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, 11.11.2011

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 nicht-lasttragendem Liner aus Thermoplast mit einem Betriebsdruck bis 500 bar und einem Volumen bis 450 l als ortsbewegliche Druckgeräte (ATR D 4/10)“ 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. 23/2010 vom 15. Dezember 2010 auf Seite 599 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).

Das Regelwerk ist erforderlich, da für die Herstellung von Großfla-

Zertifikat seit 2009
audit berufundfamilie

schen 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 12245:2002 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 12245 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 4/10 anerkannt und veröffentlicht. Nach dem ATR D 4/10 kann in Deutschland seit dem 16.12.2010 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 vormalige Richtlinie 1999/36/EG über ortsbewegliche Druckgeräte (anwendbar bis 30. Juni 2011) und die neue Richtlinie 2010/35/EU (anwendbar ab 01. Juli 2011) erlauben 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 non-load sharing plastics liner and a working pressure not exceeding 500 bar and a water capacity not exceeding 450 l (ATR D 4/10)“ has been recognized by the Federal Institute of Materials Research and Testing (BAM) acting as competent authority - with agreement of BMVBS - and has been published by BMVBS in the Verkehrsblatt

Zertifikat seit 2009
audit berufundfamilie

(Official Journal of BMVBS Germany) No. 23 of 2010, page 599.

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 3/10 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 4/10 has been adopted to bridge the gap. ATR D 4/10 may be applied within Germany from 16.12.2010.

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. The former Directive 1999/36/EC on transportable pressure equipment (applicable until 30. June 2011) and the new directive 2010/35/EU (applicable from 07. July 2011) permit pi-marking of such pressure receptacles.

Mit freundlichen Grüßen
Kind regards

Oberreuter

Zertifikat seit 2009
audit berufundfamilie

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

Anerkanntes Technisches Regelwerk (ATR) für Bau, Ausrüstung, Prüfung, Zulassung und Kennzeichnung von Großflaschen aus Verbundwerkstoffen mit nicht-lasttragendem Liner aus Thermoplast mit einem Betriebsdruck bis 50 MPa (500 bar) und einem Fassungsraum bis 450 L als ortsbewegliche Druckgeräte (ATR D 4/10)

Aufgrund des § 8 Nummer 10 der Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt (GGVSEB) vom 17. Juni 2009 (BGBl. I S. 1389), die durch Artikel 1 der Fünften Verordnung zur Änderung gefahrgutrechtlicher Verordnungen vom 3. August 2010 (BGBl. I S. 1139) 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 vollumwickelten Großflaschen aus Verbundwerkstoffen mit nicht-lasttragendem Liner aus Thermoplast (ATR D 4/10) bekannt.

Nach diesem Regelwerk kann ab dem Datum seiner Veröffentlichung im Verkehrsblatt des BMVBS verfahren werden. Das BMVBS wird dieses Regelwerk nach Abschnitt 6.2.5 RID/ADR den zuständigen Sekretariaten der OTIF und der ECE[2] mitteilen. Dieses ATR darf für die Zulassung von Verbund-Großflaschen für die Beförderung im Eisenbahn-, Straßen- und Binnenschiffsverkehr angewandt werden.

Es darf im See- oder Luftverkehr nur angewandt werden, wenn die zuständige Behörde nach Gefahrgutverordnung See oder nach luftverkehrsrechtlichen Vorschriften dies schriftlich gestattet hat. Für die Verwendung auf See gibt die BAM dieses ATR hiermit zusätzlich 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 Fünften Verordnung zur Änderung gefahrgutrechtlicher Verordnungen geändert worden ist, in Verbindung mit Abschnitt 6.2.3.1 des IMDG-Code[3] bekannt.

---

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

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

[3] IMDG-Code = International Maritime Dangerous Goods Code

1 Einführung

1.1 Dieses ATR betrifft Großflaschen aus Verbundwerkstoffen mit einem Betriebsdruck von höchstens 50 MPa (500 bar) und einem Fassungsraum von höchstens 450 l nach Abschnitt 6.2.5 des RID/ADR sowie Abschnitt 6.2.3 des IMDG-Code.

1.2 Nach der Begriffsbestimmung in Abschnitt 1.2.1 RID/ADR/IMDG-Code ist der Fassungsraum von Flaschen auf höchstens 150 l begrenzt. Druckgefäße in der hier vorgesehenen Größe bis höchstens 450 l Fassungsraum sind danach als Großflaschen (tubes) zu bezeichnen und zuzulassen.

1.3 Da in der Tabelle in Abschnitt 6.2.4 RID/ADR sowie in Abschnitt 6.2.2 des IMDG-Code keine spezifische Norm für Großflaschen aus Verbundwerkstoffen in Bezug genommen ist, ist ein technisches Regelwerk zur Anerkennung nach Abschnitt 6.2.5 RID/ADR sowie Abschnitt 6.2.3 IMDG-Code erforderlich, solange keine harmonisierte Norm hierfür veröffentlicht und in die Tabelle in Abschnitt 6.2.4 RID/ADR sowie Abschnitt 6.2.2 IMDG-Code aufgenommen ist.

