



Anerkanntes Technisches Regelwerk (ATR)

für Bau, Ausrüstung, Prüfung, Zulassung und Kennzeichnung von Großflaschen aus Verbundwerkstoffen mit nahtlosem, mit umfangsgewickeltem und mittragendem Liner aus metallischen Werkstoffen mit einem Arbeitsdruck bis 50 MPa (500 bar) und einem Fassungsraum bis 450 l als ortsbewegliche Druckgeräte (ATR D 2/10)

Aufgrund des § 8 Nummer 10 der Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt (GGVSEB) vom 17. Juni 2009 (BGBl. I S. 1389), die durch die Verordnung vom 4. März 2011 (BGBl. I S. 347) geändert worden ist, gibt die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) nachstehend das nach Abschnitt 6.2.5 des RID¹ und des ADR¹ anerkannte technische Regelwerk für Bau, Ausrüstung, Prüfung, Zulassung und Kennzeichnung von ortsbeweglichen umfangsbewickelten Großflaschen aus Verbundwerkstoffen mit nahtlosem Liner aus metallischen Werkstoffen (ATR D 2/10) bekannt.

Die BAM gibt dieses ATR zudem aufgrund des § 6 Absatz 5 der Gefahrgutverordnung See in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. Februar 2010 (BGBl. I S. 238), die durch Artikel 2 der Verordnung vom 3. August 2010 (BGBl. I S. 1139) geändert worden ist, in Verbindung mit Abschnitt 6.2.3.1 des IMDG-Code² bekannt.

Nach diesem ATR kann ab dem Datum seiner Veröffentlichung im Verkehrsblatt des BMVBS verfahren werden. Das BMVBS wird dieses ATR nach Abschnitt 6.2.5 RID/ADR den zuständigen Sekretariaten der OTIF und der ECE³ mitteilen.

Dieses ATR darf für die Zulassung von Verbundwerkstoff-Großflaschen für die Beförderung im Eisenbahn-, Straßen-, Binnenschiffs- und Seeverkehr angewandt werden. Es darf im Luftverkehr nur angewandt werden, wenn die zuständige Behörde nach luftverkehrsrechtlichen Vorschriften dies schriftlich gestattet hat.

1 Einführung

Dieses technische Regelwerk dient der Konformitätsbewertung und Zulassung von Großflaschen aus Verbundwerkstoffen mit einem Arbeitsdruck von höchstens 50 MPa (500 bar) und einem Fassungsraum von höchstens 450 l nach Abschnitt 6.2.5 des RID/ADR.

Nach der Begriffsbestimmung in 1.2.1 RID/ADR ist der Fassungsraum von Gasflaschen auf höchstens 150 l begrenzt. Druckgefäße in der hier vorgesehenen Größe bis höchstens 450 l Fassungsraum sind nach 1.2.1 RID/ADR als Großflaschen (tubes) zu bezeichnen und zuzulassen.

¹ RID = Ordnung über die internationale Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter
ADR = Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße

² IMDG-Code = International Maritime Dangerous Goods Code

³ OTIF = Zwischenstaatliche Organisation für den internationalen Eisenbahnverkehr (Bern)
ECE = Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (Genf)

Da in der Tabelle in 6.2.4 RID/ADR 2009 keine spezifische Norm für Großflaschen aus Verbundwerkstoffen in Bezug genommen ist, ist ein technisches Regelwerk zur Anerkennung nach RID/ADR 6.2.5 erforderlich, bis die sich derzeit in Vorbereitung befindliche internationale Norm ISO 11515 veröffentlicht und in die Tabelle in 6.2.4 aufgenommen ist.

Dieses ATR gewährleistet ein hohes Sicherheitsniveau, das mindestens dem der Flaschen nach der aktuell in Bezug genommenen Norm EN 12257:2002 „Ortsbewegliche Gasflaschen - Nahtlose umfangsgewickelte Flaschen aus Verbundwerkstoffen“ entspricht.

