Bundesministerium
für Verkehr, Bau
und Stadtentwicklung

Freiheit
Einheit
Demokratie

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung • Postfach 20 01 00, 53170 Bonn

Zwischenstaatliche Organisation für den
internationalen Eisenbahnverkehr (OTIF)
Herrn Jochen Conrad
Gryphenhübeliweg 30

CH-3006 Bern

United Nations
Economic Commission for Europe
Mr. Olivier Kervella
Palais des Nations

CH-1211 Geneva 10

HAUSANSCHRIFT
Robert-Schuman-Platz 1
53175 Bonn

POSTANSCHRIFT
Postfach 20 01 00
53170 Bonn

TEL +49 (0)228 99-300-2642
FAX +49 (0)228 99-300-3428

gregor.oberreuter@bmvbs.bund.de
Ref-UI33@bmvbs.bund.de
www.bmvbs.de

Betreff: Anerkennung eines technischen Regelwerks nach 6.2.5 RID/ADR – Acceptance of a Technical Code according to 6.2.5 RID/ADR

Aktenzeichen: UI 33/3641.130/2010
Datum: Bonn, 04.10.2011

Sehr geehrter Herr Conrad,

dear Mr. Kervella,

das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) teilt mit, dass das beigefügte „Anerkannte Technische Regelwerk für Bau, Ausrüstung, Prüfung, Zulassung und Kennzeichnung von Großflaschen aus Verbundwerkstoffen mit nahtlosem, mit umfangsgewickelten und mittragendem Liner aus metallischen Werkstoffen mit einem Arbeitsdruck bis 50 MPa (500 bar) und einem Volumen bis 450 l als ortsbewegliche Druckgeräte (ATR D 2/10)“ von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) als zuständiger Behörde im Einvernehmen mit dem BMVBS anerkannt und vom BMVBS im Verkehrsblatt (Amtsblatt des BMVBS) Nr. 17/2011 vom 15. September 2011 auf Seite 626 veröffentlicht wurde.

Ein Abdruck der Veröffentlichung ist beigefügt. Das Verkehrsblatt kann bezogen werden beim Verkehrsblattverlag in Dortmund (www.verkehrsblatt.de). Das Anerkannte Technische Regelwerk wird zudem auf der Internetseite der BAM kostenfrei bereitgestellt (www.bam.de).

Zertifikat seit 2009
audit berufundfamilie

Das Regelwerk ist erforderlich, da für die Herstellung von Großflaschen aus Verbundwerkstoffen mit einem Fassungsraum über 150 l bis 450 l in der Tabelle in 6.2.4 keine Norm zitiert ist. Da nur die zitierten Normen angewandt werden dürfen, war die Anerkennung des Regelwerks nach 6.2.5 RID/ADR erforderlich.

Zwar ist in der Tabelle in 6.2.4 die Norm EN 14245:2002 für Flaschen bis 150 l Fassungsraum zitiert, die eine Bemerkung enthält, dass sie grundsätzlich auch für Großflaschen bis 450 l als geeignet erscheint. Eine Überprüfung der das BMVBS beratenden nationalen Beratungsgremien hat jedoch ergeben, dass die Norm in der zitierten Fassung aus dem Jahr 2002 nicht dem aktuellen Stand entspricht, da in 2009 eine neue Ausgabe der Norm erfolgte.

Daher waren Änderungen und Ergänzungen der technischen Anforderungen und der Prüfvorschriften erforderlich, um dem aktuellen Stand der Technik Rechnung zu tragen.

Außerdem hat sich gezeigt, dass infolge der Entwicklung auf der internationalen Normungsebene im TC 58 der ISO an einer Norm ISO prISO 11515 gearbeitet wird, die einen weiterentwickelten technischen Stand für Großflaschen aus Verbundwerkstoffen zum Inhalt haben wird, der nach seiner Annahme und Veröffentlichung die EN 14245 ersetzen soll. Mit der Annahme und Veröffentlichung der neuen ISO Norm 11515 ist jedoch erst in ca. 2 bis 3 Jahren zu rechnen.