1.4 Dieses ATR gewährleistet ein hohes Sicherheitsniveau, das mindestens dem der Flaschen nach der aktuell in der Tabelle in Abschnitt 6.2.4 RID/ADR in Bezug genommenen Norm EN 12245:2002 entspricht. Grundlage für dieses Regelwerk ist insbesondere die DIN EN 12245:2009 „Ortsbewegliche Gasflaschen – Vollumwickelte Flaschen aus Verbundwerkstoffen“.

2 Geltungsbereich

2.1 Dieses ATR gilt für Bau, Ausrüstung, Prüfung, Zulassung und Kennzeichnung von Verbund-Großflaschen bis zu einem höchstzulässigen Betriebsdruck von 50 MPa (500 bar) und mit einem Fassungsraum von höchstens 450 l, die einen nahtlosen oder homogen gefügten Liner aus Thermoplast haben, der mit einem in einer Matrix eingebetteten Wickellagenaufbau aus Kohlenstoff- und/oder Glasfasern verstärkt ist.

2.2 Die Verbund-Großflaschen müssen nach der Verordnung über ortsbewegliche Druckgeräte – OrtsDruckV – gemäß 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 bzw. zusätzlich für den Seever-

kehr Abschnitt 6.2.3 IMDG-Code und diesem ATR gebaut, ausgerüstet, geprüft, zugelassen und gekennzeichnet werden.

2.3 Von den nach der OrtsDruckV in Verbindung mit der Richtlinie 1999/36/EG (TPED) möglichen Modulen darf nur Modul B in Verbindung mit Modul D oder F angewandt werden, bis die Vorschriften des Abschnitts 1.8.7 des RID/ADR anzuwenden sind.

2.4 Eine Neubewertung der Konformität von Verbund-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 Verbundgroßflaschen zuvor nicht durchgeführt worden, müssen sie vor der Neubewertung erstmals durchgeführt werden.

2.5 Für die Verwendung von Verbund-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[1] 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 Verbund-Großflaschen

3.1 Begriffsbestimmungen

Für die Anwendung dieses Regelwerks gelten die Begriffsbestimmungen und Zeichen (Symbole) des Abschnitts 3 der Norm EN 12245:2009.

3.2 Allgemeine Anforderungen

Verbund-Großflaschen müssen die Vorschriften der Abschnitte 6.2.1, 6.2.3 und 6.2.5 des RID/ADR bzw. 6.2.1 und 6.2.3 des IMDG-Code sowie die Vorgaben der Norm EN 12245:2009 „Ortsbewegliche Gasflaschen – Vollumwickelte Flaschen aus Verbundwerkstoffen“ erfüllen, soweit nachfolgend keine Abweichungen zugelassen oder vorgeschrieben sind.

3.3 Auslegung und Herstellung der Druckgefäße

Die Druckgefäße sind gemäß der Norm EN 12245:2009 Abschnitt 4 auszulegen und herzustellen.

3.4 Prüfungen

3.4.1 Die folgenden Prüfungen sind gemäß Abschnitt 5 der Norm EN 12245:2009 durchzuführen:

Prüfung 1: Prüfungen der Verbundwerkstoffe gemäß Abschnitt 5.2.1.1;

Prüfung 2: Prüfungen des Thermoplast Liner-Werkstoffes gemäß Unterabschnitt 5.2.2.1 g) 1);

Prüfung 3: entfällt, da nur für Last tragende Liner relevant;

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

Prüfung 5: Berstprüfung gemäß Abschnitt 5.2.5;

a) Berstprüfung mit langsamem Druckanstieg

Bemerkung: Wird diese Prüfung ersatzweise zur Prüfung gemäß Buchstabe b) durchgeführt, wird sie verpflichtender Bestandteil der Baumusterprüfung, wobei auf die Prüfung nach Buchstabe b) verzichtet werden darf.

Wird der Baumusterzulassung die Prüfung nach Buchstabe b) zugrunde gelegt, ist die Prüfung nach Buchstabe a) zusätzlich durchzuführen, um die Datenbasis für den Vergleich mit Ergebnissen aus Prüfungen an Mustern aus dem Betrieb zur Ermittlung des Langzeitberstverhaltens und der Langzeitbeständigkeit der Verbundgroßflaschen des Typs IV bereit zu stellen.

Die Prüfung ist gemäß Tabelle A.4 an drei Prüflingen unter Umgebungsbedingungen durchzuführen, und die Temperatur der Außenfläche der Flasche muss abweichend zwischen 15°C und 35°C gehalten werden. Die befüllten und entlüfteten Prüflingmuster sind mit einer Druckanstiegsgeschwindigkeit von kontinuierlich 1 bar/min bis zum Bersten zu belasten. Der Druck kann auch stufenweise aufgebracht werden zwischen 1 bar/1 min und 5 bar/5 min. Die Abweichung vom zeitabhängigen Solldruck darf zu keinem Zeitpunkt 5 bar übersteigen. Der reale Druckverlauf ist aufzuzeichnen

b) Standardberstprüfung

Der Nachweis des Mindestberstdrucks darf nach Norm durchgeführt werden. Wird diese Prüfung für die Baumusterzulassung durchgeführt, muss die langsame Berstprüfung nach Buchstabe a zusätzlich an drei Prüfmustern durchgeführt werden, um Vergleichsdaten für nachfolgende Prüfungen zu erhalten.