2 Geltungsbereich

- 2.1 Dieses ATR gilt für Bau, Ausrüstung, Prüfung, Zulassung und Kennzeichnung von umfangsgewickelten Verbundwerkstoff-Großflaschen bis zu einem höchstzulässigen Betriebsdruck von 50 MPa (500 bar) und mit einem Fassungsraum von höchstens 450 l, die einen nahtlosen Liner aus metallischen Werkstoffen haben, der mit einem in einer Matrix eingebetteten Wickellagenaufbau aus Kohlenstofffasern verstärkt ist.
- 2.2 Die Verbundwerkstoff-Großflaschen müssen nach der Verordnung über ortsbewegliche Druckgeräte – OrtsDruckV – Artikel 1 der Verordnung vom 17. Dezember 2004 (BGBl. I S. 3711), die durch Artikel 3 der Fünften Verordnung zur Änderung gefährgutrechtlicher Verordnungen vom 3. August 2010 (BGBl. I S. 1389) geändert worden ist, in Verbindung mit Abschnitt 6.2.5 RID/ADR, Abschnitt 6.2.3 IMDG-Code und diesem ATR gebaut, ausgerüstet, geprüft, zugelassen und gekennzeichnet werden.
- 2.3 Eine Neubewertung der Konformität von Verbundwerkstoff-Großflaschen nach der OrtsDruckV in Verbindung mit der TPED, die vor der Bekanntmachung dieses ATR in Verkehr gebracht wurden, ist nur zugelassen, wenn die Vorschriften dieses ATR erfüllt sind. Sind die Prüfungen zur Ermittlung der Datenbasis für die vergleichenden Betrachtungen an Mustern im Rahmen wiederkehrender Prüfungen zur Ermittlung des Langzeitberstverhaltens und der Langzeitbeständigkeit der Verbundwerkstoff-Großflaschen noch nicht durchgeführt worden, müssen sie vor der Neubewertung erstmals durchgeführt werden.
- 2.4 Für die Verwendung von Verbundwerkstoff-Großflaschen nach diesem ATR für die Beförderung von Gasen im Eisenbahn-, Straßen- und Binnenschiffsverkehr sind die Vorschriften der GGVSEB, der OrtsDruckV und des RID/ADR anzuwenden. Für die Beförderung im Seeverkehr sind anstelle der Vorschriften der GGVSEB diejenigen der GGVSee, der OrtsDruckV und des IMDG-Code anzuwenden.

Anforderungen an Werkstoffe, Gestaltung und Prüfung von Verbundwerkstoff-Großflaschen

3.1 Begriffsbestimmungen

Für die Anwendung dieses Regelwerks gelten die Begriffsbestimmungen und Zeichen (Symbole) des Abschnitts 3 der Norm EN 12257: 2002.

3.2 Allgemeine Anforderungen

Verbundwerkstoff-Großflaschen müssen die Vorschriften der Abschnitte 6.2.1, 6.2.3 und 6.2.5 des RID/ADR und die Vorgaben der Norm EN 12257:2002 „Ortsbewegliche Gasflaschen - Nahtlose umfangsgewickelte Flaschen aus Verbundwerkstoffen“ erfüllen, soweit nachfolgend keine Abweichungen zugelassen oder vorgeschrieben sind.

3.3 Werkstoffanforderungen

- 3.3.1 Zusätzlich zu den Vorschriften des Unterabschnitts 6.2.5.1 RID/ADR sind die Vorgaben und Festlegungen des Abschnitts 4 der Norm EN 12257:2002 zu erfüllen.

Der metallische Liner ist gemäß den in EN 12257:2002 zitierten Normen herzustellen. Die Abschnitte der Norm über Werkstoffe, Wärmebehandlung, Gestaltung des Flaschenhalses, Konstruktion und Ausführungsqualität sowie mechanischen Prüfungen sind anzuwenden.

- 3.3.2 Abweichend hat der Hersteller die Anforderungen entsprechend der Art und Auslegung der Verbundwerkstoff-Großflasche festzulegen und zu dokumentieren.

- 3.3.3 Die Verträglichkeit des Werkstoffs des Liners mit den zur Befüllung vorgesehenen Gasen muss gemäß EN ISO 11114-1 nachgewiesen werden.

