

Ortsbewegliche Gasflaschen

Nahtlose umfangsgewickelte Flaschen aus Verbundwerkstoffen
Deutsche Fassung EN 12257:2002

DIN**EN 12257**

ICS 23.020.30

Transportable gas cylinders — Seamless, hoop-wrapped composite cylinders;
German version EN 12257:2002

Bouteilles à gaz transportables — Bouteilles sans soudure, frettées composites;
Version allemande EN 12257:2002

Die Europäische Norm EN 12257:2002 hat den Status einer Deutschen Norm.

Beginn der Gültigkeit

EN 12257:2002 wurde am 9. November 2001 angenommen.

Nationales Vorwort

Die vorliegende Europäische Norm EN 12257 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 23 „Ortsbewegliche Gasflaschen“ erarbeitet.

Fortsetzung 31 Seiten EN

Normenausschuss Druckgasanlagen (NDG) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Ortsbewegliche Gasflaschen-Nahtlose umfangsgewickelte Flaschen aus Verbundwerkstoffen

Transportable gas cylinders – Seamless,
hoop-wrapped composite cylinders

Bouteilles à gaz transportables – Bouteilles sans
soudure, frettées composites

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 9. November 2001 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, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.



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

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

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung	3
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweisungen.....	3
3 Begriffe und Symbole	4
4 Konstruktion und Herstellung.....	5
5 Flaschen und Werkstoff-Prüfung	8
6 Konformitätsbewertung.....	16
7 Kennzeichnung.....	17
Anhang A (normativ) Bauartzulassungs-, Baureihen- und Abnahmeprüfung.....	18
Anhang B (informativ) Beispiele einer Bescheinigung für die Bauartzulassung und die Abnahmeprüfung	27
Literaturhinweise.....	31

Vorwort

Dieses Dokument EN 12257:2002 wurde vom CEN/TC 23 „Ortsbewegliche Gasflaschen“ erarbeitet.

Dieses Europäische Dokument muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis August 2002, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis August 2002 zurückgezogen werden.

Die vorliegende Europäische Norm wurde im Rahmen eines Mandats, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, erarbeitet und unterstützt grundlegende Anforderungen der der Rahmenrichtlinien über den Gefahrguttransport.

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 der vorliegenden 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.

Anhang A ist normativ und Anhang B ist informativ.

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

Einleitung

Zweck der Norm ist es, Festlegungen über Konstruktion, Herstellung und Zulassung von wiederbefüllbaren, ortsbeweglichen nahtlosen umfangsgewickelten Flaschen aus Verbundwerkstoffen zur Verfügung zu stellen.

Die Festlegungen basieren auf der Erfahrung mit Werkstoffen, der Kenntnis von Konstruktionsanforderungen, dem Herstellungsverfahren und der Fertigungskontrolle von Flaschen für den üblichen Gebrauch in den CEN-Mitgliedsländern.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm enthält Mindestanforderungen an die Werkstoffe, die Gestaltung, Konstruktion, die Bauartzulassungen, Baureihen- und Abnahmeprüfungen von Flaschen aus Verbundwerkstoffen mit einem Fassungsraum bis zu 450 Litern für verdichtete, verflüssigte und unter Druck gelöste Gase.

ANMERKUNG Für die Anwendung dieser Norm umfasst das Wort „Flasche“ auch Großflaschen mit einem Fassungsraum bis zu 450 Litern.

Diese Norm ist auf Flaschen anwendbar, die aus einem nahtlosen Liner aus Metall bestehen, und die über den größten Teil der parallelen Länge mit einem Wickelverbund aus Glas-, Kohlenstoff-, Aramid- oder Stahl (Draht) verstärkt sind.

Die vorliegende Norm gilt nicht für Gasflaschen, die mit Faserwerkstoffen vollumwickelt sind und allgemein als „vollumwickelte“ Flaschen bezeichnet werden. Für diese gilt EN 12245.

ANMERKUNG Diese Festlegungen beinhalten nicht die Gestaltung, Montage und das Verhalten von abnehmbaren Schutzhüllen. Dies sollte separat betrachtet werden.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

EN 1089-1, *Ortsbewegliche Gasflaschen — Gasflaschen-Kennzeichnung (ausgenommen LPG) — Teil 1: Stempelung.*

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.*

prEN 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 mit einem Fassungsraum von 0,5 l bis einschließlich 150 l.*

EN 10002-1, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren.*

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

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

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

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

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

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

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

3 Begriffe und Symbole

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe und Symbole:

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 Metallliner ausreichend über ihren Fließpunkt beansprucht, um eine bleibende plastische Verformung hervorzurufen. Es führt in dem Liner zu Druckbeanspruchungen, während in 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 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. Das Los kann Lose verschiedener Liner (vorausgesetzt, dass die Lose normalerweise gleich sind und die gleichen Behandlungen aufweisen), Fasern und Matrix-Werkstoffe enthalten