Der Mindestberstdruck nach Norm muss in einem der beiden Fälle erfüllt werden.

Prüfung 6: Widerstand gegen Druckwechsel gemäß Abschnitt 5.2.6;

Die Druckwechselprüfungen sind abweichend unter Umgebungsbedingungen an drei Prüfmustern durchzuführen. Die Temperatur der Verbund-Großflasche und des Mediums darf während der Prüfung +50°C*) nicht überschreiten. Die Frequenz der Druckwechsel darf nur dann 5 Lastwechsel je Minute überschreiten, wenn über eine Druckmessung an der zweiten Öffnung des Prüfmusters sichergestellt wird, dass die Anforderungen bzgl. der Minimal- und Maximaldrücke (Druckextrema) im Prüfmuster eingehalten werden. Die Prüfung ist an drei Prüfmustern durchzuführen und ist mit einer Leckage oder dem Bersten beendet.

Kommt es bis 48.000 Druckwechseln (Zyklen) bis mindestens Prüfdruck PH**) nicht zum Versagen, kann der Versuch abgebrochen werden. Die so nachgewiesene Ermüdungsfestigkeit ist zu dokumentieren.

Unabhängig von den geänderten Prüfparametern sind die Kriterien für nicht begrenztes wie auch für begrenztes Leben nach Unterabschnitt 5.2.6.1.2 bzw. 5.2.6.2.2 Tabelle 1 der Norm EN 12245: 2009 anzuwenden;

Bewertung der Lastwechselempfindlichkeit

Im Anschluss an die Prüfung 6 ist die Lastwechselempfindlichkeit des Baumusters zu bewerten. Dies hat Einfluss auf die weiteren Prüfungen.

Kann bei zwei oder mehr Lastwechselprüfungen nach Prüfung 6 kein Versagen vor Versuchsabbruch bei 48.000 Zyklen festgestellt werden, ist das Baumuster für die nachfolgenden Prüfungen als „lastwechselu-

---

*) *Fußnote zu den Prüfungen 6, 8, 11 und der Losprüfung:*
Nach 12.000 Lastwechseln (LW) darf die Prüfung bis zum Versagen bzw. bis zum Prüfungsabbruch bei mindestens 65°C Druckmedien- und Umgebungstemperatur in Kombination mit einer Luftfeuchte von 95% rel. Feuchte (alternativ feiner Sprühnebel) oder im Wasserbad fortgesetzt werden. In diesem Fall ist aber in allen betroffenen Prüfungen (6, 8, 11 und Losprüfung) gleich zu verfahren

**) *Fußnote zu den Prüfungen 6, 8, 11 und der Losprüfung:*
Wird der sich entwickelnde Höchstdruck (Pmax)) *nach EN 12245: 2009 Unterabschnitt 5.2.6.1.1 der Prüfung 6 zugrunde gelegt, gilt:*
- *Der Druck Pmax muss als Druckspitze auf alle Druckwechselversuche (Prüfungen 8, 11 und Losprüfung) angewendet werden.*
- *Die mindestens zu ertragenden Lastwechselzahlen verdoppelt sich gegenüber den Versuchen bis Prüfdruck (PH).*
- *Die Versuche dürfen erst nach 96.000 LW abgebrochen werden.*

nempfindlich“ einzustufen. In diesem Fall sind alle nachfolgenden Restfestigkeiten (s. Prüfung 6, 8 und 11) nicht über Lastwechselprüfungen, sondern nach der in Prüfung 5 beschriebenen langsamen Berstprüfung zu quantifizieren.

Prüfung 7: Eintauchen in Salzwasser gemäß Abschnitt 5.2.7. Diese Prüfung ist erforderlich für Großflaschen, die für maritime Anwendungen vorgesehen sind. Für übrige Anwendungen ist sie optional.

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

a) Lastwechselunempfindliche Baumuster

Für lastwechselunempfindliche Baumuster gilt abweichend:
Die abschließenden Berstprüfung zur Ermittlung der Restfestigkeit nach Auslagerung sind wie oben in Prüfung 5 Buchstabe a) beschrieben an beiden Prüfmustern durchzuführen. Keiner der resultierenden Berstdrücke darf 80 % des zuvor in Prüfung 5 Buchstabe a) ermittelten arithmetischen Mittels des Berstdruckes unterschreiten.

b) Lastwechselempfindliche Baumuster

Für lastwechselempfindliche Baumuster gilt abweichend:

Anstelle der abschließenden Berstprüfungen (Prüfung 5) sind beide Prüfmuster abweichend Druckwechselprüfungen gemäß Prüfung 6*) (siehe oben) bei Raumtemperatur zu unterwerfen. Die Prüfung ist bei Versagen zu beenden oder darf nach 48.000 Lastwechseln (Zyklen) bis mindestens Prüfdruck PH**) 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 Druckwechselergebnisse entsprechen. Als Kriterium für die separate Betrachtung beider Prüfmuster gilt: Jedes der beiden Prüfmuster muss 2/3 der Mindestdruckwechselzahlen nach Prüfung 6 standhalten, ohne dass ein Versagen durch Bersten oder Undichtigkeit auftritt. Beide Kriterien sind zu erfüllen;

