

**OTIF**



**ORGANISATION INTERGOUVERNEMENTALE POUR  
LES TRANSPORTS INTERNATIONAUX FERROVIAIRES**

**ZWISCHENSTAATLICHE ORGANISATION FÜR DEN  
INTERNATIONALEN EISENBAHNVERKEHR**

**INTERGOVERNMENTAL ORGANISATION FOR INTER-  
NATIONAL CARRIAGE BY RAIL**

OCTI/RID/GT-III/2006-A/Add.1  
(TRANS/WP.15/AC.1/102/Add.1)

3. Mai 2006

Original: Deutsch/Englisch

**RID/ADR**

**Bericht der Gemeinsamen Tagung des RID-Sicherheitsausschusses und der Arbeitsgruppe  
für die Beförderung gefährlicher Güter der ECE**

**Bern, 20. bis 23. März 2006**

**Anlage 1: Bericht der Tank-Arbeitsgruppe**

(erstellt durch den Vertreter Deutschlands)

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

Tel. (+41) 31 - 359 10 17 • Fax (+41) 31 - 359 10 11 • E-Mail [info@otif.org](mailto:info@otif.org) • Gryphenhübeliweg 30 • CH - 3006 Berne/Bern

1. Die Tank-Arbeitsgruppe trat vom 20. bis 21. März 2006 in Bern auf der Grundlage eines entsprechenden Auftrages der Gemeinsamen RID/ADR/ADN-Tagung zusammen.
2. Die Tank-Arbeitsgruppe behandelte folgende offizielle und inoffizielle Dokumente:

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

- 2006/4 (Schweiz)
- 2006/6 (Frankreich)
- 2006/8 (Niederlande)
- 2006/9 (Portugal)
- 2006/10 (Portugal)
- INF.3 (Niederlande)
- INF.9 (UIP)
- INF.14 (Deutschland)
- INF.21 (Belgien)
- INF.26 (AEGPL)

3. Die Tank-Arbeitsgruppe setzte sich aus insgesamt 23 Experten aus 11 Staaten und 3 Nichtregierungsorganisationen (NGO) zusammen.
4. Die Dokumente **2006/8, INF.3 und INF.26** wurden bereits im Plenum vorbehandelt (siehe OCTI/RID/GT-III/2006-A Absätze 5 bis 12). 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.
5. 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 Brandfalles und der Ausrüstung mit Sicherheitseinrichtungen enthalten.
6. Die Arbeitsgruppe wurde darüber hinaus von der Normen-Arbeitsgruppe gebeten, ein Problem bei der Ermittlung der Wanddicke von Tanks bei Anwendung der Äquivalenzformel für die Berechnung der Wanddicke zu lösen.
7. Die Dokumente wurden in einer nach Erfordernis und Anwesenheit abgestimmten Reihenfolge behandelt.

#### **TOP 1. Dokument 2006/4 (Schweiz – Absatz 6.10.3.7 a)**

8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. 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.

12. Nach Diskussion der tatsächlichen Konstruktionsweise stimmte die Gruppe dem Antrag mit der Änderung des Ausdrucks "Spannungen" durch "Belastungen" im letzten Satz zu.

**6.10.3.7 a)** erhält folgenden Wortlaut:

"a) der Saugausleger mit einer inneren oder äußeren Absperreinrichtung ausgerüstet ist, die direkt am Tankkörper oder an einem mit dem Tankkörper verschweißten Rohrbogen befestigt ist; zwischen dem Tankkörper oder dem Rohrbogen und der äußeren Absperreinrichtung darf ein Drehkranz angebracht sein, wenn dieser Drehkranz im geschützten Bereich angeordnet ist und die Betätigungseinrichtung der äußeren Absperreinrichtung mit einem Gehäuse / einer Abdeckung gegen Losreißen infolge äußerer Belastungen geschützt ist;"

