

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/2013/6
(ECE/TRANS/WP.15/AC.1/2013/6)

20. Dezember 2012

Original: Englisch

RID/ADR/ADN

Gemeinsame Tagung des RID-Fachausschusses und der
Arbeitsgruppe für die Beförderung gefährlicher Güter
(Bern, 18. bis 22. März 2013)

Tagesordnungspunkt 5 b): Änderungsanträge zum RID/ADR/ADN – Neue Anträge

**Wiederkehrende Prüfung von Flüssiggas (LPG)-Kesselwagen und -Tankfahrzeugen –
Alternativen zur Wasserdruckprüfung**

Antrag des Europäischen Flüssiggase-Verbands (AEGPL)

ZUSAMMENFASSUNG

Erläuternde Zusammenfassung:

In diesem Antrag wird die Verwendung von Alternativen zur Wasserdruckprüfung an Flüssiggas (LPG)-Kesselwagen und -Tankfahrzeugen für die alle acht/sechs Jahre durchzuführende wiederkehrende Prüfung begründet. Die Prüfung des inneren Zustands soll nicht ersetzt werden.

Zu treffende Entscheidung:

Änderung des Absatzes 6.8.2.4.2 RID/ADR.

Damit zusammenhängende Dokumente: –

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.

Einleitung

1. Gemäß Absatz 6.8.2.4.2 RID/ADR müssen LPG-Kesselwagen und -Tankfahrzeuge alle acht/sechs Jahre einer Wasserdruckprüfung unterzogen werden:

"Die Tankkörper und ihre Ausrüstungsteile sind spätestens alle acht/sechs Jahre | fünf Jahre wiederkehrenden Prüfungen zu unterziehen.

Diese wiederkehrenden Prüfungen umfassen:

- eine Untersuchung des inneren und äußeren Zustands;
- eine Dichtheitsprüfung des Tankkörpers mit der Ausrüstung gemäß Absatz 6.8.2.4.3 sowie eine Funktionsprüfung sämtlicher Ausrüstungsteile;
- im Allgemeinen eine Wasserdruckprüfung¹²⁾ (für den Prüfdruck für den Tankkörper und gegebenenfalls die Abteile siehe Absatz 6.8.2.4.1).

¹²⁾ In Sonderfällen darf die Wasserdruckprüfung mit Zustimmung des behördlich anerkannten Sachverständigen durch eine Prüfung mit einer anderen Flüssigkeit oder mit einem Gas ersetzt werden, wenn dieses Vorgehen nicht gefährlich ist."

Antrag

2. Im dritten Spiegelstrich des Absatzes 6.8.2.4.2 nach "Wasserdruckprüfung" eine zusätzliche Fußnote mit folgendem Wortlaut aufnehmen:

"Sofern dies von der zuständigen Behörde zugelassen ist, darf die Wasserdruckprüfung durch andere geeignete in entsprechenden Normen genau beschriebene zerstörungsfreie Prüfungen ersetzt werden. Zum Beispiel Magnetpulverprüfung gemäß Norm EN ISO 17638 und Ultraschallprüfung gemäß Norm EN ISO 17640."

Begründung

3. Wasserdruckprüfungen wurden im neunzehnten Jahrhundert populär. Lange bevor andere (technische) Mittel zur Verfügung standen, stellten sie damals die einzige Methode zur Überprüfung der Unversehrtheit von Druckgefäßen (hauptsächlich Dampfkesseln) dar. Für einen festverbundenen Tank (Druckbehälter) bleibt die Wasserdruckprüfung nach seiner Herstellung oder Reparatur eine grundlegende Anforderung. Die Wasserdruckprüfung kann bei einer wiederkehrenden Prüfung erfolgen, andere zerstörungsfreie Prüfmethoden würden aber dasselbe Sicherheitsniveau gewährleisten.
4. Das Vereinigte Königreich begann in den 1980er Jahren damit, die Wasserdruckprüfung festverbundener Tanks durch Magnetpulver- und Ultraschallprüfungen zu ergänzen. Die Magnetpulverprüfung war ursprünglich darauf begrenzt, Risse im Tankkörper über den Flügeln der Sattel-Stützplatten festzustellen. Dabei fand man heraus, dass bei der wiederkehrenden Prüfung die Magnetpulverprüfung an Schweißnähten und die Überprüfung der Dicke (des Tankkörpers) anhand von Ultraschallprüfungen Defekte aufgezeigt wurden, die mit der Wasserdruckprüfung nicht festgestellt werden konnten. Die Wasserdruckprüfung könnte durch eine Kombination aus Magnetpulver- und Ultraschallprüfungen ersetzt werden. Die zuständigen Behörden genehmigten schrittweise die Substitution der Wasserdruckprüfung (für Nicht-ADR-Tanks) durch geeignete zerstörungsfreie Prüfmethoden (NDT) und veröffentlichten 1984 ein anerkanntes Anwendungsregelwerk.

