

**Bericht der Tankarbeitsgruppe
(Tank Working Group – TWG)**

Übermittelt durch Deutschland

Die TWG trat vom 20. bis 21. März 2006 in Bern auf der Grundlage eines entsprechenden Auftrages der Gemeinsamen RID/ADR Tagung zusammen.

Die TWG behandelte folgende offizielle und inoffizielle Dokumente:

TRANS/WP.15/AC.1/.... (OCTI/RID/GT-III/....)

2006/4 (CH), 2006/6 (F), 2006/8 (NL), 2006/9 (P), 2006/10 (P), INF. 3 (NL), INF. 9 (UIP), INF. 14 (D), INF. 21(B), INF. 26 (AEGPL)

Die TWG setzte sich aus insgesamt 23 Experten aus 11 Ländern und 3 nicht offiziellen Organisation (NGO's) zusammen.

Die Dokumente **2006/8, INF. 3 und INF. 26** wurden bereits im Plenum vorbehandelt (siehe Niederschrift). Es wurde eine längere Diskussion über das Erfordernis zur Berücksichtigung von Unfallauswirkungen und damit zusammenhängend das erforderliche und notwendige Sicherheitsniveau von Tanks im Allgemeinen und die Gefahr und die Auswirkungen eines BLEVE geführt.

Die Tankarbeitsgruppe erhielt schließlich den Auftrag, die Wirksamkeit der diesbezüglichen Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung des Kapitels 6.7 zu prüfen. In diesem Kapitel für ortsbewegliche Tanks sind einige Anforderungen hinsichtlich des Feuerfalls und der Ausrüstung mit Sicherheitseinrichtungen enthalten.

Die Arbeitsgruppe wurde darüber hinaus von der Normenarbeitsgruppe gebeten, ein Problem bei der Ermittlung der Wanddicke von Tanks bei Anwendung der "equivalent thickness formula" zu lösen.

Folgende Dokumente wurden in einer nach Erfordernis und Anwesenheit abgestimmten Reihenfolge behandelt:

1. **2006/4 (CH - Tanks -Paragraph 6.10.3.7 a)**
2. **a) 2006/6 (F - Tanks -Inspections and tests in 6.8.2.4)
b) INF. 14 (D - 6.8.2.4.3 Inspections on tanks for refrigerated liquefied gases)
c) INF. 21 (B - Comments to 2006/06 and INF. 14)**
3. **2006/9 (P - Tanks -Transport of methane refrigerated liquid or natural gas, refrigerated liquid (UN 1972) in tanks)**
4. **2006/8, INF.3 (NL - Tanks -REDUCTION OF THE RISK OF A BLEVE-/TNO Report);
INF. 26 (AEGPL)**
5. **2006/10 (P - Tanks -Construction of tanks – inspection of welds)**
6. **INF. 9 (UIP - Änderung der Sondervorschrift TE 3 in Abschnitt 6.8.4)**
7. **Normenarbeitsgruppe (Anwendung von Werkstoffkennwerten in der "equivalent thickness formula")**

Zu 1. 2006/4 (CH - Tanks -Paragraph 6.10.3.7 a)

Mit dem Dokument beantragt die Schweiz eine Diskussion über die alternative Bauart des Saugauslegers für Saug-Druck-Tanks für Abfälle und damit die Möglichkeit des Einbaus eines Drehkranzes zwischen Tankkörper und (äußerer) Absperreinrichtung. Diese Art der Konstruktion bestand schon vor der Umstrukturierung des ADR, wurde jedoch mit der Einführung des neuen Kapitels 6.10 nicht berücksichtigt. Um den Bau dieser Alternative weiterhin zu ermöglichen wurde die multilaterale Sondervereinbarung M 134 vorgeschlagen und von mehreren Staaten unterzeichnet. Die Gruppe diskutierte den Vorschlag unter Berücksichtigung des bestehenden Textes und der multilateralen Sondervereinbarung M 134. Das Problem besteht in der Erfüllung des Absatzes 6.10.3.7 a) für Saugausleger mit Drehkranz, bei denen keine Absperreinrichtung zwischen dem Tankinneren und dem Saugausleger angeordnet werden kann. Abweichend von den Bau- und Ausrüstungsvorschriften für Tanks nach Kapitel 6.8 gibt es für Saug-Druck-Tanks jedoch Vorschriften, die wegen der besonderen Einrichtungen dieser Tanks bestehen. Dies sind insbesondere so genannte geschützte Bereiche, in denen die Ausrüstungsteile per Definition als geschützt gelten. Einige Mitglieder der Gruppe sahen zunächst Probleme mit den bestehenden Regelungen, wonach die Ausrüstungsteile in den geschützten Bereichen auch ohne einen zusätzlichen Schutz als geschützt gelten.