**TOP 2. a) Dokument 2006/6 (Frankreich – Prüfungen nach Unterabschnitt 6.8.2.4)**

**b) INF.14 (Deutschland – Absatz 6.8.3.4.6: Prüfungen an Tanks für tiefgekühlt verflüssigte Gase)**

**c) INF.21 (Belgien – Bemerkungen zum Dokument 2006/06 und zum informellen Dokument INF.14)**

13. 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.
14. Belgien stimmt dem Antrag grundsätzlich zu, versucht jedoch mit dem informellen Dokument INF.21 eine weitere Klarstellung zur Vermeidung von Fehlinterpretationen zu erreichen.
15. Das informelle Dokument INF.14 behandelt die Frage der Fristen bei wiederkehrenden Prüfungen an Tanks für tiefgekühlt verflüssigte Gase und dient ebenfalls der Klarstellung.
16. Die Gruppe entschied, die Diskussion dieser Dokumente auf der Basis des informellen Dokumentes INF.21 zu führen, und stimmte dem dort enthaltenen Text mit den nachstehenden Änderungen zu:

a) Die Absätze 6.8.2.4.2 und 6.8.2.4.3 erhalten folgenden Wortlaut:

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

Diese wiederkehrenden Prüfungen umfassen:

- eine Prüfung 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 Wasserdruckprüfung<sup>9)</sup> (wegen des Prüfdrucks für den Tankkörper und gegebenenfalls die Abteile siehe Absatz 6.8.2.4.1).

Ummantelungen zur Wärmeisolierung oder andere Isolierungen sind nur soweit zu entfernen, wie es für die sichere Beurteilung der Eigenschaften des Tankkörpers erforderlich ist.

Bei Tanks zur Beförderung pulverförmiger oder körniger Stoffe dürfen mit Zustimmung des von der zuständigen Behörde anerkannten Sachverständigen die wiederkehrenden Wasserdruckprüfungen entfallen und durch Dichtheitsprüfungen gemäß Absatz 6.8.2.4.3 mit einem effektiven inneren Druck, der mindestens gleich hoch ist wie der höchste Betriebsdruck, ersetzt werden.

- 6.8.2.4.3** Die Tankkörper und ihre Ausrüstungsteile sind spätestens alle vier Jahre /drei Jahre | zweieinhalb Jahre nach jeder Prüfung (erstmalige Prüfung, Zwischenprüfung, wiederkehrende Prüfung) Zwischenprüfungen zu unterziehen.

Diese Zwischenprüfungen müssen eine Dichtheitsprüfung des Tankkörpers mit seinen Ausrüstungsteilen sowie eine Funktionsprüfung sämtlicher Ausrüstungsteile umfassen. Der Tank ist dabei einem effektiven inneren Druck zu unterwerfen, der mindestens gleich hoch ist wie der höchste Betriebsdruck. Für Tanks zur Beförderung flüssiger Stoffe oder fester körniger oder pulverförmiger Stoffe ist die Dichtheitsprüfung, sofern sie mit Hilfe eines Gases vorgenommen wird, mit einem Druck durchzuführen, der mindestens 25 % des höchsten Betriebsdrucks beträgt. In keinem Fall darf der Druck geringer sein als 20 kPa (0,2 bar) (Überdruck).

Bei Tanks mit Lüftungseinrichtungen und einer Sicherung gegen Auslaufen des Tankinhalts beim Umstürzen ist der Druck bei der Dichtheitsprüfung gleich dem statischen Druck des Füllgutes.

Die Dichtheitsprüfung ist für jedes Abteil unterteilter Tankkörper gesondert durchzuführen."

- b) Der Absatz 6.8.3.4.6 erhält folgenden Wortlaut:

**"6.8.3.4.6** Abweichend von den Vorschriften nach Unterabschnitt 6.8.2.4 sind die wiederkehrenden Prüfungen nach Absatz 6.8.2.4.2 durchzuführen:

- a) mindestens alle drei Jahre | mindestens alle zweieinhalb Jahre an Tanks für UN 1008 Bortrifluorid, UN 1017 Chlor, UN 1048 Bromwasserstoff, UN 1050 Chlorwasserstoff, wasserfrei, UN 1053 Schwefelwasserstoff, wasserfrei, UN 1067 Distickstofftetroxid (Stickstoffdioxid), UN 1076 Phosgen oder UN 1079 Schwefeldioxid;
- b) spätestens sechs Jahre | spätestens acht Jahre nach der Inbetriebnahme und danach mindestens alle 12 Jahre an Tanks für tiefgekühlt verflüssigte Gase.