Da es aber dringenden Bedarf gibt, bereit vorher Großflaschen aus Verbundwerkstoffen mit einem Fassungsraum bis zu 450 zuzulassen, wurde zur Überbrückung des offenen Zeitraums das ATR D 2/10 anerkannt und veröffentlicht. Nach dem ATR D 2/10 kann in Deutschland seit dem 16. 09.2011 verfahren werden.

6.2.5 RID/ADR erlauben, dass Druckgefäße, die nach einem national anerkannten technischen Regelwerk gebaut und zugelassen sind, in allen RID Mitgliedstaaten/Vertragsparteien des ADR für die Beförderung verwendet werden dürfen. Die Richtlinie 2010/35/EU (anwendbar seit 01. Juli 2011) erlaubt zudem die Pi-Kennzeichnung dieser Druckgefäße.

Translation:
The Federal Ministry for Transport, Construction and Urban Development (BMVBS) notifies hereby, that the attached „Recognized Technical Code for the construction, equipment, test, approval and marking as transportable pressure equipment of composite tubes with a seamless, with a hoop-wrapped and load sharing liner of metallic materials and a working pressure not exceeding 50 MPa (500 bar) and a water capacity not exceeding 450 l (ATR D 2/10)“ has been recognized by the Federal Institute of Materials Research and Testing (BAM) acting as competent authority - with agreement of BMVBS -

Zertifikat seit 2009
audit berufundfamilie

and has been published by BMVBS in the Verkehrsblatt (Official Journal of BMVBS Germany) No. 17 of 2011, page 626.

Please find attached a copy of the publication. The publication is available from Verkehrsblattverlag in Dortmund (Germany) – via www.verkehrsblatt.de . It will also be made available free of charge on the website of BAM – see www.bam.de .

The ATR D 2/10 is necessary, because in the table in 6.2.4 RID/ADR no suitable standard is referenced for composite-tubes with a volume above 150 l up to 450 l. As only referenced standards are permitted to be applied, it was necessary to adopt a technical code according to 6.2.5 RID/ADR.

Although in the table in 6.2.4 EN 12245:2002 is referenced for cylinders up to 150 l volume, containing a note declaring that the standard may also be regarded as suitable for tubes up to 450 l volume, investigation of the consultancy bodies of BMVBS has shown, that the referenced version of EN 12245 is outdated, because in 2009 a revised and updated version had been published.

Therefore modifications and additions on technical requirements and provisions for testing had to be set up to reflect the improved level of state of the art technology.

Furthermore it had to be noted, that due to the development on the international level a new standard is under preparation (see prISO 11515) to set a new state of the art standard for composite tubes intended to replace EN 12245 once adopted and published. But adoption and publication of that new standard is not likely before 2 or 3 years from now.

As there is urgent need to issue approvals for composite-tubes up to 450 l volume, the ATR D 2/10 has been adopted to bridge the gap. ATR D 2/10 may be applied within Germany from 16.09.2011.

6.2.5 of RID/ADR permit, that pressure receptacles constructed and approved according to a nationally recognized technical code may be used for transport throughout all RID Member States/ADR Contracting parties. Directive 2010/35/EU (applicable from 01. July 2011) permits pi-marking of such pressure receptacles.

Mit freundlichen Grüßen
Kind regards

Oberreuter

Zertifikat seit 2009
audit berufundfamilie

AMTLICHER TEIL

Umweltpolitik und Infrastruktur, Grundsatzfragen des Ressorts

Nr. 179 Bekanntmachung eines Anerkannten Technischen Regelwerks für bestimmte ortsbewegliche Druckgeräte

Die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) hat im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) ein Technisches Regelwerk nach Abschnitt 6.2.5 der Ordnung über die internationale Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter (RID) sowie des Europäischen Übereinkommens über die internationale Beförderung gefährlicher Güter (ADR) anerkannt.