5. Laut den von der Wirtschaftsvereinigung der Flüssiggasindustrie im Vereinigten Königreich (UKLPG) veröffentlichten Zahlen befinden sich im Vereinigten Königreich rund 600 LPG-Tankfahrzeuge im Betrieb. Wenn man annimmt, dass sie während ihrer (insgesamt 24-jährigen) Betriebsdauer nach 6, 12 und 18 Jahren einer wiederkehrenden Prüfung unterzogen werden, ergeben sich im jährlichen Durchschnitt 25 neue Tankfahrzeuge und 75 wiederkehrende Prüfungen.
6. Seit 1984 wurden im Vereinigten Königreich jährlich rund 60 (der 75) LPG-Tankfahrzeuge bei der wiederkehrenden Prüfung anstelle der Wasserdruckprüfung einer geeigneten zerstörungsfreien Prüfung (NDT) unterzogen (die restlichen 15 wurden auf Verlangen der zuständigen Behörde oder als Teil der Prüfrichtlinie des Betreibers einer Wasserdruckprüfung unterzogen). Während dieser Zeit wurde kein Versagen eines festverbundenen Tanks (eines Tankfahrzeugs) für Flüssiggas (LPG) registriert. Einige Defekte hätten mit einer Wasserdruck- oder Sichtprüfung nicht festgestellt werden können.
7. 1995 kam es in den USA an einem Eisenbahnkesselwagen kurz nach dessen Wasserdruckprüfung zu einem verheerenden Versagen. Die darauf folgenden Untersuchungen ergaben, dass bei der Wasserdruck- und Sichtprüfung die Defekte, die zu diesem Versagen geführt hatten, nicht festgestellt wurden und dass durch die Wasserdruckprüfung einige Risse sogar vergrößert wurden.
8. Seit 1998 fordert das Verkehrsministerium der USA geeignete NDT-Verfahren für die wiederkehrende Prüfung von Kesselwagen. Dies ist in der Bundesverordnung "HM-201" festgehalten.
9. Gemäß dem Verkehrsministerium der USA (DOT) ist die "HM-201 eine Bundesverordnung zur Prüfung der Eignung von DOT- & AAR-Kesselwagen. Durch sie werden die vormals verwendeten Wasserdruckprüfungen abgeschafft und durch zerstörungsfreie Prüfmethode, mit denen eine höhere Trefferquote von Defekten erzielt und die Sicherheit der Kesselwagen gewährleistet wird, ersetzt."
10. Das DOT verfügt auch über ein fortlaufendes Forschungs- und Studienprogramm, mit dem für verschiedene NDT-Methoden Kurven für die Detektionswahrscheinlichkeit entwickelt werden. Diese können eingesehen werden unter:
<http://www.fra.dot.gov/downloads/Research/ord0910.pdf>.
11. Im RID/ADR sind für einige Druckgefäße bereits Alternativen zur Wasserdruckprüfung zugelassen (siehe Bem. 2 und 3 zu Absatz 6.2.1.6.1 und Bem. zu Absatz 6.2.3.5.1).

NDT

12. Mit NDT-Verfahren können sowohl Risse, die die Oberfläche durchbrechen, als auch solche, die diese nicht durchbrechen, festgestellt werden, die mit Wasserdruck- oder Sichtprüfungen nicht festgestellt würden.

EN ISO 17638:2009 "Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen – Magnetpulverprüfung"

13. Mit der Magnetpulverprüfung lassen sich Schwachstellen in ferromagnetischen Werkstoffen in Schweißnähten, einschließlich in wärmebeeinflussten Zonen, feststellen. Diese Techniken eignen sich für die meisten Schweißverfahren und Verbindungsausgestaltungen.

EN ISO 17640:2010 "Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen – Ultraschallprüfung – Techniken, Prüfklassen und Bewertung"

14. Ultraschallprüfungen eignen sich für Schmelzschweißverbindungen aus metallenen Stoffen mit einer Dicke von mindestens 8,0 mm und geringer Ultraschalldämpfung (insbesondere aufgrund der Streuung) bei einer Objekttemperatur zwischen 0 °C und 60 °C. Sie sind hauptsächlich für die Verwendung an durchgeschweißten Nähten gedacht, bei denen sowohl das Schweißmaterial als auch der Grundwerkstoff ferritisch sind.
15. Mit geeigneten NDT-Verfahren können oberflächendurchbrechende Risse von 3 mm Länge und 1 mm Tiefe und nicht oberflächendurchbrechende Risse von 3 mm Länge und 2 mm Tiefe festgestellt werden. Defekte dieser Ausmaße würden bei einer Wasserdruckprüfung nicht zu einem Versagen führen oder bei einer normalen Sichtprüfung nicht festgestellt werden.

