



GEMEINSAME EXPERTENTAGUNG FÜR DIE DEM  
ÜBEREINKOMMEN ÜBER DIE INTERNATIONALE BEFÖRDERUNG  
VON GEFÄHRLICHEN GÜTERN AUF BINNENWASSERSTRASSEN  
BEIGEFÜGTE VERORDNUNG (ADN)  
(SICHERHEITSAUSSCHUSS)  
(21. Tagung, Genf, 27. bis 31. August 2012)  
Punkt 5 b) zur vorläufigen Tagesordnung)

VORSCHLÄGE FÜR ÄNDERUNGEN DER DEM ADN BEIGEFÜGTEN VERORDNUNG:  
Änderungen, die am 1. Januar 2015 in Kraft treten sollen

## **Bericht über die 1. Sitzung der Informellen Arbeitsgruppe „Explosionsschutz auf Binnentankschiffen“ am 6./7. Juni 2012 in Straßburg**

**Eingereicht von der Zentralkommission für die Rheinschifffahrt (ZKR)<sup>1</sup>**

### **Einleitung**

1. Die erste Sitzung der Informellen Arbeitsgruppe „Explosionsschutz auf Binnentankschiffen“ fand am 6. und 7. Juni 2012 bei der Zentralkommission für die Rheinschifffahrt (ZKR) in Strasbourg auf Einladung der Zentralkommission für die Rheinschifffahrt (ZKR) statt. An der Sitzung nahmen teil:

Frau Y. Adebahr-Lindner  
Herr T. Dosdahl (GL)  
Herr T. Hoving (Niederlande)  
Herr F. Krischok (Deutschland).  
Herr D. Saha (ZKR)  
Frau Dr. E. Brandes (Deutschland, Vorsitz)

### **Ergebnisse**

2. Entsprechend dem Mandat des Sicherheitsausschusses (ECE/TRANS/WP.15/AC.2/42 Punkt 16) befasste sich die Gruppe mit folgendem Thema:

Erstellung eines Vorschlages für grundsätzliche Entscheidungen zur Verbesserung der Explosionsschutzanforderungen der dem Übereinkommen über die Internationale Beförderung Gefährlicher Güter auf Binnenwasserstraßen beigefügten Verordnung (ADN).

3. Die Mitglieder der Informellen Arbeitsgruppe haben auf Basis des INF Papieres WP15-AC2-20-inf12e / WP15-AC2-20-inf12g Vorschläge zu **grundsätzlichen** Entscheidungen hinsichtlich des Explosionsschutzes auf Binnentankschiffen, die Explosionsschutz erfordern, erarbeitet.

<sup>1</sup> Von der UN-ECE in Englisch unter dem Aktenzeichen TRANS/WP.15/AC.2/21/INF.10 verteilt.

4. Diese Vorschläge zu grundsätzlichen Entscheidungen betreffen die
  - Zoneneinteilung,
  - die Schutzmaßnahmen, die in der jeweiligen Zone zu ergreifen sind und
  - die zusätzlichen Schutzmaßnahmen während des Ladens und Löschens.
5. Die Vorschläge sind im Anhang wiedergegeben.
6. Da es sich um Vorschläge zu grundsätzlichen Entscheidungen handelt, enthalten diese Vorschläge noch keine konkreten Änderungsvorschläge für die dem Übereinkommen über die Internationale Beförderung Gefährlicher Güter auf Binnenwasserstraßen beigefügte Verordnung (ADN)
7. Der Sicherheitsausschuss wird gebeten, diese Vorschläge zu grundsätzlichen Entscheidungen hinsichtlich des Explosionsschutzes auf Binnentankschiffen zu prüfen.

## Anhang

### Vorschlag für grundsätzliche Entscheidungen zur Verbesserung der Explosionsschutzanforderungen der dem Übereinkommen über die Internationale Beförderung Gefährlicher Güter auf Binnenwasserstraßen beigefügten Verordnung (ADN)

#### I. Einleitung

Ein Teil der Schiffsunglücke, bei denen sich Explosionen ereigneten, ist auf unklare bzw. fehlende Explosionsschutzmaßnahmen (**Zoneneinteilung, zugehörige Schutzmaßnahmen, zusätzliche Schutzmaßnahmen**) zurück zu führen.