Das technische Regelwerk ATR D 2/2010 wird nachstehend in deutscher und englischer Sprache bekannt gegeben.

Das BMVBS hat das ATR D 2/2010 gemäß Abschnitt 6.2.5, zweiter Unterabschnitt, RID/ADR den zuständigen Sekretariaten der Zwischenstaatlichen Organisation für den internationalen Eisenbahnverkehr (OTIF) und der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UN ECE) mitgeteilt.

Bonn, den 19. August 2011
UI 33/3641.130/2010

Bundesministerium für Verkehr,
Bau und Stadtentwicklung
Dienstsitz Bonn
Helmut Rein

BAM
Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

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 RID und des ADR [1] 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-Code [2] 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 ECE [3] 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] 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)

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.

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 gefahrgutrechtlicher 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 zuvor 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.

3 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 Lastwechselergebnissen 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 Prüfabschnitt 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.

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 BrowingMG" 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 A.4.5.1.c) 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 Druckentlastungsvorrichtung 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-Code zur 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

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALFORSCHUNG UND -PRÜFUNG (BAM) 38

Dr.-Ing. Anton Erhard
Direktor und Professor

Dr.-Ing. Georg W. Mair
Regierungsdirektor

Federal Institute for Materials Research and Testing

Recognized technical code (Anerkanntes Technisches Regelwerk, ATR) for the construction, equipment, test, approval and marking as transportable pressure equipment of composite tubes with a seamless, with a hoop-wrapped and load sharing liner made of metallic materials, of a working pressure not exceeding 50 MPa (500 bar) and a water capacity not exceeding 450 L (ATR D 2/10)

Based on Section 8 No 10 of the Ordinance on the Transport of Dangerous Goods by Road, Rail and Inland Waterways (GGVSEB) of 17 June 2009 (Federal Law Gazette I p. 1389) as amended by the Ordinance of 4 March 2011 (Federal Law Gazette I, p. 347), the Federal Institute for Materials Research and Testing (BAM) in agreement with the Federal Ministry of Transport, Building and Urban Development promulgates, in accordance with section 6.2.5 of RID and ADR[1], the recognized technical code for the construction, equipment, test, approval and marking of portable hoop-wrapped composite tubes with a seamless liner made of metallic materials (ATR D 2/10) as set out below.

The Federal Institute for Material Research and Testing promulgates this ATR also based on Section 6 paragraph 5 of the Transport of Dangerous Goods by Sea Ordinance in the version promulgated on 22 February 2010 (Federal Law Gazette I, p. 238) as amended by Article 2 of the Ordinance of 3 August 2010 (Federal Law Gazette I p. 1139) in conjunction with section 6.2.3.1 of the IMDG Code[2].

The present ATR may be applied from the date of its publication in the Federal Ministry of Transport Gazette. The Federal Ministry of Transport, Building and Urban Development will submit this ATR to the competent OTIF and UNECE[3] Secretariats in accordance with section 6.2.5 of RID/ADR.

The present ATR may be applied to the approval of composite tubes for carriage by rail, road, inland waterways and sea. It may only be applied to air transport if the competent authority in accordance with air traffic provisions has given permission to do so in writing.

[1] RID = Regulations governing the international carriage of dangerous goods by rail
ADR = European Agreement concerning the international carriage of dangerous goods by road

[2] IMDG Code = International Maritime Dangerous Goods Code

[3] OTIF = Intergovernmental Organisation for International Carriage by Rail (Bern)
ECE = United Nations Economic Commission for Europe (Geneva)

1 Introduction

This technical code serves the conformity assessment and approval of composite tubes with a working pressure not exceeding 50 MPa (500 bar) and a water capacity not exceeding 450 litres in accordance with section 6.2.5 of RID/ADR.