Prüfung 9: Fallversuch wie beschrieben „für Flaschen über 80 Liter Fassungsraum“ gemäß Abschnitt 5.2.9.2;

Prüfung 10: Kerbberstversuch gemäß Abschnitt 5.2.10;

Prüfung 11: Prüfung mit extremer Temperaturwechselbeanspruchung gemäß der Abschnitte 5.2.11.2. und 5.2.11.3;

Das Prüfmedium, das während der Prüfung wie in Prüfung 6*) beschrieben bis über PH**) bzw. dem sich nach 5.2.6.1.1 entwickelnden Höchstdruck (Pmax)**) in das Prüfmuster nachströmt, muss abweichend auf die Solltemperatur des Prüfmusters je nach Prüfabschnitt temperiert sein und ist mit einer Toleranz von ±5 °C gegenüber der Starttemperatur von Prüfmuster und Medium im Prüfmuster während der Prüfung konstant zu halten. Alternativ kann die Anforderung an die Toleranz von ±5 °C auch anders als durch Vortemperieren des Prüfmediums, z. B. durch sehr langsames Druckwechseln, eingehalten werden.

Nach Abschluss der Druckwechselprüfung ist dieses Prüfmuster abweichend von der Berstprüfung zur Ermittlung der Restfestigkeit nach Norm einer weiteren Belastung bis zum Versagen wie nachfolgend beschrieben zu unterziehen.

<u>a) Für lastwechselunempfindliche Baumuster gilt:</u>

Durchführung eines langsamen Berstversuches nach den Vorgaben der Prüfung 5. Keiner der resultierenden Berstdrücke darf 80 % des zuvor in Prüfung 5 ermittelten arithmetischen Mittels des Berstdruckes unterschreiten.

<u>b) Für lastwechselempfindliche Baumuster gilt:</u>

Fortsetzung der Prüfung mit wechselnden Drücken wie in Prüfung 6*) beschrieben bis mindestens PH**) bzw. dem sich nach 5.2.6.1.1 entwickelnden Höchstdruck (Pmax)**) bei Umgebungstemperatur zu unterwerfen. Als Kriterium für das Prüfergebnis in Summe aller Prüfabschnitte an dem einen Prüfmuster gilt: Das Prüfmuster muss der in Prüfung 6 der EN 12245: 2009 festgelegten Mindestlastwechselzahl standhalten, ohne dass ein Versagen durch Bersten oder Undichtigkeit auftritt;

Prüfung 12: Brandbeständigkeitsprüfung gemäß Abschnitt 5.2.12;

Prüfung 13: Hochgeschwindigkeitsaufprall-(Beschuss-)Versuch gemäß Abschnitt 5.2.13;

Kommt es nach dem dreimaligen platzierten Beschuss gemäß Abschnitt 5.2.13 nicht zur Durchdringung mindestens einer Wand des Druckgefäßes, muss der Versuch mit Munition der Prüfstufe 13 nach VPAM APR 2006 wiederholt werden (siehe „General basis for ballistic material, con-

struction 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://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 angegebene Munition stellt eine Konkretisierung der allgemeinen Angabe „.50 BrowingMG“ bzw. „12,7 x 99mm Nato“ dar.

Prüfung 14: Permeabilitätsprüfung gemäß Abschnitt 5.2.14

a) Volumenstrommessung

Abweichend ist die Prüfung unter Verwendung der genannten Prüfgase in einer Vakuumkammer durchzuführen. Hierbei muss der Anteil des Prüfgases an dem durch die Vakuumpumpe strömenden Volumen gemessen werden. Die Gasanalyse ist regelmäßig vorzunehmen und aufzuzeichnen. Ergibt die Aufzeichnung, dass das absolute Volumen an Prüfgas im abgesaugten Messvolumenstrom bei konstant gehaltenem Vakuum für mindestens 3 Stunden nicht weiter zunimmt, ist die Prüfung beendet. Die gemessene Permeationsmenge an Gas ist auf den Fassungsraum des Prüfmusters zu beziehen und in eine Permeationsrate umzurechnen.

b) Prüfung mit Helium

Alternativ kann das Prüfmuster in einer heliumdichten und genau vermessenen Kammer o. ä. mit Helium beaufschlagt werden. In diesem Fall ist der Anstieg der Heliumkonzentration in der Kammer in regelmäßigen Zeitabständen zu messen. Die Änderung der Heliumkonzentration in dem bekannten, gasgefüllten Volumen der Kammer ist als permeiertes Gasvolumen auszuwerten und dann in eine Permeationsrate umzurechen. Liegen gesicherte Daten für die Übertragung der Permeationsrate von Helium auf die Permeationsrate des später zu verwendenden Gases vor, dürfen die mit Helium ermittelten Messwerte auf die gasspezifischen Permeationswerte übertragen werden.

Keine der nach Buchstabe a) oder b) ermittelten Permeationsraten darf die in Prüfung 14 angegebenen Grenzwerte für eines der später zu verwendenden Gase übersteigen.

Prüfung 15: Prüfung der Verträglichkeit von thermoplastischen Linern mit Luft oder oxidierenden Gasen gemäß Abschnitt 5.2.15

Prüfung 16: Drehmomentprüfung gemäß Abschnitt 5.2.16;
Abweichend ist die Prüfung an Prüfmustern mit zwei Gewindeanschlussstücken (Boss) an beiden Enden unabhängig durchzuführen, wenn zwei unterschiedlich gestalteten Geometrien oder Einbindungen der Gewindeanschlusstücke vorliegen.