Nach Diskussion der tatsächlichen Konstruktionsweise stimmte die Gruppe dem Antrag mit der Änderung des Ausdrucks „loads“ statt „stress“ im letzten Satz zu.

Proposal

Change the text in 6.10.3.7 a) as follows (New text underlined):

„a) The boom is fitted with an internal or external stop-valve fixed directly to the shell, or directly to a bend that is welded to the shell; a rotation crown wheel can be fitted between the shell or the bend and the external stop valve, if this rotation crown wheel is located in the protected area and the stop-valve control device is protected with a housing/cover against the danger of being wrenched off by external **loads**.“

Zu 2. a) 2006/6 (F - Tanks -Inspections and tests in 6.8.2.4) b) INF. 14 (D - 6.8.2.4.3 Inspections on tanks for refrigerated liquefied gases) c) INF. 21 (B - Comments to 2006/6 and INF. 14)

Der Antrag Frankreichs 2006/6 basiert auf einer Diskussion während der letzten Arbeitsgruppensitzung und soll die Anwendung der Vorschriften der Absätze 6.8.2.4.2 und 6.8.2.4.3 betreffend die wiederkehrenden Prüfungen klarstellen. Belgien stimmt dem Antrag grundsätzlich zu, versucht jedoch mit dem INF.- Dokument 21 eine weitere Klarstellung zur Vermeidung von Missinterpretationen zu erreichen.

Das Dokument INF.14 behandelt die Frage der Fristen bei wiederkehrenden Prüfungen an Tanks für tiefgekühlt verflüssigte Gase und dient ebenfalls der Klarstellung. Die Gruppe entschied die Diskussion dieser Dokumente auf der Basis des INF. 21 zu führen und stimmte dem dort enthaltenen Text mit den nachstehenden Änderungen zu:

1. Amend 6.8.2.4.2 and 6.8.2.4.3 as follows :

“6.8.2.4.2 Shells and their equipment shall undergo periodic inspections

RID	At least every eight years	At least every five years
ADR	At least every six years	At least every five years

These periodic inspections shall include :

- an external and internal examination ;
- a leakproofness test in accordance with 6.8.2.4.3 of the shell with its equipment and check of the satisfactory operation of all the equipment ;
- as a general rule, a hydraulic pressure test 9 (for the test pressure for the shells and compartments if applicable, see 6.8.2.4.1).

Sheathing for thermal or other insulation shall be removed only to the extent required for reliable appraisal of the characteristics of the shell.

In the case of tanks intended for the carriage of powdery or granular substances, and with the agreement of the expert approved by the competent authority, the periodic hydraulic pressure test may be omitted and replaced by leakproofness tests in accordance with 6.8.2.4.3, at an effective internal pressure at least equal to the maximum working pressure.

6.8.2.4.3 Shells and their equipment shall undergo intermediate inspections

RID	at least every four years after each inspection (initial, intermediate or periodic inspection).	at least every two and a half years after each inspection (initial, intermediate or periodic inspection).
ADR	at least every three years after each inspection (initial, intermediate or periodic inspection).	at least every two and a half years after each inspection (initial, intermediate or periodic inspection).

These intermediate inspections shall include a leakproofness test of the shell with its equipment and check of the satisfactory operation of all the equipment. For this purpose the tank shall be subjected to an effective internal pressure at least equal to the maximum working pressure. For tanks intended for the carriage of liquids or solids in the granular or powdery state, when a gas is used for the leakproofness test it shall be carried out at a pressure at least equal to 25% of the maximum working pressure. In all cases, it shall not be less than 20 kPa (0.2 bar) (gauge pressure).

For tanks equipped with venting systems and a safety device to prevent the contents spilling out if the tank overturns, the pressure test shall be equal to the static pressure of the filling substance.

The leakproofness test shall be carried out separately on each compartment of compartmented shells.”