In accordance with the definition in 1.2.1 of RID/ADR, the water capacity of cylinders is limited to a maximum of 150 litres. Pressure receptacles of the size envisaged in this code of a water capacity not exceeding 450 litres shall be designated and approved as tubes in accordance with 1.2.1 of RID/ADR.

As there is no reference to a specific standard for composite tubes in the table in 6.2.4 of RID/ADR 2009, a technical code to be recognized under 6.2.5 of RID/ADR is required until the international standard ISO 11515, which is currently being prepared, has been published and incorporated into the table in 6.2.4 of RID/ADR.

This ATR ensures a high level of safety which is at least equivalent to the safety level of cylinders under the currently referenced standard EN 12257:2002 "Transportable gas cylinders – Seamless, hoop-wrapped composite cylinders".

2 Scope

2.1 The present ATR applies to the construction, equipment, test, approval and marking of hoop-wrapped composite tubes up to a maximum permissible working pressure of 50 MPa (500 bar) and a water capacity of not more than 450 litres which have a seamless liner made of metallic material which is reinforced by a wound composite consisting of carbon fibres embedded in a matrix.

2.2 The composite tubes shall be constructed, equipped, tested, approved and marked in accordance with the Ordinance on portable pressure equipment – OrtsDruckV – Article 1 of the Ordinance of 17 December 2004 (Federal Law Gazette I, p. 3711) as amended by Article 3 of the 5th Ordinance of 3 August 2010 amending ordinances on the transport of dangerous goods (Federal Law Gazette I p. 1389) in conjunction with section 6.2.5 of RID/ADR, section 6.2.3 of the IMDG Code and the present ATR.

2.3 A conformity reassessment under OrtsDruckV in conjunction with TPED of composite tubes placed on the market before the promulgation of the present ATR shall only be permitted if the requirements of the present ATR are met. If tests for determining the data basis for comparisons between samples within the framework of periodic inspections and tests intended to determine long-time burst behaviour and long-term durability of the composite tubes have not been carried out before, they shall be carried out for the first time prior to the reassessment.

2.4 For the use of composite tubes for the carriage of gases by rail, road or inland waterways in accordance with the present ATR, the provisions of GGVSEB, OrtsDruckV and RID/ADR shall apply. For transport by sea, instead of the provisions of GGVSEB, the provisions of GGVSee, OrtsDruckV and the IMDG Code shall be applicable.

3 Specifications for the materials, design, manufacture and testing of composite tubes

3.1 Definitions

Within the framework of the present Code, the definitions and characters (symbols) of section 3 of standard EN 12257:2002 shall apply.

3.2 General requirements

Composite tubes shall comply with the requirements of sections 6.2.1, 6.2.3 and 6.2.5 of RID/ADR and the provisions of EN 12257:2002 "Transportable gas cylinders – Seamless, hoop-wrapped composite cylinders", unless variations are permitted or stipulated in the following.

3.3 Material requirements

3.3.1 In addition to the provisions of sub-section 6.2.5.1 of RID/ADR, the requirements and specifications in section 4 of standard EN 12257:2002 shall be complied with.

The metal liner shall be manufactured in accordance with the standards referenced in EN 12257:2002. The sections of the standard on materials, thermal treatments, neck design, construction and workmanship as well as mechanical tests shall be applied.

3.3.2 By derogation from the above provision, the manufacturer shall determine and document the requirements according to the type and design of the composite tube.

3.3.3 The compatibility of the liner material with the gases intended for filling shall be demonstrated in accordance with EN ISO 11114-1.

3.4 Design of the composite tubes

The composite tubes shall be designed in accordance with EN 12257:2002.

3.5 Manufacture

The requirements and specifications of EN 12257:2002, sections 4.4.2 (Autofrettage) and 4.4.3 (Manufacturing requirements), shall be complied with.