Prüfung 17: Festigkeit des Halses gemäß Abschnitt 5.2.17;

Prüfung 19: Halsring (sofern vorgesehen) gemäß Abschnitt 5.2.19;

Zusätzliche Prüfung:
Zusätzlich ist eine Dichtheitsprüfung gemäß ISO 11119-3:2002, Abschnitt 8.5.15, durchzuführen.

3.4.2 Auf folgende Prüfungen gemäß Abschnitt 5 der Norm EN 12245:2009 darf verzichtet werden:

Prüfung 18: Standfestigkeit der Flasche gemäß Abschnitt 5.2.18

3.5 Prüfungen der fertig gestellten Großflaschen

3.5.1 Losprüfungen

Bemerkung: Diese Prüfung dient vorrangig der Verbesserung der Datenbasis für den Vergleich mit Prüfergebnissen von Mustern im Rahmen wiederkehrender Prüfungen zur Ermittlung des Langzeitberstverhaltens und der Langzeitbeständigkeit der Verbundgroßflaschen des Typs IV. Sie ist daher nicht mit zusätzlichen Anforderungen versehen.

Abweichend von EN 12245:2009 3.1.4 gilt: Werden in einem Jahr weniger als 200 Großflaschen einer Baureihe/Konstruktionsvariante gefertigt, wird das Los als die Fertigungsmenge pro Kalenderjahr definiert.

Abweichend von EN 12245:2009 Tabelle A.4 gilt für die Prüfung 6 (Lastwechselprüfung): Bei einer Fertigungsmenge von weniger als 1000 Stück einer Baureihe in zwei Jahren ist die Lastwechselprüfung einer Baureihe unabhängig von der Anzahl der abgeschlossenen Lose mindestens jedes zweite Jahr durchzuführen.

Die Berstprüfung ist als langsame Berstprüfung gemäß Prüfung 5 Buchstabe a) dieses ATR durchzuführen.

Wird diese Prüfung nicht bestanden, darf die Prüfung auch nach Prüfung 5 Buchstabe b dieses ATR durchgeführt werden. Das Prüfmuster muss mindestens in einem der Fälle die Kriterien für Prüfung 5 der Baumusterprüfung erfüllen.

Die statistischen Auswertungen der Ergebnisse aus den Losprüfungen des langsamen Berstversuchs sind im Vergleich zum arithmetischen Mittelwert der Prüfung im Rahmen der Baumusterprüfung für jedes Jahr gesammelt darzustellen.

Die Lastwechselprüfung nach A.4.5.1. c) ist abweichend wie Prüfung 6 (siehe oben) durchzuführen. Das Prüfmuster muss die Kriterien für Prüfung 6 der Baumusterprüfung erfüllen. Die statistischen Auswertungen der Ergebnisse aus den Losprüfungen sind im Vergleich zum logarithmisch-arithmetischen Mittelwert der Prüfung im Rahmen der Baumusterprüfung für jedes Jahr gesammelt darzustellen. Ist für eine der beiden Losprüfungen zwei Jahre hintereinander festzustellen, dass die Mittelwerte um mehr als 5% von den Werten der Baumusterprüfung oder vom Vorjahreswert abweichen, hat der Hersteller zusammen mit der Prüfstelle, die das Baumuster zugelassen hat, und mit der Prüfstelle, die die Herstellung überwacht, die Ursache zu klären und zu bewerten.

Zusätzlich ist an jedem fertigen Zylinder eine Dichtheitsprüfung gemäß ISO 11119 Teil 3:2002, Abschnitt 9.4.7, durchzuführen.

3.5.2 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 11 aufzubewahren; der Hersteller hat dem Betreiber die für das jeweilige Los seiner Druckgefäße relevanten Unterlagen zur Verfügung zu stellen; der Betreiber hat die Unterlagen der für die betriebsbegleitende Prüfung zuständigen Stelle auf Verlangen vorzulegen.

4 Kennzeichnung

4.1 Die Kennzeichnung ist gemäß Kapitel 6.2 RID/ADR/IMDG-Code in Verbindung mit der Norm EN ISO 13769:2009 und gemäß OrtsDruckV/TPED anzubringen. In der Kennzeichnung nach 6.2.3.9.1 in Verbindung mit 6.2.2.7.1 Buchstabe b) ist anstelle der Norm dieses ATR wie folgt zu kennzeichnen: „ATR D 4/10“.

4.2 Zusätzlich sind folgende Informationen auf einem dauerhaft mit der Großflasche verbundenen Etikett anzugeben, das nicht mit der Kennzeichnung nach Nummer 4.1 verbunden werden darf:

a) wenn eine Verbund-Großflasche zusammen mit einer spezifischen Druckentlastungsvorrichtung zur Vermeidung eines Versagens im Brandfall (siehe Abschnitt 5.2.12 der Norm EN 12245:2009) 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 Verbund-Großflasche als Sonderanfertigung für spezielle Gase vorgesehen ist und der entwickelte Druck in Prüfung 6, der Prüfung der Druckwechselbeständigkeit (siehe Abschnitt 5.2.6 der Norm EN 12245:2009), eingesetzt wurde, ist das vorgesehene Gas anzugeben;

5 Betriebsvorschrift

Werden Verbundgroßflaschen 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 Großflaschen berücksichtigt und eine starre Fixierung vermieden, im Übrigen aber die Vorschriften des RID/ADR/IMDG-Code zur Sicherung der Ladung eingehalten werden.

