



CESNI/PT/FC (22) 7 rev. 3
CESNI/PT (22) 44 rev. 1
12. Juli 2022
Or. en fr/de/nl/en

NICHTSTÄNDIGE ARBEITSGRUPPE FÜR
TECHNISCHE VORSCHRIFTEN FÜR
BRENNSTOFFZELLEN (AUF BINNENSCHIFFEN)
ARBEITSGRUPPE FÜR TECHNISCHE VORSCHRIFTEN

Endgültiger Entwurf von Vorschriften für die Lagerung von Methanol (Juni 2022)

Mitteilung des Sekretariats

Im Juni 2022 genehmigte die Arbeitsgruppe CESNI/PT

- den endgültigen Entwurf von Vorschriften für die Lagerung von Methanol (**Anlage 1**) als Ergänzung des ES-TRIN 2023 (insbesondere Kapitel 30 und Anlage 8);
- die Skizzen für die Tank- und Leitungsanordnung (**Anlage 2**) als mögliche Anweisungen für die Untersuchungskommissionen (ESI).

Da dieser Vorschriftenentwurf nicht Teil des ES-TRIN 2023 ist, empfahl die Arbeitsgruppe, ihn als Leitlinie zu verwenden. Diese Vorschriften sind nicht verbindlich und spiegeln lediglich den aktuellen Stand der Rechtsetzungsarbeiten wider.

Die frühzeitige Genehmigung dieses Vorschriftenentwurfs für die Lagerung von Methanol soll Pilotprojekte erleichtern, insbesondere die Einreichung von Anträgen auf Abweichungen vom ES-TRIN und die damit verbundene Erteilung eines Schiffszeugnisses. Die bei der Umsetzung dieses Vorschriftenentwurfs gesammelten Erfahrungen dürften eine Überarbeitung vor Ende 2023 im Hinblick auf eine Aufnahme der Vorschriften in den ES-TRIN 2025 ermöglichen.

Die anerkannten Verbände, insbesondere die Verbände der Schiffseigner, der Schiffswerften und der Klassifikationsgesellschaften, wurden von der Arbeitsgruppe CESNI/PT gebeten, den Vorschriftenentwurf zu verbreiten.

**„ANLAGE 8
ZUSÄTZLICHE BESTIMMUNGEN FÜR FAHRZEUGE, AUF DENEN ANTRIEBS-
ODER HILFSSYSTEME INSTALLIERT SIND,
DIE MIT BRENNSTOFFEN MIT EINEM FLAMMPUNKT VON 55 °C ODER
DARUNTER BETRIEBEN WERDEN**

**Abschnitt I
Begriffsbestimmungen**

...

1.1.3a *Druck-Vakuum-Ventil (P/V-Ventil)*: ein Ventil oder eine Ventilgruppe, das bzw. die den Tank innerhalb seiner Auslegungsgrenzwerte unter Über- oder Unterdruck hält.

1.1.3b *Kontrolliertes Tankentlüftungssystem*: ein mit P/V-Ventilen ausgestattetes System für die Überdruck- und Unterdruckentlastung.

...

1.1.14 *Niedrigstmögliche Wasserlinie*: der Verdrängung des Schiffes ohne Ballast und ohne Ladung entsprechende Wasserlinie.

...

**Abschnitt II
Brennstofflagerung**

...

**Kapitel 2
Methanol**

...

2.2.1 Allgemeines

2.2.1.1 Einrichtungen oder Leitungen, die flüssigen Methanol-Brennstoff enthalten, müssen in Gehäusen, Räumen oder Durchführungen untergebracht sein, die eine zweite Barriere bilden. Diese Anforderung gilt insbesondere für Pumpenfilter und -armaturen.

Auf offenem Deck ist keine zweite Barriere erforderlich.

2.2.2 Methanol-Brennstofftanks

2.2.2.1 Methanol-Brennstoff muss in Tanks untergebracht sein, die

- a) zum Schiffskörper gehören oder fest mit dem Schiffskörper verbunden sind;
- b) so hergestellt sind, dass sie ihren zu erwartenden mechanischen, chemischen und thermischen Beanspruchungen standhalten.

Es können andere Werkstoffe als Stahl für Methanol-Brennstofftanks verwendet werden (bestehend aus einer ersten Barriere und gegebenenfalls einer zweiten Barriere), sofern diese Werkstoffe eine Struktur und Widerstandsfähigkeit aufweisen, die der von Stahl am Ende der jeweiligen Feuereinwirkung beim einstündigen Normal-Brandversuch gleichwertig ist. Diese Anforderungen gelten als erfüllt, wenn die verwendeten Werkstoffe Trennflächen vom Typ A60 darstellen.

