

OTIF



ORGANISATION INTERGOUVERNEMENTALE POUR  
LES TRANSPORTS INTERNATIONAUX FERROVIAIRES

ZWISCHENSTAATLICHE ORGANISATION FÜR DEN  
INTERNATIONALEN EISENBAHNVERKEHR

INTERGOVERNMENTAL ORGANISATION FOR INTER-  
NATIONAL CARRIAGE BY RAIL

**OTIF/RID/RC/2013/43**  
(ECE/TRANS/WP.15/AC.1/2013/43)

3. Juli 2013

Original: Englisch und Französisch

### RID/ADR/ADN

Gemeinsame Tagung des RID-Fachausschusses und der  
Arbeitsgruppe für die Beförderung gefährlicher Güter  
(Genf, 17. bis 27. September 2013)

### Tagesordnungspunkt 6 b): Änderungsanträge zum RID/ADR/ADN – Neue Anträge

### Wiederkehrende Prüfung von bestimmten ortsbeweglichen LPG-Flaschen aus Stahl im RID/ADR

### Antrag des Europäischen Flüssiggas-Verbands (AEGPL)

#### **ZUSAMMENFASSUNG**

**Erläuternde Zusammenfassung:** Aufnahme der Möglichkeit im RID/ADR, besondere Verfahren für die wiederkehrende Prüfung von geschützten umformten Flüssiggas-(LPG-)Flaschen zu verwenden.

**Zu treffende Entscheidung:** Aufnahme einer neuen Begriffsbestimmung in Abschnitt 1.2.1, eines neuen Absatzes 6.2.3.5.3 und einer neuen Vorschrift in der Verpackungsanweisung P 200 in Unterabschnitt 4.1.4.1.

Aufhebung des Ausschlusses der Anlage G der Norm EN 1440:2008 + A1:2012 in der Tabelle des Unterabschnitts 6.2.4.2 und der Anlage G der Norm EN 1439:2008 in der Tabelle des Absatzes (11) der Verpackungsanweisung P 200.

Aus Kostengründen wurde dieses Dokument nur in begrenzter Auflage gedruckt. Die Delegierten werden daher gebeten, die ihnen zugesandten Exemplare zu den Sitzungen mitzubringen. Die OTIF verfügt nur über eine sehr geringe Reserve.

**Damit zusammenhängende****Dokumente:**

Informelles Dokument INF.39 der Gemeinsamen Tagung im März 2013;  
 OTIF/RID/RC/2013/16 – ECE/TRANS/WP.15/AC.1/2013/16;  
 Multilaterale Sondervereinbarung M 247;  
 EN 1440:2008 + A1:2012 Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Wiederkehrende Prüfung von ortsbeweglichen, wiederbefüllbaren Flaschen für Flüssiggas und prEN 1440;  
 EN 1439:2008 Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Kontrollverfahren für ortsbewegliche, wiederbefüllbare Flaschen für Flüssiggas (LPG) vor, während und nach dem Füllen;  
 prEN 14140:2012 Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile – Ortsbewegliche, wiederbefüllbare, geschweißte Flaschen aus Stahl für Flüssiggas (LPG) – Alternative Gestaltung und Konstruktion