Berlin, 19. 11. 2010
BAM BUNDESANSTALT FÜR MATERIALFORSCHUNG UND -PRÜFUNG

Abteilung III
Gefahrgutumschließungen

Im Auftrag

Dr.-Ing. Anton Erhard
Direktor und Professor

Arbeitsgruppe III.24
Druckgeräte – Druckgefäße;
Treibgasspeichersysteme

Im Auftrag

Dr.-Ing. Georg W. Mair
Regierungsdirektor

Dieses ATR besteht aus 11 Seiten.

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 non-load sharing plastics liner with a working pressure not exceeding 500 bar and a water capacity not exceeding 450 L (ATR D 4/10)

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 Article 1 of the 5th Ordinance of 3 August 2010 amending ordinances on the transport of dangerous goods (Federal Law Gazette I p. 1139), 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 transportable fully wrapped composite tubes with non-load sharing thermoplastic liners (ATR D 4/10) as set out below.

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 Code to the competent OTIF and UNECE[2] Secretariats in accordance with section 6.2.5 of RID/ADR.

In addition the Federal Institute for Materials Research and Testing promulgates the present ATR for sea transport 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 5th Ordinance amending ordinances on the transport of dangerous goods in conjunction with section 6.2.3.1 of the IMDG Code[3].

---

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

[3] IMDG Code = International Maritime Dangerous Goods Code

The present ATR may be applied to the approval of composite tubes for transport 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 Introduction

1.1 This ATR concerns 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 and section 6.2.3 of the IMDG Code.

1.2 In accordance with the definition in section 1.2.1 of RID/ADR and the IMDG Code, 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 thus be designated and approved as tubes.

1.3 As in the table in section 6.2.4 of RID/ADR and section 6.2.2 of the IMDG Code there is no reference to a specific standard for composite tubes, a technical code to be recognized under section 6.2.5 of RID/ADR and section 6.2.3 of the IMDG Code is necessary until a harmonized standard for this purpose has been published and included in the table in section 6.2.4 of RID/ADR and in section 6.2.2 of the IMDG Code.

1.4 This ATR ensures a high level of safety which is at least equivalent to the safety level of cylinders under standard EN 12245:2002 which is currently referenced in the table in section 6.2.4 of RID/ADR. The present Code is based in particular on DIN EN 12245:2009 "Transportable gas cylinders – Fully wrapped composite cylinders".

2 Scope

2.1 The present ATR applies to the construction, equipment, test, approval and marking of composite tubes up to a maximum working pressure of 50 MPa (500 bar) and a water capacity of not more than 450 litres which have a seamless or homogeneously joined thermoplastic liner which is reinforced by a wound composite consisting of carbon and/or glass 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 – in accordance with 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, the present ATR and additionally section 6.2.3 of the IMDG Code for sea transport.

2.3 Of the modules possible under OrtsDruckV in conjunction with Directive 1999/36/EC (TPED), only module B may be applied in conjunction with module D or F until the provisions of section 1.8.7 of RID/ADR become applicable.

2.4 A conformity reassessment under OrtsDruckV in conjunction with TPED of composite tubes put 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

2.5 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/ADN[1)] 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 Specification 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 EN 12245:2009 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 or 6.2.1 and 6.2.3 of the IMDG Code as well as the provisions of EN 12245:2009 "Transportable gas cylinders - Fully wrapped composite cylinders" unless variations are permitted or stipulated in the following.

3.3 Design and manufacture of the pressure receptacles

The pressure receptacles shall be designed and manufactured in accordance with section 4 of EN 12245:2009.

3.4 Tests

3.4.1 The following tests shall be carried out in accordance with section 5 of EN 12245:2009:

Test 1: Composite material tests in accordance with section 5.2.1.1;

Test 2: Test of the thermoplastic liner material in accordance with 5.2.2.1 g) 1);

Test 3: Not applicable; only relevant to load sharing liners;

Test 4: Pressure 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;

a) Burst test with slow increase of pressure

Note: In the event that this test is carried out instead of the test under b), it becomes a mandatory part of the type test and the test under b) may be omitted.

If the type approval is based on the test under b), the test under a) shall be carried out additionally in order to provide the data basis for comparing the results of tests intended to determine long-time burst behaviour and long-time durability of type IV composite tubes on samples taken from operation.

The test shall be carried out in accordance with table A.4 on three samples at ambient conditions and, by derogation from the provisions above, the temperature on the external surface of the tube shall be maintained at between 15°C and 35°C. The filled and de-aerated samples shall be pressurised at a continuous rate of pressurization of 1 bar per minute until bursting. The pressure may also be applied in increments of 1 bar/1 minute to 5 bar/5 minutes. The deviation from the time-dependent nominal pressure shall never exceed 5 bar. The actual pressure profile shall be recorded.

b) Standard burst test

The minimum burst pressure may be established in accordance with standard EN 12245:2009. If this test is carried out for the purpose of type approval, the slow burst test under a) shall be carried out additionally on three samples to gather comparative data for subsequent tests.