Jüngste Erfahrungen

16. Beispiel: Kürzlich (2011) wurde ein (1995 hergestellter) festverbundener Tank für Flüssiggas (LPG) einer Wasserdruckprüfung unterzogen. Vorher wurden keine anderen Prüfungen durchgeführt. In den darauf folgenden Sicht- und Magnetpulverprüfungen einiger Stutzenschweißnähte wurden in drei Nähten 25 – 90 mm lange Risse festgestellt.



17. Aufgrund dieser ersten Anzeichen wurde die Oberfläche leicht abgeschliffen, um sicherzustellen, dass es sich nicht nur um ein Überlappen von Schweißnähten handelte. Dabei wurde jedoch bestätigt, dass es sich in allen drei Fällen um Haarrisse handelte (mit der weißen Hintergrundfarbe und dem schwarzen Indikator wird dies auch für das bloße Auge sichtbar).

Stutzen 1 umschließt den Steckschieber für die Temperaturanzeige und weist, wie unten dargestellt, einen 25 mm langen Riss auf:



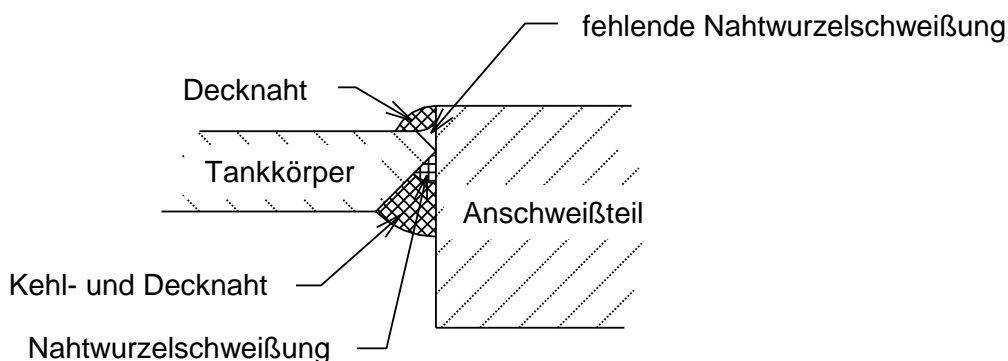
Stutzen 2 ist die Verbindung zum Befüllen des Kesselwagens (Verbindung zum internen Rohrleitungssystem) und weist, wie unten dargestellt, einen 90 mm langen Riss auf:



Stutzen 3 ist die Gaspindelverbindung des Tanks (ebenfalls mit dem internen Rohrleitungssystem verbunden) und weist, wie unten dargestellt, einen 50 mm langen Riss auf:



18. Es ist bekannt, dass festverbundene Tanks die Wasserdruckprüfung trotz schwerwiegender Defekte bestehen können/bestanden haben.
19. Die Magnetpulverprüfung einer Schweißnaht (1995 als Teil des Prüfverfahrens eines Unternehmens beim Kauf eines 1973 von einem namhaften Tankhersteller gebauten gebrauchten festverbundenen Tanks durchgeführt) entlang eines Teils des Verbindungsstutzens des Hauptablaufs ergab, dass die interne Nahtwurzelschweißung fehlte und lediglich eine Decknaht vorhanden war.



Die fehlende Schweißnaht manifestierte sich während der Magnetpulverprüfung als interner Riss entlang der fehlenden Naht.

Der festverbundene Tank war vorher bereits vier Wasserdruckprüfungen unterzogen worden – 1973 (nach der Herstellung), 1979, 1985 und 1991.

Ökologische Erwägungen

20. Zusätzlich zur möglichen Verunreinigung der Bauteile und zur Beschleunigung der Oxidation innerer Oberflächen des Behälters kann die Verwendung von Wasser als Prüfmedium zu großen Mengen Abwasser führen, die von entsprechend zugelassenen Entsorgungsunternehmen behandelt werden müssen und nicht ins Grundwasser oder in Abwasserkanalsysteme abgeführt werden dürfen.

Ein weiteres Beispiel, wo NDT-Verfahren die Wasserdruckprüfung ersetzt haben

21. Dampfkessel: Viele Jahre lang mussten Dampfkessel im Vereinigten Königreich alle 10 Jahre einer Wasserdruckprüfung unterzogen werden. Vor einigen Jahren wurde diese Rechtsvorschrift außer Kraft gesetzt und fast alle Kessel (die keinen Reparaturen mit offener Flamme unterzogen wurden) werden nun anhand von NDT-Verfahren wiederkehrend geprüft.
-