**Allgemeines**

1. Geschützte umformte Flaschen haben ein beschichtetes geschweißtes Innendruckgefäß aus Stahl, das mit einem nicht porösen Werkstoff, der mit dem Druckgefäß vollständig verbunden ist und dessen Widerstandsvermögen die Unversehrtheit des metallenen Innendruckgefäßes gewährleistet, umformt ist. Sie sind für die Beförderung von Flüssiggas der UN-Nummern 1011, 1965, 1969 und 1975 ausgelegt.
2. Geschützte umformte Flaschen werden seit 1997 hergestellt, wobei die Anzahl hergestellter Flaschen über 3,6 Millionen liegt. Sie werden in mindestens zwei europäischen Ländern (Frankreich und Belgien) kommerziell verwendet. Das Druckgefäß aus Stahl wird gemäß Richtlinie 84/527/EWG, Richtlinie 1999/36/EG oder Richtlinie 2010/35/EU hergestellt. Seit 2003 werden die Druckgefäße nach den anwendbaren Teilen der Norm EN 1442 oder EN 14140 hergestellt.
3. Der Fassungsraum der Flaschen ist 12,8 Liter, so dass eine leichte Beförderung und Handhabung der Flaschen möglich ist. Dieser Fassungsraum wurde in der in Absatz 13 dieses Dokuments vorgeschlagenen Begriffsbestimmung berücksichtigt, um sie auf Flaschen eines geringen Fassungsraums zu beschränken und einen Bezug zu dem in der Bemerkung in Absatz 6.2.3.5.1 gewählten Ansatz herzustellen. Dieser Wert ist etwa 10 % des höchsten Fassungsraums einer Flasche (gemäß Begriffsbestimmung in Abschnitt 1.2.1) und das Doppelte des in der Bemerkung zu Absatz 6.2.3.5.1 RID/ADR festgelegten Fassungsraums (der Absatz 6.2.3.5.1 lässt den Ersatz der Flüssigkeitsdruckprüfung durch eine andere Prüfung, die ein gleichwertiges Sicherheitsniveau gewährleistet, zu). Dieser Wert kann diskutiert und gegebenenfalls erhöht werden.
4. Geschützte umformte Flaschen wurden in die Entwurfsdokumente für die Überarbeitung der Normen EN 14140 und EN 1442 aufgenommen, um die Anforderungen an die Auslegung und Herstellung dieser Art von Flaschen klar festzulegen, da sie zu einem besonderen Verfahren für die wiederkehrende Prüfung führen.
5. Das Innendruckgefäß ist beschichtet (lackiert), was den ersten Schutz des Druckgefäßes gegen äußere Korrosion darstellt; zwischen dem Gefäß und der Lackschicht besteht keine Möglichkeit des Eindringens von Wasser. Das beschichtete Innendruckgefäß wird durch das Schutzgehäuse aus Polyurethan umformt, was den zweiten Schutz gegen äußere Korrosion darstellt; zwischen dem Schutzgehäuse und der Beschichtung besteht eine ausreichende Haftfestigkeit, um während der Lebensdauer der Flasche das Eindringen von Wasser zwischen der Beschichtung des Druckgefäßes und dem umformten Schutzgehäuse zu verhindern; das Schutzgehäuse bietet einen mechanischen Schutz des Druckgefäßes.

6. Alle geschützten umformten Flaschen sind mit einer individuellen unverwüstlichen elektronischen Erkennungsmarke ausgerüstet. Die einzelnen genauen Eigenschaften der Flaschen sind in einer elektronischen Datenbank hinterlegt. Die Speicherung in der Datenbank bedeutet, dass
- die besonderen technischen Eigenschaften der Flasche leicht verfügbar sind;
  - die Flaschen sicher befüllt/geprüft werden können;
  - die Flaschen für vorgeschriebene Prüfungen überwacht werden können;
  - im Falle eines Problems mit einer Flasche (das in einer Befüllungsanlage, beim Kunden, während wiederkehrenden Prüfungen, ... festgestellt wird) die mit der Datenbank verbundene elektronische Erkennungsmarke ermöglicht, Flaschen desselben Fertigungsloses automatisch aus dem Verkehr zu ziehen, um entsprechende Prüfungen durchzuführen und um zu bewerten, ob es sich dabei um ein Problem des gesamten Fertigungsloses handelt; gegebenenfalls kann das gesamte Fertigungslos automatisch aus dem Verkehr gezogen und entsorgt werden;
  - ein Fertigungslos von Flaschen automatisch aus dem Verkehr gezogen werden kann, um wiederkehrende Prüfungen durchzuführen;
  - Flaschen, die für die Angabe der erfolgreichen wiederkehrenden Prüfung gekennzeichnet werden müssen, identifiziert und gekennzeichnet werden können;
  - die Historie aller Ereignisse während der Lebensdauer einer Flasche überprüft werden können.