- 2.2.2.2 Methanol-Brennstofftanks sowie die dazugehörigen Leitungen müssen so ausgeführt sein, dass eine elektrostatische Aufladung verhindert wird. Unabhängige Brennstofftanks sind elektrisch mit dem Schiffskörper zu verbinden.
- 2.2.2.3 Methanol-Brennstofftanks sowie die dazugehörigen Leitungen und weiteres Zubehör müssen so angeordnet und eingerichtet sein, dass weder Brennstoff noch Brennstoffdämpfe unbeabsichtigt in die Schiffsräume gelangen können.
- 2.2.2.4 Vor dem Kollisionsschott und hinter dem Achterpiekschott dürfen sich keine Methanol-Brennstofftanks befinden.
- 2.2.2.5 Methanol-Brennstofftanks und deren Armaturen dürfen nicht unmittelbar über Maschinenanlagen oder Abgasleitungen angeordnet sein.
- 2.2.2.6 Austrittsleitungen für Brennstoffe müssen unmittelbar an den Tanks mit einem Schnellschlussventil versehen sein, das von Deck aus betätigt werden kann, auch wenn die betroffenen Räume geschlossen sind.
- Ist die Betätigungseinrichtung verdeckt angebracht, darf die Abdeckung nicht abschließbar sein.
- Die Betätigungseinrichtung muss mit roter Farbe gekennzeichnet sein. Ist die Einrichtung verdeckt angebracht, muss sie durch ein Symbol für „Schnellschlussventil des Tanks“ gemäß Anlage 4 Bild 9 mit einer Kantenlänge von mindestens 10 cm gekennzeichnet sein.
- 2.2.2.7 Methanol-Brennstofftanks müssen durch geeignete technische Einrichtungen an Bord, die im Binnenschiffszeugnis unter Nummer 52 einzutragen sind, gegen Austritt von Brennstoff während des Bunkerns gesichert sein. Abweichungen von dieser Anforderung sind zulässig, wenn von Bunkerstellen, die durch eigene technische Einrichtungen einen Austritt von Brennstoff an Bord während des Bunkerns verhindern, Brennstoff übernommen wird.
- 2.2.2.8 Ein festverlegtes Rohrleitungssystem ist einzurichten, womit jeder Brennstofftank sicher entgast werden kann.
- 2.2.3 Inertisierte Methanol-Brennstofftanks**
- 2.2.3.1 Inertisierte Methanol-Brennstofftanks müssen während des normalen Betriebs jederzeit inertisiert sein.
- 2.2.3.2 Das inertisierte Tanksystem muss so beschaffen sein, dass keine explosionsfähige Atmosphäre im Brennstofftank während jeder Stufe des Gaswechsels, des Entgasens oder des Inertisierens durch Verwendung eines inertisierenden Mittels vorhanden sein kann.
- 2.2.3.3 Nach Nummer 2.2.1.1 müssen inertisierte Methanol-Brennstofftanks unter Deck von einer zweiten Barriere für die Leckbegrenzung und -erkennung umgeben sein. Bei Oberflächen, die begrenzt sind durch
- a) Außenhaut,
 - b) Tankdecken, die nicht unter dem statischen Druck der Flüssigkeit stehen und dem offenen Deck zugewandt sind,
 - c) Tankdecken, die nicht unter dem statischen Druck der Flüssigkeit stehen und ständig belüfteten Räumen mit mindestens 15 Luftaustauschen je Stunde (z. B. Maschinenräume, Pumpenräume oder ähnliche Räume) zugewandt sind, oder
 - d) andere Methanol-Brennstofftanks oder Räume mit Einrichtungen, die Methanol-Brennstoff enthalten,
- kann jedoch auf die zweite Barriere verzichtet werden.

- 2.2.3.4 Bei inertisierten Methanol-Brennstofftanks unter Deck muss
- a) der Abstand zwischen der Schiffsseite (Außenhaut) und der zweiten Barriere des Tanks mindestens 0,60 m betragen und
 - b) der Abstand zwischen dem Schiffsboden (Außenhaut) und der zweiten Barriere des Tanks mindestens 0,50 m betragen.

Für den unter Nummer 2.2.3.3 Buchstabe a genannten Fall bedeutet dies:

- a) Der Abstand zwischen der Schiffsseite (Außenhaut) und dem senkrechten Teil der zweiten Barriere des Tanks, gegenüber der Schiffsseite, muss mindestens 0,60 m betragen.
- b) Der Abstand zwischen dem Schiffsboden (Außenhaut) und dem waagerechten Teil der oberen zweiten Barriere des Tanks, gegenüber dem Schiffsboden, muss mindestens 0,50 m betragen.