Die Zuweisung der Zonen (Zoneneinteilung) und der erforderlichen Schutzmaßnahmen, wie es jetzt im aktuellen ADN beschrieben ist, ist nicht in allen Fällen ausreichend. So ist zur Zeit keine Zone 2 zugewiesen und somit ist kein sicherer Bereich definiert aus dem zur Belüftung angesaugt werden kann.

Wissenschaftliche Untersuchungen zur Gasausbreitung auf Binnentankschiffen, die in Deutschland zwischen 1996 und 2002 durchgeführt wurden, bieten eine verlässliche Basis für die Neuordnung des Explosionsschutzes auf Binnentankschiffen, die Explosionsschutz erfordern.

Auf Basis dieser Untersuchungsergebnisse begann die Arbeitsgruppe des Ausschusses für Gefährliche Güter (MD/G) der ZKR die Diskussion zur Neuordnung des Explosionsschutzes und fand für viele Bereiche Lösungen. Ein Teil dieser Lösungen ist bereits in das ADN übernommen worden.

2009 haben die Niederlande und Deutschland die Diskussion zu den noch offenen Fragen wieder aufgenommen.

Als Ergebnis dessen wurde in der 20. Sitzung des Sicherheitsausschusses das INF 12 (WP15-AC2-20-inf12e, WP15-AC2-20-inf12g) eingereicht und besprochen.

Im Ergebnis dieser Diskussion hat der Sicherheitsausschuss eine informelle Arbeitsgruppe damit beauftragt, einen Vorschlag auf Basis dieses INF Papieres zu erarbeiten und einzureichen.

In erster Linie sollte eine Entscheidung zwischen den Alternativen 1 und 2 zur Zoneneinteilung gemäß INF 12 erarbeitet werden.

Nach ausführlicher Diskussion erachtet die informelle Arbeitsgruppe Alternative 2 des INF 12 als die geeignetere.

Der Sicherheitsausschuss wird gebeten, die unten aufgeführten Vorschläge zu grundsätzlichen Entscheidungen hinsichtlich des Explosionsschutzes auf Binnentankschiffen, die Explosions-schutz erfordern, zu prüfen.

#### II. Vorschlag

Der Vorschlag beinhaltet:

1. Modifizierung der Einteilung der explosionsgefährdeten Bereiche in Zonen (**Zoneneinteilung**)
2. Präzisierung der Maßnahmen, die in der jeweiligen Zone zu ergreifen sind (**Schutzmaßnahmen**)
3. Modifizierung der zusätzlichen Maßnahmen, die während des Ladens und Löschens zu ergreifen sind (**zusätzliche Schutzmaßnahmen**).

*Anmerkung 1:* Diese zusätzlichen Maßnahmen haben das Ziel, das Auftreten von explosionsfähiger Atmosphäre außerhalb der zugewiesenen Zonen bei geringer Flüssigkeits-/ Gas-Leckage zu verhindern. In diesem Zusammenhang bedeuten geringe Leckagen maximal 1 m<sup>3</sup> Flüssigkeit und 10 m<sup>3</sup>/min Gas/Dampf für maximal 10 min. Diese zusätzlichen Schutzmaßnahmen haben **nicht** das Ziel, Havarien mit Austritt großer Flüssigkeits-/Gasmengen, z. B. Abreißen von Leitungen, zu beherrschen.

## 1. Zoneneinteilung

Die Zoneneinteilung sollte sich der Einteilung in Zone 0, Zone 1 und Zone 2, bedienen. Eine solche Zoneneinteilung, die permanent ist, bietet eine klare Zuordnung, auch von Bereichen ohne Explosionsgefahr. Letzteres ist vor allem wichtig mit Blick auf die Belüftung von Wohnung, Steuerhaus und Betriebsräumen außerhalb des Bereichs der Ladung.

**Zone 0:** umfasst:



- Das Innere aller Lade-, Slop- und Restetanks sowie von Rohrleitungen, die Ladung oder Ladungsdämpfe enthalten, einschließlich deren Ausrüstung sowie Pumpen und Kompressoren.