3.1.6

Berstdruck

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

3.1.7

Wicklung

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

3.1.8

Außenüberzug

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

3.1.9

Faser

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

3.1.10**umfangsgewickelte Flasche**

Gasflasche mit einer Wicklung im zylindrischen Teil, die einen Teil der Umfangsspannungen aufnimmt

3.1.11**Liner**

metallischer Behälter, der das Gas aufnimmt und einen wesentlichen Teil der Spannungen trägt

3.1.12**Matrix**

Werkstoff, der die Fasern in seiner Lage hält

3.1.13**zurückgewiesene Flasche**

Gasflasche, die im vorliegenden Zustand nicht die Prüfung bestanden hat

3.1.14**Verstärkung durch Draht**

lasttragende Umwicklung, bestehend aus metallischem Draht (z. B. Stahl), welche keine Matrix benötigt

3.2 Symbole

p_b	aktueller Berstdruck der Flasche, in bar ¹⁾ , über Atmosphärendruck;
p_{bL}	Berstdruck des Liners, in bar ¹⁾ , über Atmosphärendruck;
p_{bmin}	Mindestberstdruck, der bei der Baureihenzulassung erreicht wird, in bar ¹⁾ , über Atmosphärendruck;
p_h	Druck der Wasserdruckprüfung, in bar ¹⁾ , über Atmosphärendruck.

4 Konstruktion und Herstellung**4.1 Allgemeines**

4.1.1 Eine umfangsgewickelte Gasflasche aus Verbundwerkstoffen muss aus folgenden Teilen bestehen:

- einem inneren metallischen Liner, der die gesamte Längsbeanspruchung und eine beträchtliche Umfangsbeanspruchung aufnimmt und entweder
- einer Wicklung, die aus in einer Matrix eingebetteten endlose Fasern besteht oder
- einer Verstärkung durch Draht.

Ein Außenüberzug kann verwendet werden, und wenn er ein fester integraler Bestandteil ist, muss der Schutz dauerhaft befestigt sein.

Mögliche zusätzliche Teile, wie Ringe, Böden usw. sind zulässig.

4.1.2 Flaschen können mit ein oder zwei Öffnungen entlang der Mittelachse gestaltet werden.

4.2 Liner**4.2.1 Liner-Werkstoffe**

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

- a) Liner aus nahtlosem Stahl: EN 1964-1 oder prEN 1964-2;
- b) Liner aus nicht rostendem Stahl: EN 1964-3;
- c) Liner aus nahtlosen Aluminiumlegierungen: EN 1975;
- d) Großflaschen aus Stahl (z. B. > 150 l): EN ISO 11120;

1) 1 bar = 10⁵ Pa = 0,1 MPa

Die relevanten Abschnitte der Normen sind folgende: Werkstoffe, Wärmebehandlungen, Gestaltung des Flaschenhalses, Konstruktion, Herstellung und mechanische Prüfungen.

ANMERKUNG Dieses schließt die Konstruktion aus, da dies vom Hersteller der Verbundflasche festgelegt ist. Für Liner aus nicht rostendem Stahl, Aluminium oder geschweißtem Stahl mit einem Fassungsraum über 150 l sind die relevanten Abschnitte der genannten Normen anzuwenden.

Der Liner-Werkstoff muss mit dem vorgesehenen Gas entsprechend EN ISO 11114-1 verträglich sein.

4.2.2 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 festgelegt werden:

- Mindest-Streckgrenzen;
- Mindest-Zugfestigkeit;
- Mindestbruchdehnung;
- Mindestberstdruck;
- Verträglichkeit mit dem befüllten Gas nach EN ISO 11114-1.

4.2.3 Gestaltung der Flaschenenden

Die Konstruktion der Böden und Schulter muss im Allgemeinen in Übereinstimmung mit den zutreffenden Europäischen Normen erfolgen (siehe 4.2.1). Um eine zufrieden stellende Spannungsverteilung zu erreichen, muss die Wanddicke der Liner in der Übergangszone zwischen dem zylindrischen Mantel und den Schultern stets zunehmen.

Der Außendurchmesser und die Dicke des geformten Halses der Flasche müssen zur Aufnahme des Drehmomentes beim Anbringen des Ventils in der Flasche und einem Bestehen der Prüfungen Nr. 16 (siehe 5.2.16) und Nr. 17 (siehe 5.2.17) ausreichend dimensioniert sein.

4.2.4 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 Boden-Werkstoff geeignete Methode sicher befestigt sein.

4.3 Verbundumwicklung

4.3.1 Werkstoffe

Der Flaschenhersteller muss die Werkstoffanforderungen für Fasern und Matrix und soweit erforderlich für Drähte festlegen.