Da die Abgrenzungen der unter Nummer 2.2.3.3 Buchstaben c und d genannten Räume als zweite Barriere dienen, muss

- a) der Abstand zwischen der Schiffsseite (Außenhaut) und den Abgrenzungen dieser Räume mindestens 0,60 m betragen und
- b) der Abstand zwischen dem Schiffsboden (Außenhaut) und den Abgrenzungen dieser Räume mindestens 0,50 m betragen.

Gemäß der Risikobewertung nach Artikel 30.04 kann die Untersuchungskommission größere als die oben genannten Abstände fordern.

- 2.2.3.5 Bei inertisierten Methanol-Brennstofftanks auf offenem Deck muss der Abstand zwischen den senkrechten Ebenen, die mit den Schiffsseiten (Außenhaut) des Fahrzeugs zusammenfallen, und dem Tank mindestens 0,60 m betragen.

2.2.4 Nicht inertisierte Methanol-Brennstofftanks

- 2.2.4.1 Nach Nummer 2.2.1.1 müssen nicht inertisierte Methanol-Brennstofftanks unter Deck von einer zweiten Barriere für die Leckbegrenzung und -erkennung umgeben sein. Auf Oberflächen, die begrenzt sind durch
- a) Außenhaut unter der niedrigstmöglichen Wasserlinie oder
 - b) andere Methanol-Brennstofftanks oder Räume mit Einrichtungen, die Methanol-Brennstoff enthalten,
- kann jedoch auf die zweite Barriere verzichtet werden.

- 2.2.4.2 Bei nicht inertisierten Methanol-Brennstofftanks unter Deck muss
- a) der Abstand zwischen der Schiffsseite (Außenhaut) und der zweiten Barriere des Tanks mindestens 0,60 m betragen und
 - b) der Abstand zwischen dem Schiffsboden (Außenhaut) und der zweiten Barriere des Tanks mindestens 0,50 m betragen.

Für den unter Nummer 2.2.4.1 Buchstabe a genannten Fall bedeutet dies:

- a) Der Abstand zwischen der Schiffsseite (Außenhaut) und dem senkrechten Teil der zweiten Barriere des Tanks, gegenüber der Schiffsseite, muss mindestens 0,60 m betragen.
- b) Der Abstand zwischen dem Schiffsboden (Außenhaut) und dem waagerechten Teil der oberen zweiten Barriere des Tanks, gegenüber dem Schiffsboden, muss mindestens 0,50 m betragen.
- c) Der Abstand zwischen der Schiffsseite (Außenhaut) und dem Tank über der niedrigstmöglichen Wasserlinie muss mindestens 0,60 m betragen.

Da die Abgrenzungen der unter Nummer 2.2.4.1 Buchstabe b genannten Räume als zweite Barriere dienen, muss

- a) der Abstand zwischen der Schiffsseite (Außenhaut) und den Abgrenzungen dieser Räume mindestens 0,60 m betragen und
- b) der Abstand zwischen dem Schiffsboden (Außenhaut) und den Abgrenzungen dieser Räume mindestens 0,50 m betragen.

Gemäß der Risikobewertung nach Artikel 30.04 kann die Untersuchungskommission größere als die oben genannten Abstände fordern.

- 2.2.4.3 Bei nicht inertisierten Methanol-Brennstofftanks auf offenem Deck muss der Abstand zwischen den senkrechten Ebenen, die mit den Schiffsseiten (Außenhaut) des Fahrzeugs zusammenfallen, und dem Tank mindestens 0,60 m betragen.

2.2.5 Tankentlüftungssysteme

- 2.2.5.1 Tankentlüftungssysteme für Brennstoffdämpfe müssen so angeordnet und ausgelegt sein, dass Freisetzen sicher über Bord abgeführt werden und nicht zu einer unsicheren Situation führen.

Die Entlüftungsleitungen müssen so angeordnet und ausgelegt sein, dass weder Brennstoff noch Brennstoffdämpfe unbeabsichtigt in die Schiffsräume gelangen können.

- 2.2.5.2 Ausführung und Anordnung der Tankentlüftungssysteme müssen einen Flammendurchschlag in das Brennstoffbehältersystem verhindern. Jeder Tank muss durch eine geeignete Flammendurchschlagsicherung geschützt sein. Sind die Entlüftungsleitungen nicht deflagrationssicher, muss an der Austrittsöffnung über Bord eine Flammendurchschlagsicherung eingebaut sein.

- 2.2.5.3 Tankentlüftungssysteme müssen so dimensioniert sein, dass ein Bunkern mit nomineller Laderate möglich ist, ohne dass die Brennstofftanks unter zu hohen Druck geraten.