3.4 Auslegung der Verbundwerkstoff-Großflaschen

Die Verbundwerkstoff-Großflaschen sind gemäß EN 12257:2002 auszulegen.

3.5 Herstellung

Es sind die Vorgaben und Festlegungen der EN 12257:2002, Abschnitte 4.4.2 (Autofrettage) und 4.4.3 (Herstellungsanforderungen) zu erfüllen.

3.6 Prüfungen

- 3.6.1 Die folgenden Prüfungen sind gemäß Abschnitt 5 der Norm EN 12257:2002 durchzuführen:

Prüfung 1: Prüfungen der Verbundwerkstoffe gemäß Abschnitt 5.2.1;

Prüfung 2: Prüfungen des Liner-Werkstoffes gemäß Abschnitt 5.2.2;

Prüfung 3: Berstversuch an Linern bei Umgebungstemperatur gemäß Abschnitt 5.2.3;

Prüfung 4: Druckversuch an fertigen Verbundwerkstoff-Großflaschen bei Umgebungstemperatur gemäß Abschnitt 5.2.4;

Prüfung 5: Berstversuch gemäß Abschnitt 5.2.5;

Die Prüfung ist unter Umgebungsbedingungen durchzuführen, und die Temperatur der Außenfläche der Flasche muss abweichend unterhalb 35 °C gehalten werden. Der Druckanstieg ist während der Prüfung aufzuzeichnen und darf 20% PH/min nicht überschreiten.

Prüfung 6: Widerstand gegen Druckwechsel gemäß Abschnitt 5.2.6;

Die Lastwechselversuche sind abweichend unter Umgebungsbedingungen an drei Prüfmustern durchzuführen. Die Temperatur der Außenfläche der Verbundwerkstoff-Großflasche und des Mediums dürfen während der Prüfung 40 °C nicht überschreiten. Die Frequenz der Druckwechsel darf nur dann 5 Lastwechsel je Minute überschreiten, wenn

über eine Druckmessung an der zweiten Öffnung sichergestellt wird, dass die Anforderungen bzgl. der Maximalwerte für das untere Druckniveau und die Minimalwerte für das obere Druckniveau der Druckzyklen im Prüfmuster eingehalten werden. Der Versuch ist an drei Prüfmustern durchzuführen und darf nach 48.000 Zyklen (Druckwechseln bis Prüfdruck PH) oder bei Versagen abgebrochen werden. Die Kriterien für nicht begrenztes wie auch für begrenztes Leben nach Abschnitt 5.2.6. a) bzw. b) sowie Bild 1 der EN 12257:2002 sind unverändert anzuwenden;

Prüfung 7: Eintauchen in Salzwasser gemäß Abschnitt 5.2.7;

Diese Prüfung ist abweichend erforderlich für Verbundwerkstoff-Großflaschen, die für maritime Anwendungen oder den Einbau in Fahrzeuge (z. B. Batteriefahrzeuge und MEGCs) vorgesehen sind;

Prüfung 8: Beanspruchung durch erhöhte Temperatur unter Prüfdruck gemäß Abschnitt 5.2.8;

Anstelle der abschließenden Berstversuche (Prüfung 5) sind abweichend Druckwechselprüfungen gemäß Prüfung 6 (siehe oben) durchzuführen. Der Versuch ist an zwei Prüfmustern durchzuführen und darf nach 50.000 Zyklen bis Prüfdruck (PH) oder bei Versagen abgebrochen werden. Als Kriterium für die gemeinsame Betrachtung beider Prüfmuster gilt: Das logarithmisch-arithmetische Mittel der Lastwechselzahlen bis zum Versagen muss mindestens 2/3 des in Prüfung 6 ermittelten logarithmisch-arithmetischen Mittels der drei Lastwechselergebnisse entsprechen. Als Kriterium für die separate Betrachtung beider Prüfmuster gilt: Jeder der beiden Prüfmuster muss 2/3 der Mindestlastwechselzahlen nach Prüfung 6 standhalten, ohne dass ein Versagen durch Bersten bzw. Undichtigkeit auftritt. Beide Kriterien sind zu erfüllen;