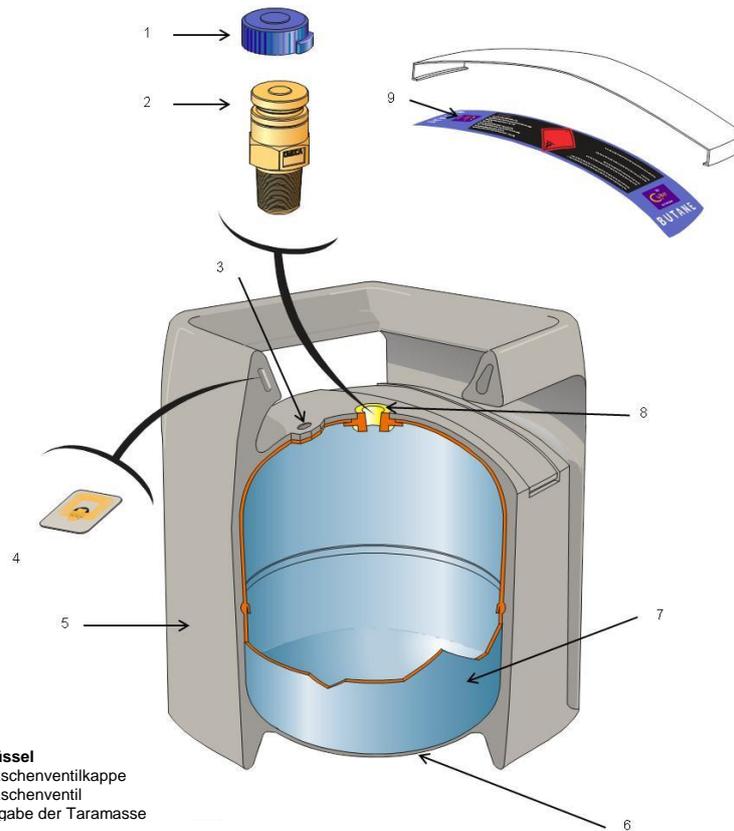
7. Die Auslegungslebensdauer der geschützten umformten Flasche ist momentan auf 30 Jahre festgelegt. Diese Lebensdauer kann jedoch alle fünf Jahre verlängert werden, sofern die im Rahmen der wiederkehrenden Prüfung durchgeführten Prüfungen zeigen, dass die Anhaftung des Polyurethans am Innengefäß seine Eigenschaften beibehalten hat.

Die mit der Datenbank verbundene elektronische Erkennungsmarke lässt es zu, dass ein Fertigungslos von Flaschen aus dem Verkehr gezogen wird, wenn es das Ende seiner Lebensdauer erreicht hat.

Dieses Konzept der Lebensdauer muss in die Norm prEN 1440 aufgenommen werden, da es mit den Ergebnissen der wiederkehrenden Prüfung zusammenhängt (siehe Anlage 5).

8. Durch die Umformung wird die Flaschennummer nicht verdeckt. Andere verdeckte dauerhafte Kennzeichnungen werden auf der Polyurethan-Umformung wiedergegeben. Jede Flasche (derselben Serie) wird während des nächsten Befüllverfahrens mit dem Datum der letzten wiederkehrenden Prüfung gekennzeichnet, sofern die wiederkehrende Prüfung erfolgreich abgeschlossen wurde.
9. Die Qualität der für die Befüllung der Flaschen verwendeten Flüssiggase hat immer der in der Norm ISO 9162:1989 festgelegten Begrenzungen der Korrosivität entsprochen.
10. Bei der Herstellung werden die Stahlgefäße vor der Umformung mit Polyurethan einzeln einer Flüssigkeitsdruckprüfung unterzogen. Nach der Umformung wird die Anhaftung des Polyurethans am Gefäß stichprobenartig geprüft (zerstörende Prüfung).
11. Bei jeder Befüllung werden die geschützten umformten Flaschen einer äußeren Sichtprüfung und einer Dichtheitsprüfung gemäß Norm EN 1439 unterzogen.