- 2.2.5.4 Die Austrittsöffnungen des Tankentlüftungssystems müssen so eingerichtet sein, dass kein Wasser eindringen kann.

2.2.5.5 In die Tankentlüftungsleitungen dürfen keine Absperrventile eingebaut werden. Zur Abtrennung des Tanks während Wartungsarbeiten sind Absperrventile in gemeinsamen Entlüftungsleitungen akzeptabel, wenn ein zweiter, unabhängiger Überdruck- oder Unterdruckschutz für alle verbundenen Tanks vorgesehen ist.

2.2.5.6 Ist ein kontrolliertes Tankentlüftungssystem für die Brennstofftanks vorhanden:

- a) muss jeder Brennstofftank mit Druck-Vakuum-Ventilen (P/V-Ventilen) ausgestattet sein (kombinierte oder separate Ventile). Das kontrollierte Tankentlüftungssystem kann mit eigenen Austrittsöffnungen an jedem Brennstofftank oder mit von jedem Brennstofftank zu einem gemeinsamen Entlüftungssammelrohr führenden Entlüftungsleitungen ausgeführt sein; und
- b) muss das kontrollierte Tankentlüftungssystem hinsichtlich der Überdruck- und/oder der Vakuumentlastung bei vollem Durchfluss redundant ausgeführt sein. Alternativ zu dieser Redundanz kann die Untersuchungskommission in jedem Brennstofftank angebrachte und mit einem Alarmsystem verbundene Drucksensoren akzeptieren.

2.2.5.7 Entlüftungsleitungen unter Deck müssen entweder

- a) mindestens 0,60 m von der Schiffseite (Außenhaut) entfernt verlaufen oder
- b) von einer zweiten Barriere umgeben sein. Der Abstand zwischen der Schiffseite (Außenhaut) und dem senkrechten Teil der zweiten Barriere der Entlüftungsleitung gegenüber der Schiffseite muss mindestens 0,60 m betragen.

Führen Entlüftungsleitungen durch Wohnungen, sind nur doppelwandige Leitungen zulässig.

2.2.6 Methanol-Brennstoffleitungssysteme

2.2.6.1 Methanol-Leitungen sind elektrisch mit dem Schiffskörper zu verbinden.

2.2.6.2 Methanol-Leitungen und weiteres Zubehör müssen so angeordnet und eingerichtet sein, dass weder Brennstoff noch Brennstoffdämpfe unbeabsichtigt in die Schiffsräume gelangen können.

2.2.6.3 Nach Nummer 2.2.1.1 müssen Methanol-Leitungen unter Deck von einer zweiten Barriere für die Leckbegrenzung und -erkennung umgeben sein.

2.2.6.4 Der waagerechte Abstand zwischen der zweiten Barriere der Methanol-Leitungen unter Deck und der Schiffseite (Außenhaut) muss mindestens 0,60 m betragen.

Gemäß der Risikobewertung nach Artikel 30.04 kann die Untersuchungskommission einen größeren als die oben genannten Abstand fordern.

2.2.6.5 Der Auslegungsdruck der zweiten Barriere um eine Brennstoffleitung darf nicht geringer sein als der maximale Arbeitsdruck der Brennstoffleitung. Alternativ muss die zweite Barriere um eine Brennstoffleitung entsprechend dem berechneten maximal aufgebauten Druck im Falle eines Rohrbruchs dimensioniert sein.

- 2.2.6.6 Gemäß Nummer 2.2.1.1 ist eine zweite Barriere auf offenem Deck nicht erforderlich, doch
- a) einwandige Methanol-Brennstoffleitungen müssen so weit wie nach praktischen Erwägungen möglich entfernt von den elektrischen Installationen, Zündquellen und den Tanks mit entzündbarer Flüssigkeit angebracht werden;
 - b) die Anzahl der Verbindungsstellen der Brennstoffleitungen muss auf ein Minimum beschränkt sein und
 - c) wo dies erforderlich ist, müssen Verbindungsstellen von Brennstoffleitungen abgeschirmt oder auf andere geeignete Weise geschützt sein, um ein Versprühen oder Auslaufen von Brennstoff auf erhitzte Flächen, in die Luftansaugung von Maschinen oder sonstige Zündquellen zu verhindern.

- 2.2.6.7 Alle Pumpen des Brennstoffsystems müssen gegen Trockenlauf (d. h. einen Betrieb ohne Brennstoff oder Betriebsstoff) geschützt sein.