**Zone 1:** umfasst:



- Alle Räume unter Deck im Bereich der Ladung, die nicht zu Zone 0 gehören.
- Räume an Deck im Bereich der Ladung.
- Das freie Deck im Bereich der Ladung in voller Breite des Schiffes bis zu den in der Skizze angegebenen Grenzen.  
Dabei muss jede Öffnung aus Zone 0, außer dem Hochgeschwindigkeitsventil und dem Landanschluss der Lade- und Löschleitung (Manifold), bis zu einer Höhe von 2,5 m zylindrisch von mindestens 2,5 m Zone 1 umgeben sein.
- Um Hochgeschwindigkeitsventile oder Sicherheitsventile einen zylindrischen Bereich mit einem Radius von 3 m bis zu einer Höhe von 4 m über der Austrittsöffnung des Hochgeschwindigkeitsventils oder Sicherheitsventils.
- Um Entlüftungsöffnungen aktiv belüfteter Betriebsräume im Bereich der Ladung einen Bereich in Form eines Kugelsegmentes mit Radius von 1,0 m.

**Zone 2:** umfasst:



- An Deck einen Bereich mit einer Ausdehnung von 1,0 m in der Höhe und in Längsrichtung anschließend an Zone 1 (siehe Skizze).
- Auf dem Achterdeck einen Bereich über die volle Breite des Schiffs, an das Ende des Bereichs der Ladung anschließend, mit einer Länge von 7,5 m. Zwischen der seitlichen Bordwand und dem die Steuerhausabsenkung begrenzenden Süll entspricht dieser Bereich in der Länge und in der Höhe den Abmessungen der seitlichen Flanke dieses Sülls. Ansonsten beträgt die Höhe 0,5 m.
- Auf dem Vordeck einen Bereich über die volle Breite des Schiffs, an das Ende des Bereichs der Ladung anschließend, mit einer Länge von 7,5 m. Die Höhe dieses Bereichs beträgt die Abgänge begleitend 1,0 m und ansonsten 0,5 m.
- Einen Bereich von 3 m Ausdehnung um die Zone 1 um Hochgeschwindigkeits-ventile oder Sicherheitsventile.
- Um Entlüftungsöffnungen aktiv belüfteter Betriebsräume im Bereich der Ladung einen Bereich in Form eines Kugelsegmentes mit Radius von 1,0 m anschließend an Zone 1.

Das Innere von geschlossenen Räumen, die in die Zone 2 hineinragen und so gebaut sind, dass das Eindringen von Gasen aus dem Bereich der Zone 2 verhindert wird, wird nicht zum explosionsgefährdeten Bereich gerechnet.

Die Ausdehnung der Zonen reicht maximal bis zu den Begrenzungsebenen des Binnentank-schiffes.

### **Unterschiede zum aktuellen ADN**

Die hauptsächlichen Unterschiede der vorgeschlagenen Zoneneinteilung zum aktuellen ADN bestehen in der räumlichen Ausdehnung der Zone 1 und der klaren Zuweisung einer Zone 2. Hinsichtlich Zone 0 ergeben sich keine Änderungen. Es können jedoch die folgenden baulichen Maßnahmen erforderlich werden.