12. Mit einem unabhängigen sachkundigen Experten wurde stufenweise ein spezifisches Protokoll für die wiederkehrende Prüfung entwickelt. Dieses Protokoll wurde von einer externen sachkundigen Stelle genehmigt und 2002 von den französischen Behörden validiert. 2011 wurde eine multilaterale Sondervereinbarung (M 247) bezüglich des Protokolls für die wiederkehrende Prüfung unterzeichnet.



**Schlüssel**

1. Flaschenventilkappe
2. Flaschenventil
3. Angabe der Taramasse
4. Elektronische Erkennungsmarke
5. Schutzumformung
6. Zertifizierungskennzeichen, betriebliche Kennzeichen und Herstellungskennzeichen
7. beschichtete Stahlflasche
8. Identifizierungskennzeichen (UN-Nummer, Gefahretzel usw.)
9. Nummer der Flasche und andere Kennzeichen

**Beispiel einer geschützten umformten Flasche**

**Antrag**

13. In Abschnitt 1.2.1 folgende Begriffsbestimmung hinzufügen:

**"Geschützte umformte Flasche:** Eine *Flasche* mit einem Fassungsraum von höchstens 13 Litern aus einem beschichteten Innendruckgefäß aus Stahl mit einem Schutzgehäuse, das aus einer Umformung aus Polyurethan oder einem Werkstoff mit gleichwertigen Eigenschaften besteht, die nicht abnehmbar und mit der Wand des Innengefäßes verbunden ist und einen mechanischen Schutz gegen Korrosion bietet."

14. Einen neuen Absatz 6.2.3.5.3 mit folgendem Wortlaut aufnehmen:

**"6.2.3.5.3** Für jedes Fertigungslos geschützter umformter Flaschen zur Beförderung von Gasen der UN-Nummern 1011, 1075, 1965, 1969 und 1978 muss die in Absatz 6.2.1.6.1 festgelegte wiederkehrende Prüfung unter Anwendung der Anlage G zur Norm EN 1440:2008 + A1:2012 mit stichprobenartigen Berstprüfungen, Abschäl- und Korrosionsprüfungen und Haftfestigkeitsprüfungen ergänzt werden. Die Flüssigkeitsdruckprüfung ist freigestellt.

Die Ergebnisse der Berstprüfungen müssen das richtige einseitige statistische Toleranzintervall gemäß der Norm ISO 16269-6:2005 berücksichtigen.

Die Prüfung der äußeren Beschaffenheit der geschützten umformten Flasche gilt als Prüfung der äußeren Beschaffenheit des Druckgefäßes.

15. In Unterabschnitt 4.1.4.1 Verpackungsanweisung P 200 folgenden neuen Punkt hinzufügen:

"Die zuständige Behörde muss überprüfen, dass die Flaschen nur in Befüllzentren befüllt werden, die ein dokumentiertes Qualitätssicherungssystem anwenden, und die Anforderungen der Norm EN 1439:2008 erfüllt werden."

16. In der Tabelle in Absatz (11) der Verpackungsanweisung P 200 in Unterabschnitt 4.1.4.1 bei der Norm EN 1439:2008 streichen:

"(ausgenommen 3.5 und Anlage G)".

17. In der Tabelle des Unterabschnitts 6.2.4.2 bei der Norm EN 1440:2008 + A1:2012 "(ausgenommen Anlagen G und H)" ändern in:

"(ausgenommen Anlage H)".