Spätestens sechs Jahre nach jeder wiederkehrenden Prüfung ist eine Zwischenprüfung nach Absatz 6.8.2.4.3 durchzuführen.	Zwischen zwei aufeinanderfolgenden wiederkehrenden Prüfungen kann die zuständige Behörde eine Dichtheitsprüfung oder eine Zwischenprüfung nach Absatz 6.8.2.4.3 verlangen.
---	--

Wenn der Tankkörper, seine Armaturen, Rohrleitungen und Ausrüstungsteile getrennt geprüft worden sind, muss der Tank nach dem Zusammenbau einer Dichtheitsprüfung unterzogen werden."

- c) In der für die Ausgabe 2007 angenommenen Fassung des Absatzes 6.8.2.5.1 ist eine weitere Folgeänderung notwendig:

Nach der Änderung des Begriffs "zwischenzeitlich stattfindende Dichtheitsprüfung" durch "Zwischenprüfung" ist die Bem. nicht mehr erforderlich und sollte gestrichen werden.

### **TOP 3. Dokument 2006/9 (Portugal – Beförderung von Methan, tiefgekühlt, flüssig oder Erdgas, tiefgekühlt, flüssig (UN 1972) in Tanks)**

17. 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 tiefkaltem 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.
18. 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.

### **TOP 4. Dokument 2006/8 (Niederlande), INF.3 (Niederlande) und INF.26 (AEGPL) Verringerung des Risikos eines BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion – Dampfexplosion nach der Ausdehnung siedender flüssiger Stoffe)**

19. Die Gruppe diskutierte nach einer Vorstellung des informellen Dokuments INF.3, das sich auf entsprechende Untersuchungen in den Niederlanden bezieht, das Problem im Sinne des Auftrages, den die Gruppe vom Plenum erhalten hatte. Mit anderen Worten: Die Gruppe diskutierte nicht erneut über das Für und Wider der Aufnahme von Unfallbeanspruchungen in das RID/ADR und den Aspekt, ob der Brandfall eine übliche Belastung für Gefahrgut tanks sei.
20. 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.
21. Die bestehenden Vorschriften im Kapitel 6.7 der UN-Empfehlungen hinsichtlich des Brandfalls wurden betrachtet und mit dem Vorgehen im informellen Dokument INF.3 verglichen.
22. 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, Vereinigtes Königreich) auch für den Landverkehr.
23. Nach Kapitel 6.7 sind im Gegensatz zum Kapitel 6.8 alle Tanks mit Sicherheitseinrichtungen auszurüsten. Die Forderung nach einer ausreichenden Abblasmenge im Brandfall ist für Gastanks in Absatz 6.7.3.8.1.1 enthalten; die Anforderungen an die Isolierung in Absatz 6.7.8.3.8.1.2. Die in Abschnitt 6.7.2 enthaltene Zeitangabe von 30 Minuten für die erforderliche Widerstandsfähigkeit eines Flüssigkeitstanks im Brandfall wurde ursprünglich für Lagertanks festgelegt, wird jedoch nach dem informellen Dokument INF.3 für Transporttanks im Landverkehr als zu gering angesehen. Die Forderung nach ausreichender Abblasmenge der Sicherheitseinrichtungen im Brandfall 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.

24. 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.
25. Der Vorsitzende der Arbeitsgruppe schlug vor, hierbei im Sinne der Vollständigkeit systematisch vorzugehen und das informelle Dokument INF.26 des AEGPL zu berücksichtigen.
26. Die Wahl dieses Ansatzes führte zur Erstellung folgender Liste:

<b>Hot BLEVE Maßnahme</b>		<b>Cold BLEVE Maßnahme</b>	
<b>Druckentlastungsventil</b>		<b>Zusätzliche Prüfung</b>	
Vorteile	Nachteile	Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Begrenzung des Drucks beim Bersten des Tanks</li> <li>– voraussichtlicher Schutz: 30 Minuten</li> <li>– Verhinderung des Überfüllens</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– beim Umkippen begrenzte Kühlung der Tankwand in der Dampfphase</li> <li>– Abreißen bei Unfällen?</li> <li>– Funktionssicherheit?</li> <li>– Dichtheit?</li> </ul>		
<b>Sonnenschild</b>		<b>Wärmebehandlung nach dem Schweißen</b>	
Vorteile	Nachteile	Vorteile	Nachteile
	Probleme bei der Abkühlung		
<b>vollständige Wärmeisolierung</b>		<b>Schutz vor Überfüllen</b>	
Vorteile	Nachteile	Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> <li>– ausreichender Schutz für voraussichtlich mindestens 100 Minuten</li> <li>– geringere Größe von Sicherheitsventilen erforderlich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– verminderte Wirkung bei Beschädigung</li> <li>– geringe Möglichkeiten für äußere Sichtprüfungen</li> <li>– Behinderung bei der Kühlung mit Wasser</li> </ul>		
<b>bordeigene Feuerlöscheinrichtungen</b>		<b>zusätzlicher mechanischer Tankschutz</b>	
Vorteile	Nachteile	Vorteile	Nachteile
<b>Verringerung von Brandquellen</b>		<b>Betriebsvorschriften</b>	
Vorteile	Nachteile	Vorteile	Nachteile
<b>Vermeidung von Wärme- und Zündquellen</b>		<b>zusätzliche technische Vorschriften</b>	
Vorteile	Nachteile	Vorteile	Nachteile
<b>Schutz des Treibstofftanks</b>			
Vorteile	Nachteile		
<b>zusätzlicher mechanischer Tankschutz</b>			

Vorteile	Nachteile		
<b>Betriebsvorschriften</b>			
Vorteile	Nachteile		
<b>zusätzliche technische Vorschriften</b>			
Vorteile	Nachteile		

27. 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 des 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 Mensch berücksichtigt werden sollten.

28. 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.

#### **TOP 5. Dokument 2006/10 (Portugal – Bau von Tanks – Prüfung der Schweißarbeiten)**

29. Wie schon im Bericht der letzten Tagung der Arbeitsgruppe erwähnt (Dokument OC-TI/RID/GT-III/2005-B Absatz 23) ist der Umfang der in Absatz 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 im 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, den Antrag mit einer kleinen redaktionellen Änderung anzunehmen:

**6.8.2.1.23** Der Text für den Wert " $\lambda = 0,8$ " erhält folgenden Wortlaut:

" $\lambda = 0,8$ : die Schweißnähte werden auf beiden Seiten soweit wie möglich visuell geprüft und stichprobenweise einer zerstörungsfreien Prüfung unterzogen. Es sind alle "T"-Verbindungen zu prüfen, wobei die Gesamtlänge der untersuchten Schweißnähte nicht geringer sein darf als 10 % der Summe der Längen aller Längs-, Umfangs- und Radialnähte (in den Tankböden)."

#### **TOP 6. INF.9 (UIP – Änderung der Sondervorschrift TE 3 in Abschnitt 6.8.4)**

30. Der Vertreter der UIP führte erneut in das schon bei 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.

#### **TOP 7. Normen-Arbeitsgruppe (Anwendung von Werkstoffkennwerten in der Äquivalenzformel für die Berechnung der Wanddicke)**

31. Bei dem Problem geht es um die Anwendung von Werkstoffkennwerten bei tiefen Temperaturen bei der Mindestwanddickenberechnung von Tanks nach der Äquivalenzformel in Absatz 6.8.2.1.18.
  32. Die Mehrheit der Mitglieder war der Auffassung, dass in diesem Fall ausschließlich die Werkstoffkennwerte bei Raumtemperatur zur Anwendung kommen können. Die entsprechenden Absätze im RID/ADR sind diesbezüglich jedoch nicht eindeutig gefasst, da bisher hierfür keine Notwendigkeit bestand. In Absatz 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.
  33. Vor endgültiger Klärung sollten die höheren Werkstoffkennwerte bei tieferen Temperaturen deshalb nicht angewendet werden.
-