3.6 Tests

3.6.1 The following tests shall be carried out in accordance with section 5 of standard EN 12257:2002:

Test 1: Composite material tests in accordance with section 5.2.1;

Test 2: Test of the liner material in accordance with section 5.2.2;

Test 3: Liner burst test at ambient temperature in accordance with section 5.2.3;

Test 4: Hydraulic (proof) test of finished tubes at ambient temperature in accordance with section 5.2.4;

Test 5: Burst test in accordance with section 5.2.5;

The test shall be carried out at ambient conditions and, by derogation from the above provision, the temperature on the external surface of the tube shall be maintained at less than 35 °C. The rate of pressurisation shall be plotted during the test and shall not exceed 20% PH/min.

Test 6: Resistance to pressure cycles in accordance with section 5.2.6;

By derogation from the above provision, the cycle tests shall be carried out at ambient conditions and on three test samples. The temperature of the external surface of the tube and of the medium shall not exceed 40 °C during the test. The cycle frequency shall only exceed 5 cycles per minute if it is ensured by means of pressure measurement at the second opening that the requirements as regards the maximum values for the lower pressure level and the minimum values for the upper pressure level of the pressure cycles in the

sample are complied with. The test shall be carried out on three samples and may be terminated after 48,000 cycles (pressure cycles to test pressure PH) or in the event of failure. The criteria for non-limited and limited life under section 5.2.6 a) or b) as well as Figure 1 of EN 12257:2002 shall be applied unaltered;

Test 7: Immersion in salt water in accordance with section 5.2.7;

By derogation from the above provision, this test in required for composite tubes intended for maritime use or the installation in vehicles (e.g. battery vehicles and MEGC);

Test 8: Exposure to elevated temperature at test pressure in accordance with section 5.2.8;

By derogation from the above provision, cycle tests in accordance with Test 6 (see above) shall be carried out instead of the concluding burst tests (Test 5). The test shall be carried out on two test samples and may be terminated after 50,000 cycles to test pressure (PH) or in the event of failure. For the joint analysis of both samples, the following criterion shall apply: The logarithmic – arithmetic mean of the number of cycles to failure shall be at least two thirds of the logarithmic – arithmetic mean of the three cycle results determined in Test 6. For the individual analysis of the two samples, the following criterion shall apply: Each of the two samples shall withstand two thirds of the minimum number of cycles under Test 6 without failure by burst or leakage. Both criteria shall be complied with;

Test 9: Extreme temperature cycle test in accordance with section 5.2.9;

By derogation from the above provisions, the test medium which flows into the sample during the test shall be tempered to the nominal temperature of the sample for the respective test stage and shall be maintained steady during the test with a ±5 K tolerance in relation to the starting temperature of the sample and of the medium contained in the sample. Alternatively, the tolerance requirement of ±5 K may also be complied with in a different way than by pre-tempering the test medium, e.g. by very slow pressure cycles. In this test, in concretization of the standard, a lower pressure level (minimum pressure of each cycle) of 1.0 MPa (10 bar) shall not be exceeded.

After the completion of the pressure cycle test to standard, this sample shall be subjected to failure to further pressure cycles between the upper pressure level which is at least equivalent to the test pressure (PH) and the lower pressure level which shall not exceed 10 per cent of the upper pressure level but shall not be more than 3.0 MPa (30 bar) at room temperature (RT) as described above under Test 6. For the test result in the sum of all pressure cycles on a sample, the following criterion shall apply: The sample shall withstand the minimum number of cycles under Test 6 without failure by burst or leakage;

Test 10: Fire resistance test in accordance with section 5.2.10;

The test shall be carried out if the composite tube is intended exclusively for use with a pressure relief device (PRD) and is marked in accordance with no 4.2;

Test 11: High velocity impact (bullet) test in accordance with section 5.2.11;

This test is optional. If it is carried out, it shall, by derogation from the above provision, be carried out as follows:

In the event that the targeted firing of three bullets in accordance with 5.2.11 does not result in the penetration of at least one wall of the pressure receptacle, the test shall be repeated with ammunition of test level 13 in accordance with VPAM APR 2006: "General basis for ballistic material, construction and product testing" (APR 2006, Edition, 2009-05-14) of the Vereinigung der Prüfstellen für angriffshemmende Materialien und Konstruktionen VPAM (Association of test laboratories for bullet resistant materials and constructions; see http://www.vpam.eu/).