Alle Pumpen, die einen den Auslegungsdruck des Systems überschreitenden Druck entwickeln können, müssen mit Überdruckventilen versehen sein. Jedes Überdruckventil muss sich in einem geschlossenen Kreislauf befinden, d. h. so eingerichtet sein, dass die Druckentlastung zurück in die Leitung vor der Saugseite der Pumpe erfolgt.

- 2.2.6.8 Der Auslegungsdruck eines jeden Abschnitts des Brennstoffleitungssystems entspricht dem höchsten Überdruck, dem das System bei Betrieb unter Berücksichtigung des höchsten Einstelldrucks an jedem Überdruckventil des Systems ausgesetzt sein kann.

- 2.2.6.9 Für eine Wartung muss es möglich sein, alle Abschnitte des Brennstoffsystems sicher

- a) zu isolieren und
- b) zu entleeren und zu reinigen, sodass sie frei von Brennstoff sind.

2.2.7 Lenzsysteme und Auffangwannen

- 2.2.7.1 Es müssen geeignete Lenz- und Reinigungseinrichtungen für den Umgang mit Methanol-Brennstoffleckagen in den Räumen zwischen den Barrieren vorhanden sein.

- 2.2.7.2 Lenzsysteme für Bereiche, in denen Methanol-Brennstoff vorhanden sein kann, müssen unabhängig und getrennt von Lenzsystemen von Bereichen sein, in denen Methanol-Brennstoff nicht vorhanden sein kann.

- 2.2.7.3 Für das Ableiten von Methanol-Leckagen aus Räumen zwischen den Barrieren sind Vorkehrungen zu treffen, damit die Leckagen in geeignete mobile oder fest eingebaute Sammelbehälter oder direkt über Bord unter der niedrigstmöglichen Wasserlinie abgeleitet werden können.

- 2.2.7.4 Leckagen auf offenem Deck aus einwandigen Tanks oder Brennstoff enthaltenden Einrichtungen müssen aufgefangen und über einen eigens vorgesehenen Auslass unter der niedrigstmöglichen Wasserlinie abgeleitet werden.

2.2.8 Eingänge und andere Öffnungen

- 2.2.8.1 Zugang zu explosionsgefährdeten Räumen darf nur möglich sein, nachdem
- a) die Brennstoffkomponenten und -leitungen im Innern sicher abgeschaltet wurden, und
 - b) die Atmosphäre im Innern durch Sensoren als gasfrei bestätigt wurde.

Alle für den sicheren Betrieb des Brennstoffsystems und das Entgasen des Raums erforderlichen Bedienorgane und Parameter müssen von außerhalb des explosionsgefährdeten Raums fernbetätigt bzw. fernüberwacht werden.

- 2.2.8.2 Türen oder Luken von explosionsgefährdeten Räumen müssen auf der Außenseite mit einem Symbol gemäß Bild 1 in Anlage 4 („Zutritt für Unbefugte verboten“) sowie der Kennzeichnung für den Brennstoff gemäß Artikel 30.06 versehen sein.

- 2.2.8.3 Die Untersuchungskommission kann Abweichungen von Nummer 2.2.8.1 zulassen, sofern
- a) die Öffnung des Raums unmittelbar auf ein freies Deck führt,
 - b) die Öffnung des Raums mit einer Luftschleuse versehen ist,
 - c) der Raum als nicht explosionsgefährdeter Bereich nach Artikel 10.04 betrachtet wird oder
 - d) das Betreten des Raumes nicht zur Ausweitung eines Bereichs zu Stellen mit Zündquellen führt.

Vor Gestattung einer Abweichung nach Buchstabe d ist eine Einteilung und Bewertung der explosionsgefährdeten Bereiche gemäß Artikel 10.04 mit geöffneten Zugängen vorzunehmen. Nicht explosionsgefährdete Räume, auf die sich ein explosionsgefährdeter Bereich bei Betreten des explosionsgefährdeten Raums ausweiten könnte, müssen mit einer entsprechenden Kennzeichnung versehen sein.

- 2.2.8.4 Luftschleusen müssen mechanisch mit einem Überdruck im Vergleich zu den angrenzenden explosionsgefährdeten Bereichen belüftet werden. Die Türen müssen selbstschließend sein und dürfen nicht mit Haltevorrichtungen versehen sein.

- 2.2.8.5 Luftschleusen müssen so konzipiert sein, dass bei den kritischsten Ereignissen in explosionsgefährdeten Bereichen kein Gas in die durch die Luftschleuse getrennten, nicht explosionsgefährdeten Bereiche freigesetzt werden kann. Die Ereignisse müssen in der Risikobewertung nach Artikel 30.04 evaluiert werden.

- 2.2.8.6 Luftschleusen müssen frei von Hindernissen sein, einen einfachen Durchgang ermöglichen und dürfen nicht für andere Zwecke genutzt werden.