4.3.2 Umwicklung

Für das Wickeln muss ein geeignetes Verfahren festgelegt werden, um eine gute Reproduzierbarkeit und Rückverfolgbarkeit zu sichern.

Die folgenden Parameter müssen festgelegt und überwacht werden:

- prozentuale Anteile der Bestandteile des Matrixsystems und deren Losnummern;
- die Losnummern der verwendeten Fasern oder Drähte;
- Anzahl der verwendeten Stränge;
- Wickelspannung je Strang (falls zutreffend);

- Wickelgeschwindigkeit(en);
- Wickelwinkel oder Steigung der Lage;
- Temperaturbereich des Harzbades;
- Anzahl und Reihenfolge der Lagen;
- anschließendes Verfahren, für eine korrekte Imprägnierung (z. B. Nasswickeln oder Vorimprägnieren);
- der Polymerisationszyklus und
- dem Polymerisationsverfahren (beispielsweise Wärmezyklus, 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 festgelegt werden.

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, Geradheit, Gewicht und Fassungsraum.

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

Der Prüfdruck, Autofrettagedruck (falls vorhanden) und der Mindestberstdruck für die Konstruktion müssen festgelegt sein. Der Mindestberstdruck muss mindestens $1,67 \times \text{Prüfdruck } (p_h)$ sein.

Alle Besonderheiten oder Einschränkungen (z. B. bei der Lebensdauer, Unterwassereignung und/oder Begrenzungen der max. Drehmomente) müssen auch angegeben werden.

4.4.2 Autofrettage

Die Autofrettage kann bei Gasflaschen mit metallischen Linern Bestandteil des Herstellungsprozesses sein. Falls das so ist, muss dieses Verfahren bei duromeren Harzen nach der Polymerisation des Verbundes ausgeführt werden.

Während des Autofrettageverfahrens müssen die folgenden Kennwerte aufgezeichnet werden:

- Autofrettagedruck;
- Dauer dieser Druckbeanspruchung.

Wenn die Autofrettage ausgeführt ist, muss überprüft werden, dass dieses Verfahren an allen Gasflaschen wirkungsvoll durchgeführt wurde (z. B. durch Messung von Dehnungen des Behälters oder äquivalenten Methoden).

4.4.3 Herstellungsanforderungen für die gefertigte Flasche

Die innere und äußere Oberfläche 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).

5 Flaschen und Werkstoff-Prüfung

5.1 Allgemein

Dieser Abschnitt enthält Beschreibungen von Prüfungen, die an umfangsgewickelten Verbundflaschen, Flaschen-Linern und Werkstoffen – die für Flaschen zur Bauartzulassung verwendet werden – für eine neue Flaschenkonstruktion und Los-Zulassungs-Prüfungen. Die aufgeführten Prüfungen können normativ oder wahlweise sein, je nach Erfordernis des Prüfumfanges im Anhang A.

Es dürfen keine Prüfungen an Flaschen mit einer abnehmbaren Schutzhülle durchgeführt werden (ohne dass diese vorher entfernt wurde).

5.2 Prüfverfahren und Prüfanforderungen

5.2.1 Prüfung Nr. 1 – Verbundwerkstoffe einschließlich Kleber

Verfahren:

Die Prüfungen von Verbundwerkstoffen zur Bestimmung der mechanischen Eigenschaften müssen anhand folgender Verfahren durchgeführt werden:

a) Zugfestigkeitseigenschaften der Fasern:

für Glas, Aramid: – ASTM D 2290-92 und ASTM D 2291-83;

– ASTM D 2343-95;

für Kohlenstoff: – ASTM D 4018-93.

b) Zugfestigkeitseigenschaften von Drähten: – EN 10002-1.

Gleichwertige Prüfungen nach von der Prüfstelle anerkannten Normen oder Prüfangaben können angewendet werden.

Anforderung:

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

5.2.2 Prüfung Nr. 2 – Prüfungen von Werkstoffen für Liner

Verfahren:

Die Prüfungen von Liner-Werkstoffen müssen nach den folgenden Normen durchgeführt werden:

a) nahtloser Stahl – wie in EN 1964-1, prEN 1964-2 oder EN ISO 11120 je nach Erfordernis beschrieben;

b) nahtloser, nicht rostender Stahl – wie in EN 1964-3 beschrieben;

c) nahtloses Aluminium – wie in EN 1975 beschrieben.

Anforderung:

Die Werkstoffeigenschaften müssen die vom Hersteller festgelegten Mindestanforderungen für die Gestaltung erfüllen.

5.2.3 Prüfung Nr. 3 – Berstversuch an Linern bei Umgebungstemperatur

Verfahren:

Der Berstversuch muss auf einem Prüfstand durchgeführt werden, der einen stetigen Druckanstieg ermöglicht.