gleichwertigen Spezifikationen für Werkstoffe entsprechen.

ANMERKUNG „Werkstoffe“ sind Werkstoffe im Herstellungszustand vor einer bestimmten Umwandlung, die beim Herstellungsprozess erfolgt.

4.2 Stähle für das Druckgefäß dürfen nicht von dem vorgesehenen Inhalt (LPG) beeinträchtigt oder geschwächt werden und dürfen keinen gefährlichen Effekt verursachen, z. B. eine katalytische Reaktion oder eine Reaktion mit dem vorgesehenen Inhalt (LPG) auslösen. Der Stahl muss resistent gegen Sprödbruch und Spannungsrisskorrosion sein.

4.3 Alle an die Flasche angeschweißten Teile müssen aus mit dem Flaschenwerkstoff verträglichen Werkstoffen hergestellt werden.

4.4 Die Schweißzusatzwerkstoffe müssen so beschaffen sein, dass sich mit ihnen gleichmäßige Schweißnähte herstellen lassen.

4.5 Der Flaschenhersteller muss Zertifikate vorweisen können, aus denen die chemische Analyse und Einzelheiten der mechanischen Eigenschaften des Stahls zu entnehmen sind, der für den Bau der drucktragenden Teile der Flasche geliefert wurde. Die Zertifikate/Prüfbescheinigungen müssen für die Mäntel und Böden EN 10204, Typ 3.1, und für den Ventilstutzen Typ 2.2 entsprechen.

4.6 Der Hersteller muss für die zur Herstellung verwendeten Werkstoffe ein Identifizierungssystem unterhalten, damit für alle drucktragenden Teile der fertig gestellten Flasche ein eindeutiger Herkunftsnachweis erbracht werden kann.

Tabelle 1 — Werkstoffanforderungen

Element	Grenzwerte %
Andere Werkstoffe, als in Übereinstimmung mit EN 10120, die für die Flaschenherstellung verwendet werden, müssen Schweißqualität haben und dürfen bei der Schmelzanalyse die nachfolgenden Grenzen nicht überschreiten:	
Kohlenstoff	0,22 max.
Silicium	0,50 max.
Mangan	0,30 min. bis 1,60 max.
Phosphor	0,025 max.
Schwefel	0,020 max.
Phosphor und Schwefel	0,040 max.
Bei der Verwendung von niedriglegierten Stählen wie Niob, Titan und Vanadium muss der Gehalt wie folgt begrenzt werden:	
Niob	0,05 max.
Titan	0,05 max.
Vanadium	0,05 max.
Niob und Vanadium	0,08 max.
Bei der Verwendung anderer Mikrolegierungselemente müssen deren Vorhandensein und deren Menge zusammen mit den oben stehenden Angaben im Herstellerzertifikat für den Stahl angegeben werden. Sollten Prüfanalysen erforderlich sein, müssen diese an Probekörpern durchgeführt werden, die entweder während der Herstellung von dem durch den Stahlhersteller an den Flaschenhersteller zu liefernden Werkstoff oder von der fertigen Flasche entnommen werden.	