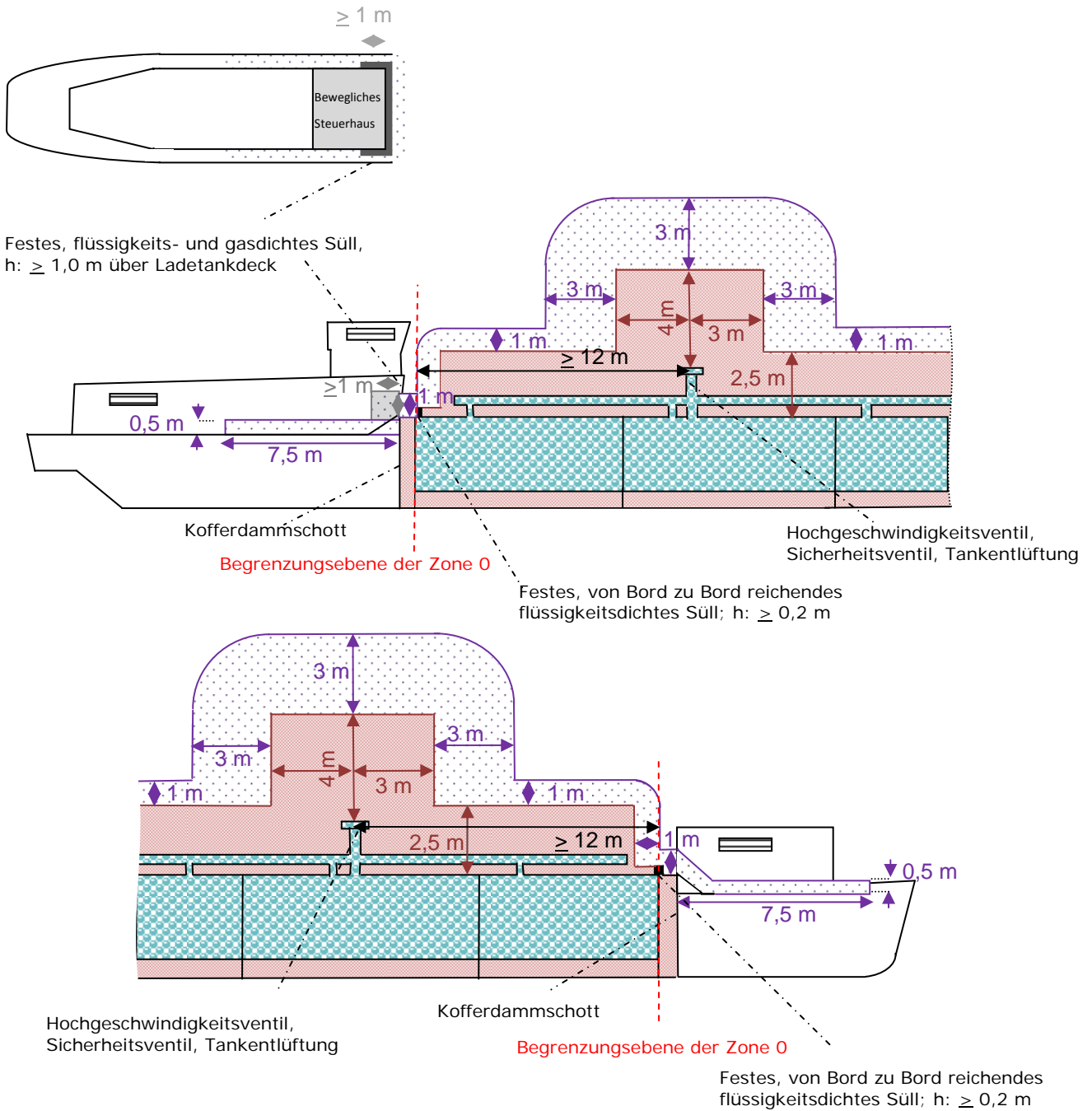
- a) Ausdehnung des Abstandes zwischen den Ebenen, die das Ende der Zone 0 begrenzen und dem Hochgeschwindigkeitsventil auf mindestens 12 m in Längsrichtung.

*Anmerkung 2:* Der Abstand von 12 m ist ein Ergebnis der durchgeführten wissenschaftlichen Untersuchungen. Bei Abständen zum Hochgeschwindigkeitsventil größer oder gleich 12 m ist die untere Explosionsgrenze sicher unterschritten, sodass das Auftreten explosionsfähiger Atmosphäre sehr unwahrscheinlich ist.

- b) Flüssigkeitsdichte Sülle an Deck, von Bord zu Bord reichend, an beiden Begrenzungsebenen der Zone 0;  $h: > 0,2$  m

- c) Flüssigkeits- und gasdichtes Süll mit den Abmessungen entsprechend Skizze, das den Absenkbereich des Steuerhauses zum Bereich der Ladung und zu den Abgängen hin abgrenzt.

*Anmerkung 3:* Da dieses Sülls dazu dient, das Eindringen explosionsfähiger Atmosphäre in den Bereich der Hubmechanik des Steuerhauses und deren Antrieb zu verhindern, muss seine Höhe mindestens der Höhe der angrenzenden Zone 2 entsprechen



### Schematische Darstellung der vorgeschlagenen Zoneneinteilung

## 2. Schutzmaßnahmen

Die elektrischen und nicht-elektrischen (mechanischen) Betriebsmittel (Geräte und autonome Schutzsysteme), die in der jeweiligen Zone eingesetzt werden, müssen die Anforderungen der zugehörigen Kategorie entsprechend *Richtlinie 94/9/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 23. März 1994 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen* erfüllen.