Prüfung 9: Temperaturzyklenversuch gemäß Abschnitt 5.2.9;

Das Prüfmedium, das während der Prüfung in das Prüfmuster nachströmt, muss abweichend auf die Solltemperatur des Prüfmusters je nach Prüfschnitt temperiert sein und ist mit einer Toleranz von ± 5 K gegenüber der Starttemperatur von Prüfmuster und Medium im Prüfmuster während der Prüfung konstant zu halten. Alternativ kann die Anforderung an die Toleranz von ± 5 K auch anders als durch Vortemperieren des Prüfmediums, z. B. durch sehr langsames Lastwechseln, eingehalten werden. Hierbei darf in Konkretisierung der Norm ein unteres Druckniveau (Minimaldruck jedes Zyklus) von 1,0 MPa (10 bar) nicht überschritten werden.

Nach Abschluss der Lastwechselprüfung nach Norm, ist dieses eine Prüfmuster bis zum Versagen weiteren Druckwechseln zwischen dem oberen Druckniveau, das mindestens dem Prüfdruck (PH) entspricht, und dem unteren Druckniveau, das nicht höher als 10 % des oberen Druckniveaus - aber nicht mehr als 3,0 MPa (30 bar) - sein darf, bei Raumtemperatur (RT) wie in Prüfung 6 beschrieben zu unterwerfen. Als Kriterium für das Prüfergebnis in Summe aller Lastwechsel an dem einen Prüfmuster gilt: Das Prüfmuster muss der Mindestlastwechselzahl nach Prüfung 6 standhalten, ohne dass ein Versagen z. B. durch Bersten oder Undichtigkeit auftritt;

Prüfung 10: Brandbeständigkeitsprüfung gemäß Abschnitt 5.2.10;

Die Prüfung ist durchzuführen, wenn die Verbundwerkstoff-Großflasche ausschließlich für eine Verwendung mit einer Druckentlastungseinrichtung (pressure relief device – PRD) bestimmt und gemäß Nummer 4.2 gekennzeichnet wird.

Dieses ATR nicht mehr für Neuzulassungen anwenden!
Herstellung ist bis 31.12.2016 zulässig!

Prüfung 11: Beschussversuch gemäß Abschnitt 5.2.11;

Diese Prüfung ist optional. Wenn sie durchgeführt wird, muss diese abweichend wie folgt beschrieben durchgeführt werden:

Kommt es nach dem dreimalig platzierten Beschuss gemäß Abschnitt 5.2.11 nicht zur Durchdringung mindestens einer Wand des Druckgefäßes, muss der Versuch mit Munition der Prüfstufe 13 nach VPAM APR 2006 wiederholt werden: „General basis for ballistic material, construction and product testing“ (APR 2006, Edition, 2009-05-14), der Vereinigung der Prüfstellen für angriffshemmende Materialien und Konstruktionen VPAM (Association of test laboratories for bullet resistant materials and constructions; s. <http://www.vpam.eu/>).

Kommt es auch nach drei weiteren platzierten Schüssen mit Munition der Prüfstufe 13 nicht zur Durchdringung einer Wand, oder kommt es nach einem der Schüsse zur Durchdringung mindestens einer Wand ohne Bersten des Prüfmusters, gilt die Prüfung als bestanden.

Bemerkung: Die hier detailliert spezifizierte Munition stellt eine Konkretisierung der allgemeinen Angabe „50 Browning MG“ bzw. „12,7 x 99mm Nato“ dar.

Prüfung 12: Drehmomentprüfung gemäß Abschnitt 5.2.12;

Prüfung 13: Festigkeit des Halses gemäß Abschnitt 5.2.13;

Prüfung 15: Halsring (sofern vorgesehen) gemäß Abschnitt 5.2.15;

3.6.2 Auf folgende Prüfungen gemäß Abschnitt 5 der Norm EN 12257:2002 darf verzichtet werden:

Prüfung 14: Standfestigkeit der Flasche gemäß Abschnitt 5.2.14

3.7 Prüfungen der fertig gestellten Verbundwerkstoff-Großflaschen

3.7.1 Losprüfungen

Die Prüfungen sind nach Anhang A der Norm EN 12257:2002 durchzuführen.