The minimum burst pressure according to the standard shall be met in one of the two cases.

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

By derogation from the above provision, the tests shall be carried out at ambient conditions and on three samples. The temperature of the composite tube and of the medium shall not exceed +50°C*) during the test. The cycle frequency shall only exceed 5 pressure cycles per minute if it is ensured by means of pressure measurement at the second opening of the specimen that the requirements as regards the maximum and minimum values of the pressure (pressure extremes) in the sample are complied with. The test shall be carried out on three samples and is finished in the event of failure by leakage or burst.

If the sample has withstood 48,000 load cycles (LCs) to at least test pressure PH**) without failure, the test may be terminated. The fatigue strength established in this way shall be documented.

Irrespective of the modified test parameters, the criteria for non-limited and limited life in accordance with sub-section 5.2.6.1.2 or Table 1 in sub-section 5.2.6.2.2 of standard EN 12245:2009 shall be applied.

Assessment of the sensitivity to pressure cycling

After Test 6, the sensitivity to pressure cycles of the design type shall be assessed. This influences the further tests.

In the event that in two or more pressure cycling tests under Test 6 no failure can be observed before the test is terminated at 48.000 LCs, the design type shall be classified as "not sensitive to pressure cycles" for the further tests. In this case, all subsequent residual strengths (see Tests 6, 8, and 11) shall not be established by means of pressure cycling tests but by the slow burst test described under Test 5.

If two out of three samples fail during the pressure cycling test, the design type shall be classified as "sensitive to pressure cycles" for the following tests.

---

*) *Footnote to tests 6, 8, 11 and batch test:*
After 12,000 pressure cycles (PC), the test may be continued to failure or until termination at a pressure medium and ambient temperature of at least 65°C in combination with a relative humidity of 95% (or fine spray) or in a water bath. In this case, however, the same procedure shall be followed for all relevant tests (6, 8, 11, and batch test).

**) *Footnote to tests 6, 8, 11 and batch test:*
If Test 6 is based on the maximum developed pressure (Pmax)) in accordance with sub-section 5.2.6.1.1 of EN 12245:2009, the following shall apply:*
- *The Pmax pressure shall be applied as pressure peak to all pressure cycling tests (tests 8, 11, and batch test).*
- *The minimum number of pressure cycles to be withstood is double the number required for tests to test pressure (PH).*
- *The tests may only be terminated after 96,000 cycles.*

Test 7: Immersion in salt water in accordance with section 5.2.7. This test is necessary for tubes intended for maritime use. For all other uses, the test is optional.

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

a) Design types which are not sensitive to pressure cycles

By derogation from the above provision, for design types which are not sensitive to pressure cycles, the following shall apply:

The concluding burst tests to determine the residual strength after aging shall be carried out as described above under Test 5 a) on both samples. None of the resultant burst pressures shall be lower than 80 % of the arithmetic mean burst pressure determined previously in Test 5 a).

b) Design types sensitive to pressure cycles

By derogation from the above provision, for design types which are sensitive to pressure cycles, the following shall apply:

Instead of the concluding burst tests (Test 5), pressure cycling tests in accordance with Test 6 *) (see above) shall be carried out on both samples at room temperature. The test shall be terminated in the event of failure or may be terminated after 48,000 pressure cycles to at least test pressure PH **). 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: Drop test as described „for cylinders over 80 litres water capacity" in accordance with section 5.2.9.2;

Test 10: Flaw tolerance test in accordance with section 5.2.10

Test 11: Extreme temperature cycle test in accordance with sections 5.2.11.2 and 5.2.11.3;

By derogation from the above provisions, the test medium which flows into the sample during the test as described in Test 6*) to above test pressure PH **) or the maximum developed pressure (Pmax)**) in accor-

dance with 5.2.6.1.1 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 °C tolerance in relation to the starting temperature of the sample and of the medium contained in the sample. Alternatively, the tolerance requirement of ±5 °C may also be complied with in a different way than by pre-tempering the test medium, e.g. by very slow pressure cycles.

By derogation from the burst test to determine the residual strength in accordance with the standard, after completion of the pressure cycling test, the sample shall be pressurized to failure in accordance with the following:

a) For design types which are not sensitive to pressure cycles,
the following shall apply:

A slow burst test in accordance with the specifications of Test 5 shall be carried out. None of the resultant burst pressures shall be lower than 80 % of the arithmetic mean burst pressure determined previously in Test 5.

b) For design types sensitive to pressure cycles,
the following shall apply:

Continuation of the test with changing pressures as described in Test 6 *) to at least PH **) or to the maximum developed pressure (Pmax) **) in accordance with 5.2.6.1.1 at ambient temperature. For the test result in the sum of all test stages on a sample, the following criterion shall apply: The sample shall withstand the minimum number of cycles stipulated in Test 6 of EN 12245:2009 without failure by burst or leakage.

cycle test, the sample shall continue to be subjected to the point of failure to pressure cycles to PH *), or of the maximum developed pressure (Pmax)*) in accordance with section 5.2.6.1.1 at room temperature. For the test result in the sum of all test stages 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 12: Fire resistance test in accordance with section 5.2.12;