Zone 0     ↔     Kategorie-1-Betriebsmittel

Zone 1     ↔     Kategorie-2-Betriebsmittel

Zone 2     ↔     Kategorie-3-Betriebsmittel

*Anmerkung 4:* Im Geltungsbereich von Unterzeichnerstaaten außerhalb des Anwendungsbereichs der Richtlinie 94/9/EU sollen gleichwertige Anforderungen erfüllt sein.

### Unterschiede zum aktuellen ADN

Der hauptsächliche Unterschied zum aktuellen ADN besteht in den Anforderungen an nicht-elektrische (mechanische) Betriebsmittel und an Betriebsmittel zur Verwendung in Zone 2.

## 3. Zusätzliche Schutzmaßnahmen

Ziel dieser zusätzlichen Maßnahmen ist es, zu verhindern dass bei Leckage während des Ladens und Löschens:

- i     sich bildende explosionsfähige Dampf(Gas)/Luft-Gemische,
- ii    ausgetretene Gase und Dämpfe
- iii   ausgetretene Flüssigkeit

in den Bereich der Wohnung, des Steuerhauses und der Betriebsräume außerhalb des Bereichs der Ladung gelangen.

Dies wird erreicht durch folgende zusätzlichen Maßnahmen:

Für i, ii: Die Landanschlüsse der Lade- und Löschleitung (Manifold) müssen mindestens

- in Längsrichtung 6m von den Begrenzungsebenen der Zone 0 sowie
- 12 m von jeglicher Art von Öffnung in Wohnung, Steuerhaus und Betriebsräumen außerhalb des Bereichs der Ladung

entfernt sein.

*Anmerkung 5:* Der Abstand von 12 m ist ein Ergebnis der durchgeführten wissenschaftlichen Untersuchungen. Bei Abständen größer oder gleich 12 m ist die untere Explosionsgrenze sicher unterschritten, sodass das Auftreten explosionsfähiger Atmosphäre sehr unwahrscheinlich ist.

Wenn ein Mindestabstand von 12 m zwischen den Landanschlüssen der Lade- und Löschleitung und jeglicher Art von Öffnung in Wohnung, Steuerhaus und Betriebsräumen außerhalb des Bereichs der Ladung nicht realisiert werden kann, sind ein Abstand von mindestens 6 m sowie die zusätzlichen Schutzmaßnahmen, wie im aktuellen ADN gefordert (9.3.x.52.3 und 9.3.x.52.4) einzuhalten.

Wenn dabei Gasspürgeräte zum Einsatz kommen, müssen diese eine T90-Zeit (Zeit bis 90 % des Endwertes erreicht sind) kleiner oder gleich 4 s aufweisen und die Lüftung in Wohnung, Steuerhaus und Betriebsräumen außerhalb des Bereichs der Ladung muss automatisch unterbrochen werden, wenn das Gasspürgerät anspricht.

*Anmerkung 6:* Aktuell auf Binnentankschiffen eingebaute Gasspürgeräte haben eine T90-Zeit von 20 s und mehr. Dies ist mit Bezug auf die Ausbreitung von explosionsfähigen Dampf(Gas)/Luft-Gemischen nicht schnell genug.

Für iii: Feste von Bord zu Bord reichende, flüssigkeitsdichte Sülle, auf Höhe der Begrenzungs-ebenen der Zone 0 deren Höhe mindestens 0,2 m beträgt.

*Anmerkung 7:* Untersuchungen an Aceton und Ottokraftstoff haben gezeigt, dass bei Querlüftung die Konzentration der Dampf/Luft-Gemische, die sich über der Flüssigkeit bilden, in einer Höhe von 10 cm über der Flüssigkeitsoberfläche unter 25 % der UEG liegen.

#### **Unterschiede zum aktuellen ADN**

Der hauptsächliche Unterschied zum aktuellen ADN besteht in der klaren Zuweisung eines definierten Abstandes zwischen Manifold und den Öffnungen in Wohnung, Steuerhaus und Betriebsräumen außerhalb der Ladung und den Anforderungen an die T90-Zeit der Gasspürgeräte.

### **III. Übergangsfristen**

Für die Umsetzung der hiermit verbundenen Maßnahmen schlägt die informelle Arbeitsgruppe eine Übergangsfrist bis 2034 vor.

\*\*\*