Die Prüfung nach 4.4.5.1) ist abweichend wie Prüfung 6 (siehe oben) durchzuführen. Die statistischen Auswertungen der Ergebnisse aus den Losprüfungen sind im Vergleich zum logarithmisch-arithmetischen Mittelwert der Prüfung 6 im Rahmen der Baumusterprüfung für jedes Jahr gesammelt darzustellen. Das Prüfmuster muss die Kriterien für Prüfung 6 der Baumusterprüfung erfüllen.

3.7.2 Bereitstellung der Prüfergebnisse für vergleichende Betrachtungen im Rahmen ergänzender Konzepte zur betriebsbegleitenden Prüfungen.

Der Hersteller und der Betreiber haben im Zusammenhang mit der wiederkehrenden Prüfung oder der Lebensdauerüberwachung die Statistiken zur Prüfung 6 einschließlich der Losprüfungen und die Ergebnisse der Prüfungen 8 und 9 aufzubewahren und auf Verlangen der für die betriebsbegleitende Prüfung zuständigen Stelle vorzulegen.

4 Kennzeichnung

4.1 Die Kennzeichnung ist gemäß Kapitel 6.2 RID/ADR/IMDG-Code in Verbindung mit EN ISO 13769 und gemäß OrtsdruckV/TPED anzubringen. In der Kennzeichnung nach 6.2.3.9.1 in Verbindung mit 6.2.2.7.1 Buchstabe b) RID/ADR/IMDG-Code ist anstelle der Norm dieses ATR wie folgt zu kennzeichnen: „ATR D 2/10“.

- 4.2 Zusätzlich sind folgende spezielle zusätzliche Informationen auf einem dauerhaft mit der Verbundwerkstoff-Großflasche verbundenen Etikett anzugeben, die nicht mit der Kennzeichnung nach Nummer 4.1 verbunden werden dürfen:
- a) wenn eine Verbundwerkstoff-Großflasche zusammen mit einer spezifischen Druckentlastungs-vorrichtung zur Vermeidung eines Versagens im Brandfall (siehe Abschnitt 5.2.10 der Norm EN 12257:2002) zugelassen ist, ist die entsprechende Anforderung und die Art der Vorrichtung auf dem Etikett anzugeben;
 - b) wenn das Eindrehmoment des Ventils nicht den Werten nach Norm EN 13341:2005 entspricht, sind die Empfehlungen des Herstellers auf dem Etikett anzugeben;
 - c) wenn die Flasche für besondere Anwendungen zugelassen wurde (z. B. für Unterwassereinsatz) muss dies auf dem Etikett angegeben sein.
 - d) die Bezeichnung des Liner-Werkstoffes (z. B. „AA6061“).

Hinweis:

Werden Verbundwerkstoff-Großflaschen nach diesem ATR als Versandstück befördert, so sind sie in waagerechter Lage auf Ladehilfsmitteln (z. B. Böcken, Stützen) so zu sichern, dass die durch Temperaturschwankungen mögliche Ausdehnung der Verbundwerkstoff-Großflaschen berücksichtigt und eine starre Fixierung vermieden, im Übrigen aber die Vorschriften des RID/ADR/IMDG für die Sicherung der Ladung eingehalten werden.

Berlin, den 22. Juli 2011

BAM BUNDESANSTALT FÜR MATERIALFORSCHUNG UND -PRÜFUNG

Abteilung 3
Gefahrgutumschließungen

Arbeitsgruppe 3.24
Druckgeräte – Druckgefäße;
Treibgasspeichersysteme

Im Auftrag

Im Auftrag

gezeichnet Erhard

gezeichnet Mair

Dr.-Ing. Anton Erhard
Direktor und Professor

Dr.-Ing. Georg W. Mair
Regierungsdirektor

Dieses ATR nicht mehr für Neuzulassungen anwenden!
Herstellung ist bis 31.12.2016 zulässig!