## Begründung

18. Dieser Flaschentyp entspricht dem RID/ADR. Die Druckprüfung führt zwar nicht zu einer Beschädigung, ist aber wegen der Polyurethan-Umformung ungeeignet. Weder die Feststellung kleiner Undichtheiten noch die Sichtprüfung des Innengefäßes auf dauerhafte volumetrische Ausdehnung ist wegen der Umformung möglich.

Eine Prüfung der äußeren Beschaffenheit des Druckgefäßes ist nicht möglich, da die äußere Oberfläche aus Stahl nicht sichtbar ist. Wegen der strengen Anforderungen, die für diese Art von Flaschen gelten, stellt eine Sichtprüfung der Umformung die Unversehrtheit der Wand des metallenen Innengefäßes sicher. Diese Prüfung wird bei der Befüllung jeder Flasche durchgeführt.

19. Anstelle einer Einzelprüfung der Flasche bei der wiederkehrenden Prüfung wurde eine alternative Verfahrensweise entwickelt. Diese basiert auf einer regelmäßigen Probenentnahme und einer zerstörenden Prüfung. Nach einer Einsatzzeit von drei Jahren werden Berstprüfungen, Abschäl- und Korrosionsprüfungen und Haftfestigkeitsprüfungen durchgeführt, die alle fünf Jahre nach der ersten Prüfung auf der Basis von Stichproben wiederholt werden. Es ist wichtig darauf hinzuweisen, dass diese Flaschenart in Fertigungslosen hergestellt wird.

Die Druckprüfung und die Berstprüfung können den Nachweis erbringen, dass die mechanische und strukturelle Unversehrtheit des Innengefäßes aufrecht erhalten wird.

In gleicher Weise kann durch die äußere Prüfung des Druckgefäßes, die Haftfestigkeitsprüfung sowie die Abschäl- und Korrosionsprüfung geprüft werden, dass an der Wand des Innengefäßes keine äußere Korrosion vorhanden ist. Die Haftfestigkeitsprüfung liefert den Nachweis, dass der Polyurethan-Werkstoff seine Haftfestigkeitseigenschaften über die Zeit beibehält und somit weiterhin die Antikorrosionsbeschichtung des Innengefäßes schützt. Mit der Abschälprüfung wird eine Sichtprüfung vorgenommen, dass keine Korrosion vorhanden ist. Es wurde der Nachweis erbracht (siehe Bericht in Anlage 2), dass die gute Haftfestigkeit des Polyurethan-Schaums (Umformung) bedeutet, dass auf dem Innengefäß keine Korrosion (äußere Korrosion) vorhanden ist. In den Normen prEN 14140 und prEN 1442 wurde eine Haftfestigkeitsprüfung aufgenommen. Die entsprechenden Auszüge der Norm prEN 14140, die sich momentan in der formellen Abstimmung befindet, sind in der Anlage 3 enthalten.

Es ist wichtig zu erwähnen, dass die Prüfung der äußeren Beschaffenheit von Verbundflaschen mit einer Stahlauskleidung ebenfalls durch eine Prüfung der äußeren Beschichtung erfolgt.

Das Sicherheitsniveau dieser alternativen Methode kann daher als gleichwertig zur Druckprüfung und der Prüfung der äußeren Beschaffenheit des Druckgefäßes angesehen werden.

Diese Prüfungen werden im Einzelnen in der multilateralen Sondervereinbarung M 247 und in der Anlage G der Norm EN 1440:2008 + A1:2012 beschrieben.