2. Where applicable, introduce either “periodic inspection according to 6.8.2.4.2” or “intermediate inspection according to 6.8.2.4.3”. The proposal of Germany in INF.14 would thus become as indicated below. On the other hand, the competent authority should have the possibility to request only a leakproofness test (without a check of the equipment) between two successive inspections.

“6.8.3.4.6 By derogation from the requirements of 6.8.2.4, the periodic inspections according to 6.8.2.4.2, shall take place:

- a) at least every 3 years | at least every 2½ years

in the case of tanks intended for the carriage of UN No.1008 boron trifluoride, UN No. 1017 chlorine, UN No. 1048 hydrogen bromide, anhydrous, UN No. 1050 hydrogen chloride, anhydrous, UN No. 1053 hydrogen sulphide, UN No. 1067 dinitrogen tetroxide (nitrogen dioxide), UN No. 1076 phosgene or UN No. 1079 sulphur dioxide;

- b) at least after 6 years | at least after 8 years

of service and thereafter at least every 12 years in the case of tanks intended for the carriage of refrigerated liquefied gases.

The intermediate inspections according to 6.8.2.4.3 shall be carried out at least 6 years after each periodic inspection.	A leakproofness test or an intermediate inspection according to 6.8.2.4.3 may be performed, at the request of the competent authority, between any two successive periodic inspections.
---	---

When the shell, its fittings, piping and items of equipment have been tested separately, the tank shall be subjected to a leakproofness test after assembly.”

3. Another consequential amendment is necessary in 6.8.2.5.1 as adopted for 2007 : after having changed “intermediate leakproofness test” in “intermediate inspection”, the note is no longer necessary and should be deleted.

Zu 3. 2006/9 (P - Tanks -Transport of methane refrigerated liquid or natural gas, refrigerated liquid (UN 1972) in tanks)

Nach Vorstellung des Dokuments durch den Vertreter Portugals diskutierte die Arbeitsgruppe erneut das Für und Wider einer Öffnung in Tanks für tiefgekühlt verflüssigte Gase zur Besichtigung des inneren Zustandes, unabhängig von der Art der Isolierung. Hierbei ist insbesondere das Problem der Korrosion betrachtet worden. Es ist nicht erkenntlich, welchen Einfluss die Art der Isolierung (Feststoff- oder Vakuumisolierung) bei der Beförderung von tiefkalttem Methan oder Erdgas (LNG) hat. Das Auftreten von Korrosion bei tiefen Temperaturen und Tanks aus austenitischen Werkstoffen ist nicht wahrscheinlich, kann jedoch bei eventuellen Verunreinigungen oder bei einer nicht optimalen Werkstoffwahl oder Verarbeitung des Tanks nicht ausgeschlossen werden. Besichtigungsöffnungen in diesen Tanks haben darüber hinaus auch Nachteile. So ist die Dichtheit solcher Besichtigungsöffnungen wegen der tiefen Temperaturen und des Temperaturwechsels problematisch.

Der Antrag konnte aus diesen Gründen nicht befürwortet werden. Der Vertreter Portugals wird gebeten der Gruppe zusätzliche Informationen nach Abschluss von Untersuchungen zu diesem Sachverhalt zu geben und den Antrag auf dieser Basis gegebenenfalls zu erneuern.

Zu 4. 2006/8 and INF.3 (NL - Tanks -REDUCTION OF THE RISK OF A BLEVE-/TNO Report); INF. 26 (AEGPL)

Die Gruppe diskutierte nach einer Vorstellung des Dokuments INF. 3, das sich auf entsprechende Untersuchungen in den Niederlanden bezieht, das Problem im Sinne des Auftrages, den die Gruppe vom Plenum erhielt. Mit anderen Worten: die Gruppe diskutierte

nicht erneut über das Für und Wider der Aufnahme von Unfallbeanspruchungen in das RID/ADR and den Aspekt, ob der Brandfall eine übliche Belastung für Gefahrgutttanks sei usw. Die Gruppe versuchte sich entsprechend dem ihr erteilten Auftrag vielmehr mit

- der Bewertung der im INF. 3 enthaltenen Schutzmaßnahmen
- der Übertragbarkeit der diesbezüglich im Kapitel 6.7 enthaltenen Anforderungen in das Kapitel 6.8
- der Untersuchung des im INF. 3 beschriebenen Ansatzes auf Vollständigkeit zu beschäftigen.