- 2.2.8.7 Es muss ein optischer und akustischer Alarm auf beide Seiten der Luftschleuse ausgelöst werden, falls mehr als eine Tür geöffnet wird oder falls Gas in der Schleuse auftritt.

2.2.9 Lüftungssysteme

- 2.2.9.1 Jegliche für die Belüftung der explosionsgefährdeten Bereiche vorgesehenen Rohre müssen von denjenigen für die Belüftung der nicht explosionsgefährdeten Bereiche getrennt werden.

- 2.2.9.2 Ventilatoren zur Belüftung von explosionsgefährdeten Bereichen müssen vom Typ bescheinigte Sicherheit sein.

- 2.2.9.3 Elektromotoren für die Ventilatoren müssen dem erforderlichen Explosionsschutz an ihrem Aufstellort entsprechen.

- 2.2.9.4 Jeglicher Verlust der geforderten Lüftungskapazität muss einen optischen und akustischen Alarm im Steuerhaus oder an einer anderen ständig besetzten Stelle auslösen.
- 2.2.9.5 Die erforderlichen Belüftungssysteme zur Vermeidung einer explosionsfähigen Atmosphäre müssen aus mindestens zwei Ventilatoren mit unabhängiger Stromversorgung, jeder einzelne mit einer ausreichenden Kapazität, bestehen. Diese Anforderung gilt nicht für die Belüftung von Räumen, die keine kontinuierliche Belüftung erfordern.
- 2.2.9.6 Räume, in denen sich Methanol-Brennstoff ansammeln kann, müssen sicher über Bord entlüftet werden können, um eine sichere Atmosphäre bei einem notwendigen Betreten der Räume zu gewährleisten.
- 2.2.9.7 Luft für die Belüftung explosionsgefährdeter Bereiche muss aus nicht explosionsgefährdeten Bereichen entnommen werden.
- 2.2.9.8 Luft für die Belüftung nicht explosionsgefährdeter Bereiche muss aus nicht explosionsgefährdeten Bereichen, die mindestens 1,50 m von Trennwänden explosionsgefährdeter Bereiche entfernt sind, entnommen werden.
- 2.2.9.9 Wenn das Auslasslüftungsrohr aus einem explosionsgefährdeten Raum durch einen nicht explosionsgefährdeten Raum führt, muss das Rohr relativ zu diesem Raum unter Unterdruck stehen. Ein Unterdruck ist nicht erforderlich, wenn gewährleistet ist, dass Gase nicht in den Raum gelangen können.
- 2.2.9.10 Wenn ein Einlasslüftungsrohr durch einen explosionsgefährdeten Raum führt, muss das Rohr relativ zu diesem Raum unter Überdruck stehen. Ein Überdruck ist nicht erforderlich, wenn gewährleistet ist, dass Gase nicht in das Rohr gelangen.
- 2.2.9.11 Luftauslässe aus explosionsgefährdeten Bereichen müssen auf das offene Deck in Bereiche führen, die die gleichen oder niedrigere Gefahren wie der belüftete Bereich aufweisen.
- 2.2.9.12 Luftauslässe von nicht explosionsgefährdeten Bereichen sind außerhalb von explosionsgefährdeten Bereichen anzubringen.
- 2.2.10 Methanol-Bunkersystem**
- 2.2.10.1 Bunkerstationen müssen sich auf offenem Deck befinden, so dass für eine ausreichende natürliche Belüftung gesorgt ist. Die Untersuchungskommission kann jedoch geschlossene oder halbgeschlossene Bunkerstationen zulassen, sofern eine besondere Abwägung hinsichtlich Maßnahmen zur mechanischen Belüftung getroffen wird.
- 2.2.10.2 Bunkerstationen müssen so positioniert und eingerichtet sein, dass Schäden an der Methanol-Leitung keine Schäden am Methanol-Tanksystem des Fahrzeugs verursachen.
- 2.2.10.3 Geeignete Mittel zur Druckentlastung und Entfernung der Flüssigkeiten in den Bunkerleitungen müssen vorgesehen werden.

- 2.2.10.4 Jedes Füllrohr für Brennstofftanks muss so ausgelegt sein, dass er den mechanischen Beanspruchungen während des Bunkerns standhält.
- 2.2.10.5 Die Kupplung des Bunkersystems muss der Europäischen Norm EN 14420-6 : 2013 entsprechen.

Die Notwendigkeit einer der Sicherheit dienenden trockenbrechenden Kupplung ist im Rahmen der Risikobewertung nach Artikel 30.04 zu prüfen.