In the event that even the firing of another three shots with ammunition of test level 13 does not result in the penetration of a wall or that one of the shots penetrates at least one wall but the sample does not burst, the test shall be considered satisfactory;

Note: The ammunition indicated above is a further specification of the general indication ".50 BrowningMG" or "12.7 x 99mm Nato".

Test 12: Torque test in accordance with section 5.2.12;

Test 13: Neck strength in accordance with section 5.2.13;

Test 15: Neck ring (if fitted) in accordance with section 5.2.15;

3.6.2 The following tests in accordance with section 5 of standard EN 12257:2002 may be waived:

Test 14: Cylinder stability in accordance with section 5.2.14;

3.7 Tests of the finished composite tubes

3.7.1 Batch tests

The tests shall be carried out in accordance with Annex A of standard EN 12257:2002.

By derogation from the provisions above, the test in accordance with A.4.5.1.c) shall be carried out like Test 6 (see above). For every year, the statistic analyses of the batch test results shall be presented together in the form of a comparison with the logarithmic-arithmetic mean determined within the framework of Test 6 of the type test. The sample shall meet the criteria for Test 6 of the type test.

3.7.2 Provision of the test results for comparative analyses within the framework of concepts complementary to on-site tests

In connection with periodic inspection and testing or lifetime monitoring, the manufacturer and the operator shall retain the statistics on Test 6 including the batch tests and the results of Tests 8 and 9 and shall, on request, submit them to the authority competent for on-site tests.

4 Marking

4.1 The marking shall be affixed in accordance with chapter 6.2 of RID/ADR and the IMDG Code in conjunction with EN ISO 13769 and in accordance with OrtsDruckV/TPED. In the marking in accordance with 6.2.3.9.1 in conjunction with 6.2.2.7.1 (b) of RID/ADR and the IMDG Code, instead of the mark of the technical standard the present ATR shall be indicated as follows: "ATR D 2/10".

4.2 In addition, the following specific additional information shall be indicated on a marking label which is permanently affixed to the composite tube and which may not be combined with the marking under no. 4.1:

(a) where a composite tube is approved with a specific pressure relief device intended to prevent failure in the case of fire (see section 5.2.10 of standard EN 12257: 2002), this requirement shall be stated and the type of device shall be identified on the marking label;

b) where the fitting torque for the valve does not correspond to the values given in standard EN 13341:2005, the manufacturer's recommendation shall be shown on the marking label;

c) where the tube has been approved for specific uses (e.g. for underwater use), this shall be shown on the marking label;

d) the liner material designation (e.g. AA6061).

Note:

If composite tubes in accordance with the present ATR are carried as packages, they shall be secured in a horizontal position on loading equipment (e.g. racks, bearings) in a manner that takes into account the possible expansion of the composite tube due to temperature changes and prevents a rigid fixture while otherwise meeting the provisions of RID/ADR and the IMDG Code as regards load securing.

Berlin, 22nd July 2011

BAM FEDERAL INSTITUTE FOR MATERIALS RESEARCH AND TESTING

Department 3
Containment Systems for Dangerous Goods

p.p.

Dr.-Ing. Anton Erhard
Direktor und Professor

Working Group 3.24
Pressure Equipment – Pressure Receptacles and Fuel Gas Storage Systems

p.p.

Dr.-Ing. Georg W. Mair
Regierungsdirektor

(VkBl. 2011 S. 626)