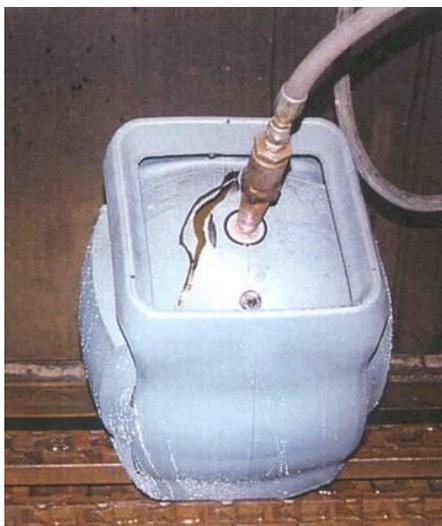
Die Norm EN 1440 wird momentan überarbeitet, und die Anlage G wird so überarbeitet, dass sie vollständig an die multilaterale Sondervereinbarung M 247 angepasst ist (siehe Anlage 4). Momentan fordert die Anlage G im Gegensatz zur multilateralen Sondervereinbarung M 247 keine statistische Analyse der Ergebnisse, die durchzuführenden Prüfungen sind jedoch die gleichen: Berstprüfung, Abschäl- und Korrosionsprüfung und Haftfestigkeitsprüfung.

20. Die in Unterabschnitt 6.2.1.6 RID/ADR beschriebenen Verfahren für die wiederkehrende Prüfung sind für "traditionelle" Stahlflaschen verfasst, die Entwicklung neuer Technologien und neuer Bauarten haben jedoch bereits zur Aufnahme einiger Bemerkungen in Unterabschnitt 6.2.1.6 geführt. Darüber hinaus ist in Absatz 6.2.3.5.1 bereits eine Bemerkung enthalten, mit der für einen bestimmten Typ von LPG-Flaschen der Ersatz der Druckprüfung durch eine andere Prüfung mit einem gleichwertigen Sicherheitsniveau zugelassen wird:

**"Bem.** Mit Zustimmung der zuständigen Behörde des Landes, das die Baumusterzulassung ausgestellt hat, darf die Flüssigkeitsdruckprüfung für geschweißte Flaschen aus Stahl für Gase der UN-Nummer 1965 Kohlenwasserstoffgas, Gemisch, verflüssigt, n.a.g., mit einem Fassungsraum von weniger als 6,5 Litern durch eine andere Prüfung ersetzt werden, die ein gleichwertiges Sicherheitsniveau gewährleistet."

21. Bis heute wurden mehr als 10.000 Berstprüfungen, 5.200 Abschälprüfungen und 2.000 Haftfestigkeitsprüfungen (fünf Prüfungen je Flasche) durchgeführt. Es wurden keine Spuren von Korrosion, keine Probleme mit dem Polyurethan und keine Verschlechterung des Druckgefäßes festgestellt.

22. Im Falle einer nicht erfolgreichen wiederkehrenden Prüfung kann die Charge in den Befüllanlagen unter Verwendung der elektronischen Erkennungsmarke und der Datenbank leicht aus dem Verkehr gezogen werden, wenn die Flaschen von den Kunden zurückgegeben werden.



Beispiel einer Berstprüfung



Beispiel einer Haftfestigkeitsprüfung

Der Prüfblock wird mit dem Umformungswerkstoff verklebt. Eine Zugbelastung von höchstens 1 MPa/s wird senkrecht zur Ebene des Trägermaterials aufgebracht.



Beispiele von Blöcken mit extrahierter Polyurethanschicht (Haftfestigkeitsprüfung)



Beispiel einer Abschälprüfung

Der Umformungswerkstoff wird abgeschält, und die Stahloberfläche wird geprüft. Diese Prüfung wird an einer Flasche vorgenommen, die zuvor der Berstprüfung unterzogen wurde.

### Tatsächliche Anwendung

23. Es sind keine Schwierigkeiten bei der tatsächlichen Anwendung zu erwarten. Die multilaterale Sondervereinbarung M 247 wurde von mehreren Staaten unterzeichnet und ist bis 31. Dezember 2016 gültig.

### Anlagen\*

- Anlage 1: Anlage G der Norm EN 1439:2008
- Anlage 2: Beim ESOPE-Symposium 2004 vorgestelltes Dokument
- Anlage 3: Auszüge aus der Norm prEN 14140
- Anlage 4: Anlage der Norm EN 1440
- Anlage 5: Anlage G der Norm prEN 1440

---

\* Die Anlagen sind im informellen Dokument INF.6 enthalten.