Test 13: High velocity impact (bullet) test in accordance with section 5.2.13;

In the event that the targeted firing of three bullets in accordance with section 5.2.13 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 (see "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); 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 14: Permeability test in accordance with section 5.2.14;

a) Volume flow measurement

By derogation from the above provision, the test shall be carried out in a vacuum chamber using the indicated test gases. The share of the test gas in the volume flowing through the vacuum pump shall be measured. The gas analysis shall be carried out and recorded regularly. The test shall end when the record shows that at a vacuum which is kept constant the absolute volume of test gas in the evacuated measurement volume flow has not increased for at least 3 hours. The measured permeation quantity of gas shall be placed in relation to the capacity of the sample and shall be converted into a permeation rate.

b) Test with helium

As an alternative, the sample may be pressurized with helium in a helium-proof and accurately gauged chamber or similar. In this case, the increase in helium concentration within the chamber shall be measured at regular intervals. The change in the helium concentration in the known gas-filled volume of the chamber shall be evaluated as permeated gas volume and shall then be converted into a permeation rate. When there is confirmed data for transferring the permeation rate of helium to the

permeation rate of the gas to be used later, the values established with helium may be transferred to the gas-specific permeation values.

The permeation rates determined in accordance with a) or b) shall not exceed the limits indicated under Test 14 for one of the gases to be used later.

Test 15: Test of compatibility of thermoplastic liners with air or oxidising gases in accordance with section 5.2.15;

Test 16: Torque test in accordance with section 5.2.16;
By derogation from the above provision, on samples with two bosses the test shall be carried out independently on both ends if the bosses feature two different geometries or are bonded differently.

Test 17: Neck strength in accordance with section 5.2.17;

Test 19: Neck ring (if fitted) in accordance with section 5.2.19;

Additional test:

Additionally, a leakproofness test in accordance with section 8.5.15 of ISO 11119-3:2002 shall be carried out.

3.4.2 The following tests in accordance with section 5 of EN 12245:2009 may be waived:

Test 18: Cylinder stability in accordance with section 5.2.18

3.5 Testing of finished tubes

3.5.1 Batch tests

Note: This test primarily serves the purpose of improving the data basis for comparing the results of test on samples within the framework of periodic tests and inspections intended to determine long-term burst behaviour and long-term durability of type IV composite tubes. Therefore, no additional requirements are stipulated for this test.

By derogation from section 3.1.4 of EN 12245:2009, the following shall apply: If less than 200 tubes of one class/design variant are produced in one year, the batch shall be the production quantity per calendar year.

By derogation from Table A.4 of EN 12245:2009, the following shall apply for Test 6 (pressure cycling test): In case the production quantity amounts to less than 1000 pieces of one class in two years, the class shall be subjected to the pressure cycling test at least every second year independent of the number of completed batches.

The burst test shall be carried out as slow burst test in accordance with Test 5 a) of the present ATR.

If the results of the test are not satisfactory, the test may also be carried out in accordance with Test 5 b) of the present ATR. The sample shall meet the criteria for Test 5 of the type test in at least one of the cases.

For every year, the statistic analyses of batch test results of the slow burst test shall be presented together in the form of a comparison with the arithmetic mean determined within the framework of the type test.

By derogation from the provisions above, the pressure cycling test in accordance with A.4.5.1 c) shall be carried out like Test 6 (see above). The sample shall meet the criteria for Test 6 of the type test. 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 the type test. If the results of one of the two batch tests show for two years in a row that the mean values deviate from the values of the type test or the previous year by more than 5%, the manufacturer, together with the inspection body which has approved the design type and the inspection body which monitors the production, shall determine and assess the cause of the deviation.

Additionally, a leakproofness test in accordance with section 9.4.7 of ISO 11119-3:2002 shall be carried out on every finished tube.

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

In connection with periodic inspections and tests 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 11; the manufacturer shall submit the documents relevant to the respective batch of pressure receptacles to the operator; the operator shall, on request, submit the documents 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 Orts-DruckV/TPED. For the marking according to 6.2.3.9.1 in conjunction with 6.2.2.7.1 b), instead of the marking of the standard the present ATR shall be marked as follows: "ATR D 4/10".

4.2 In addition, the following information shall be indicated on a marking label which is permanently affixed to the 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 5.2.12 of EN 12245: 2009), 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 EN ISO 13341:2005, the manufacturer's recommendation shall be shown on the marking label;

c) here the composite tube is to be used for dedicated gas service or the developed pressure has been used in Test 6, the resistance to pressure cycles (see section 5.2.6 of EN 12245:2009), then the intended gas shall be stated.

5 Operating provisions

If 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 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, 2010-11-19
BAM BUNDESANSTALT FÜR MATERIALFORSCHUNG UND -PRÜFUNG

Department III
Containment Systems
for Dangerous Goods

p.p.

Dr.-Ing. Anton Erhard
Direktor und Professor

Working Group III.24
Pressure Equipment – Pressure Receptacles
and Fuel Gas Storage Systems

p.p.

Dr.-Ing. Georg W. Mair
Regierungsdirektor

This ATR consists of 11 pages.