Die bestehenden Vorschriften im Kapitel 6.7 der UN-Empfehlungen hinsichtlich des Brandfalls wurden betrachtet und mit dem Vorgehen im Dokument INF. 3 verglichen. Es wurde von der Gruppe darüber hinaus geprüft, ob und wie die Forderungen in Kapitel 6.7 in das Kapitel 6.8 übernommen werden können. Hierzu wurde von einigen Teilnehmern darauf hingewiesen, dass die Forderung nach Sicherheitseinrichtungen, die für einen Brandfall ausgelegt werden müssen, im Wesentlichen für den Seeverkehr gelten würden. Andere Teilnehmer verneinten dies und verwiesen auf die Anforderungen in einigen Staaten (USA, Kanada, UK) auch für den Landverkehr.

Nach Kapitel 6.7 sind im Gegensatz zum Kapitel 6.8 alle Tanks mit Sicherheitseinrichtungen auszurüsten. Die Forderung nach einer ausreichenden Abblasmenge im Feuerfall ist für Gastanks in 6.7.3.1.8.1 enthalten; die Anforderungen an die Isolierung in 6.7.8.3.8.1.2. Die in 6.7.2 enthaltene Zeitangabe von 30 Minuten für die erforderliche Widerstandsfähigkeit eines Flüssigkeitstanks im Feuerfall, wurde ursprünglich für Lagertanks festgelegt, wird jedoch nach dem Dokument INF. 3 für Transporttanks im Landverkehr als zu gering angesehen. Die Forderung nach ausreichender Abblasmenge der Sicherheitseinrichtungen im Feuerfall ist für Gastanks nach Kapitel 6.7 und 6.8 inzwischen identisch, da das Kapitel 6.8 auf die Formel in Kapitel 6.7.3 verweist. Dies trifft jedoch nur zu, wenn die Tanks tatsächlich mit Sicherheitsventilen versehen sind.

Es wurde nach längerer Dauer festgestellt, dass sich eine grundsätzliche, allgemeine Lösung für das BLEVE-Problem im Rahmen der Diskussionen der Arbeitsgruppe nicht finden lassen wird. Daher wurde ein (induktiver) Ansatz gewählt, der über die Sammlung möglicher Maßnahmen zur Vermeidung oder Verminderung der Auswirkungen eines BLEVE zu einer Auflistung von deren Vor- und Nachteilen führen sollte.

Der Vorsitzende der Arbeitsgruppe schlug vor, hierbei im Sinne der Vollständigkeit systematisch vorzugehen und hierbei das INF.- Dokument 26 von AEGPL zu berücksichtigen.

Die Wahl dieses Ansatzes führte zur Erstellung folgender Liste:

**Hot BLEVE
Measure**

**Cold BLEVE
Measure**

Pressure Relief Valve		Additional Inspection	
Advantages	Disadvantages	Advantages	Disadvantages
- Limitation of the pressure at tank rupture - 30 min protection expected - prevention of overfilling	- in case of overturning limited cooling of the wall in the vapour space - wrenching off in case of accidents? - reliability? - tightness?		
Sun shield		Heat treatment after welding	
Advantages	Disadvantages	Advantages	Disadvantages

	Cooling problems		
Complete thermal insulation		Overfilling protection	
Advantages	Disadvantages	Advantages	Disadvantages
- sufficient protection for at least 100 minutes expected - smaller size of safety valves needed	- loss of effect in in case damage - Reduced possibility of external visual inspection - water cooling hindered		
On board fire equipment		Additional mechanical tank protection	
Advantages	Disadvantages	Advantages	Disadvantages
Reduction of fire source		Operational requirements	
Advantages	Disadvantages	Advantages	Disadvantages
Avoiding of heat and ignition sources		Additional technological requirements	
Advantages	Disadvantages	Advantages	Disadvantages
Fuel tank protection			
Advantages	Disadvantages		
Additional mechanical tank protection			
Advantages	Disadvantages		
Operational requirements			
Advantages	Disadvantages		
Additional technological requirements			
Advantages	Disadvantages		

Diese Liste stellt wenig mehr als einen ersten Versuch für einen Lösungsvorschlag im Hinblick auf den der Gruppe erteilten Auftrag dar. Die Gruppe musste erkennen, dass sie eine vollständige Erarbeitung von Lösungsmöglichkeiten im Rahmen ihrer Tätigkeiten während der Gemeinsamen Tagung nicht leisten kann. Sie traf darauf hin folgende Feststellungen:

- Der niederländische Ansatz zur Verhinderung eines Hot BLEVE bildet eine gute Basis unter Berücksichtigung der Erwägungen der AEGPL mit den Arbeiten fortzufahren. Dieser Ansatz wäre jedoch beispielsweise um Maßnahmen zur Verhinderung der Unterfeuerung eines Tanks sowie zur Verminderung oder Ausschaltung von Zündquellen zu vervollständigen. Er sollte sich also nicht nur auf Maßnahmen zur Vermeidung oder Minderung der Auswirkungen eines BLEVE beschränken.
- Darüber hinaus müsste ein entsprechender Ansatz zur Verhinderung eines Cold BLEVE vervollständigt bzw. entwickelt werden.
- Es bliebe ferner zu untersuchen, ob im Sinne der Vollständigkeit möglicher Maßnahmen neben technischen Aspekten nicht auch Aspekte aus den weiteren Risikobereichen Organisation und Technik berücksichtigt werden sollten.

Daher empfiehlt die Gruppe eine separate, permanente Arbeitsgruppe einzurichten, deren Arbeitsweise noch festzulegen bleibt und die auf Grundlage der erwähnten Papiere, der Erwägungen der Arbeitsgruppe sowie angekündigter, weiterer Arbeitsergebnisse von TNO und AEGPL arbeiten sollte.

ZU 5. 2006/10 (P - Tanks -Construction of tanks – inspection of welds)

Wie schon im Protokoll der letzten Tagung der Arbeitsgruppe erwähnt (INF. 63 Nr. 23) ist der Umfang der in 6.8.2.1.23 angegebenen Prüfungen der Schweißnähte hinsichtlich der Stoßstellen (connections) nicht eindeutig. Die „besondere Berücksichtigung der Stoßstellen“ wird in der Norm EN 12972 besser definiert als in RID/ADR. Die Diskussion des Dokuments erfolgte daher im Zusammenhang mit den bestehenden Normen, die den gleichen Sachverhalt regeln und spätestens 2009 verbindlich anzuwenden sind. Die Gruppe entschied schließlich dem Antrag mit einer kleinen redaktionellen Änderung anzunehmen:

In paragraph 6.8.2.1.23 amend the text that corresponds to the value of $\lambda=0.8$ to read as follows (new text underlined):

“6.8.2.1.23

(...)

$\lambda=0.8$: the weld beads shall so far as possible be inspected visually on both faces and shall be subjected to a non-destructive spot check ~~including all connections~~. All weld “Tee” junctions with the total length of weld examined to be not less than 10% of the sum of the length of all longitudinal, circumferential and radial (in the tank ends) welds shall be tested.

(...)

Zu 6. INF. 9 (UIP - Änderung der Sondervorschrift TE 3 in Abschnitt 6.8.4)

Der Vertreter der UIP führte erneut in das schon auf der letzten Sitzung angesprochene Problem einer Einrichtung zur Nachprüfung des höchstzulässigen Phosphorstandes ein. Nach Ansicht einiger Mitglieder erfüllt der im Tank vorhandene Stutzen die Funktion eines Sensors und erfüllt damit die gewollten Anforderungen der TE 3 hinsichtlich der Nachprüfung des Phosphorstandes. Eine Änderung der Sondervorschrift wird deshalb nicht für erforderlich gehalten.

Zu 7. Normenarbeitsgruppe (Anwendung von Werkstoffkennwerten in der “equivalent thickness formula”)

Bei dem Problem geht es um die Anwendung von Werkstoffkennwerten bei tiefen Temperaturen bei der Mindestwanddickenberechnung von Tanks nach der Äquivalenzformel in 6.8.2.1.18.

Die Mehrheit der Mitglieder war der Auffassung, dass in diesem Fall ausschließlich die Werkstoffkennwerte bei Raumtemperatur zur Anwendung kommen können. Die entsprechenden Absätze in RID/ADR sind diesbezüglich jedoch nicht eindeutig gefasst, da bisher hierfür keine Notwendigkeit bestand. In 6.8.2.1.16 ist allerdings festgelegt, dass die zulässige Spannung beim Prüfdruck bestimmte Werkstoffkennwerte nicht überschreiten darf, die bei Raumtemperatur zu ermitteln sind.

Vor endgültiger Klärung sollten die höheren Werkstoffkennwerte bei tieferen Temperaturen deshalb nicht angewendet werden.