2.2.11 Methanol-Brennstoffversorgungssystem

- 2.2.11.1 Das Methanol-Brennstoffversorgungssystem für jeden Raum oder Bereich mit Verbrauchern ist mit einem ferngesteuerten Hauptbrennstoffventil zum Absperrern von Brennstoffleitungen zu den Verbrauchern auszustatten. Das Hauptbrennstoffventil muss sich außerhalb des Raums oder Bereichs befinden, der die Verbraucher enthält. Bei Tanks, die nur einen Raum oder Bereich versorgen, kann das Hauptbrennstoffventil mit dem Schnellschlussventil des Tanks kombiniert sein.
- 2.2.11.2 Das Hauptbrennstoffventil muss
 - a) von inner- und außerhalb des Maschinenraums,
 - b) von inner- und außerhalb des Brennstoffzellenraums, und
 - c) vom Steuerhaus aus bedienbar sein.
- 2.2.11.3 Das Methanol-Brennstoffversorgungssystem muss so eingerichtet sein, dass eine sichere Trennung während Wartungsarbeiten gewährleistet ist.

2.2.12 Brandschutz

- 2.2.12.1 Zusätzlich zu Artikel 30.08 gelten folgende Bestimmungen.
- 2.2.12.2 Räume, in denen sich Brennstoff enthaltende Einrichtungen befinden und in denen eine Brandgefahr nicht ausgeschlossen werden kann, müssen die Brandschutzanforderungen für Maschinenräume erfüllen. Diese Anforderungen gelten als erfüllt, wenn:
 - a) Wände, Decken, Türen und Luken dieses Raums aus Stahl oder einem anderen gleichwertigen nicht brennbaren Werkstoff hergestellt sind;
 - b) Isolierungen in diesen Räumen gegen das Eindringen von Brennstoff und Brennstoffdämpfen geschützt sind;
 - c) sämtliche Öffnungen in Wänden, Decken, Türen und Luken von außen verschließbar sind. Die Verschlussorgane müssen aus Stahl oder einem gleichwertigen nicht brennbaren Werkstoff hergestellt sein; und
 - d) dieser Raum mit einer fest installierten Feuerlöschanlage nach Artikel 13.05 oder 13.06 ausgestattet ist.

Die Feuerlöschanlage nach Buchstabe d ist nicht erforderlich in kleinen geschlossenen Räumen, in denen sich keine Zündquelle befinden.

Ununterbrochen betriebene Elektromotoren, auch wenn sie gemäß Artikel 1.01 Nummer 3.24 als sicher bescheinigt sind, gelten als Zündquelle, sofern sie nicht gegen Überhitzung geschützt sind.

- 2.2.12.3 Es sind geeignete Feuermelder auf der Grundlage der Brennstoffeigenschaften auszuwählen. Rauchmelder sollten nur in Kombination mit Meldern verwendet werden, die Methanolbrände wirksamer erkennen können.

- 2.2.12.4 Das Feuermeldesystem muss in der Lage sein, jeden Melder einzeln zu identifizieren.
- 2.2.12.5 Mindestens ein tragbarer Feuerlöscher gemäß Artikel 13.03 Nummer 2 muss auf Deck in nicht mehr als 10 m Entfernung von jeder Bunkerstation verfügbar sein.

2.2.13 Kontroll-, Überwachungs- und Sicherheitssysteme

2.2.13.1 Allgemeines

- 2.2.13.1.1 Zusätzlich zu Artikel 30.10 gelten folgende Bestimmungen.
- 2.2.13.1.2 Unbeschadet des Artikels 30.07 muss das Methanol-Brennstoffsicherheitssystem das Brennstoffversorgungssystem bei Fehlern in den für die Sicherheit wichtigen Systemen und bei für ein manuelles Eingreifen zu schnell auftretenden Störungen automatisch abschalten.
- 2.2.13.1.3 Die Sicherheitsfunktionen müssen in einem eigenen, von dem Brennstoffkontrollsystem unabhängigen Brennstoffsicherheitssystem vorgesehen werden.
- 2.2.13.1.4 Wo dies für einen sicheren Betrieb des gesamten Methanol-Brennstoffsystems einschließlich des Bunkersystems notwendig ist, müssen Anzeigen installiert sein, die ein Ablesen der wesentlichen Parameter lokal und durch eine Fernabfrage ermöglichen.
- 2.2.13.1.5 Das Methanol-Brennstoffversorgungssystem muss vom Steuerhaus oder einer ständig besetzten Stelle (sofern vorhanden) aus manuell abgeschaltet werden können.

2.2.13.2 Methanol-Brennstofftank- und -Bunkersystem

- 2.2.13.2.1 Jeder Methanol-Brennstofftank muss ausgestattet sein mit
 - a) mindestens einem geschlossenen Füllstandsanzeiger, der so angeordnet ist, dass eine Füllstandsanzeige immer erhältlich ist;
 - b) einem unabhängigen (Höchst-Füllstands-)Sensor, der einen optischen und akustischen Alarm auslöst und ein automatisches Beenden des Bunkerns bei einem Füllstand von 95 % ermöglicht; und
 - c) einem optischen und akustischen Alarm für hohe Füllstände. Dieser muss von außerhalb des Tanks auf seine Funktionsfähigkeit geprüft werden können und kann ein mit dem Alarm des Füllstandsanzeigers nach Buchstabe a) gemeinsamer Alarm sein, der am Füllstand-Messumformer als Alarm konfiguriert ist, er muss jedoch unabhängig vom Höchst-Füllstands-Alarm nach Buchstabe b) sein.
- 2.2.13.2.2 Eine Schiff-Land-Verbindung für eine selbsttätige und manuelle Übertragung der Anweisung zum Beenden des Bunkervorgangs an die Bunkerbezugsquelle muss installiert sein.

Zumindest das Signal des Höchst-Füllstands-Sensors an die Bunkerstelle muss mittels eines wasserdichten Gerätesteckers einer Kupplungsteckvorrichtung entsprechend der Internationalen Norm IEC 60309- 1 : 2012 für Gleichstrom 40 bis 50 V, Kennfarbe Weiß, Lage der Hilfsnase 10 h, übergeben werden.

- 2.2.13.2.3 Der Bunkervorgang muss überwacht und jederzeit beendet werden können. Überfüllalarm und automatische Abschaltung sind anzuzeigen.
- 2.2.13.2.4 Wird eine Leckage im Raum zwischen den Barrieren der Bunkerleitung festgestellt, muss ein optischer und akustischer Alarm und eine automatische Beendigung des Bunkervorgangs ausgelöst werden.
- 2.2.13.2.5 Jeder Landanschluss für Flüssigkeiten und Dämpfe muss mit mindestens einer lokalen Druckanzeige ausgestattet sein. Der zulässige Höchstdruck oder Vakuumwert muss auf jeder Anzeige angegeben werden.
- 2.2.13.2.6 Bei inertisierten Tanks ist dafür zu sorgen, dass die Tanks durch das Inertgassystem nicht unter zu hohen Druck geraten können.

2.2.13.3 Gas- und Leckwarneinrichtungen

- 2.2.13.3.1 Räume, in denen sich Methanol-Brennstoffdämpfe ansammeln können, müssen mit fest installierten Vorrichtungen für die Erkennung von Brennstoffleckagen ausgestattet sein.

Die Zahl, Art und Redundanz der Detektoren in jedem Raum muss der Größe, Grundriss und Belüftung des Raums entsprechen.

Die Wirksamkeit der Leckageerkennung ist nachzuweisen. Bei Gasdetektoren gilt die Wirksamkeit als nachgewiesen, wenn eine Gasausbreitungs-Analyse oder ein technischer Rauchversuch verwendet werden, um die beste Anordnung herauszufinden.

- 2.2.13.3.2 Fest installierte Gasdetektoren müssen vorgesehen werden für:

- a) geschlossene oder halboffene Räume,
 - aa) in denen sich Brennstoffdämpfe ansammeln können und
 - bb) in denen sich eine Zündquelle befindet.
- b) Luftschleusen und
- c) Luftauslässe belüfteter Räume, in denen eine Brennstoffleckage unerkannt bleiben könnte.

- 2.2.13.3.3 Gaswarnanlagen sind in Übereinstimmung mit einer von einem der Mitgliedstaaten als anerkannten Norm wie beispielsweise der Europäischen Norm EN 60079-29-1 : 2020 auszulegen, zu installieren und zu testen.

- 2.2.13.3.4 Bei einer Brennstoffdampfkonzentration von mehr als 20 % der unteren Explosionsgrenze (LEL) muss im Steuerhaus oder an einer anderen ständig besetzten Stelle ein optischer und akustischer Alarm ausgelöst werden.




Die nach Nummer 2.2.13.1.2 erforderliche automatische Abschaltung muss spätestens bei einer Brennstoffdampfkonzentration von 40 % der unteren Explosionsgrenze (LEL) aktiviert erfolgen.

2.2.13.4 Vorschriften für Sicherheitsfunktionen der Brennstoffversorgungssysteme

- 2.2.13.4.1 Das Sicherheitssystem muss manuell zurückgesetzt werden, bevor das Antriebs- oder Hilfssystem neu gestartet werden kann.“

ANORDNUNG DER METHANOL-BRENNSTOFFTANKS

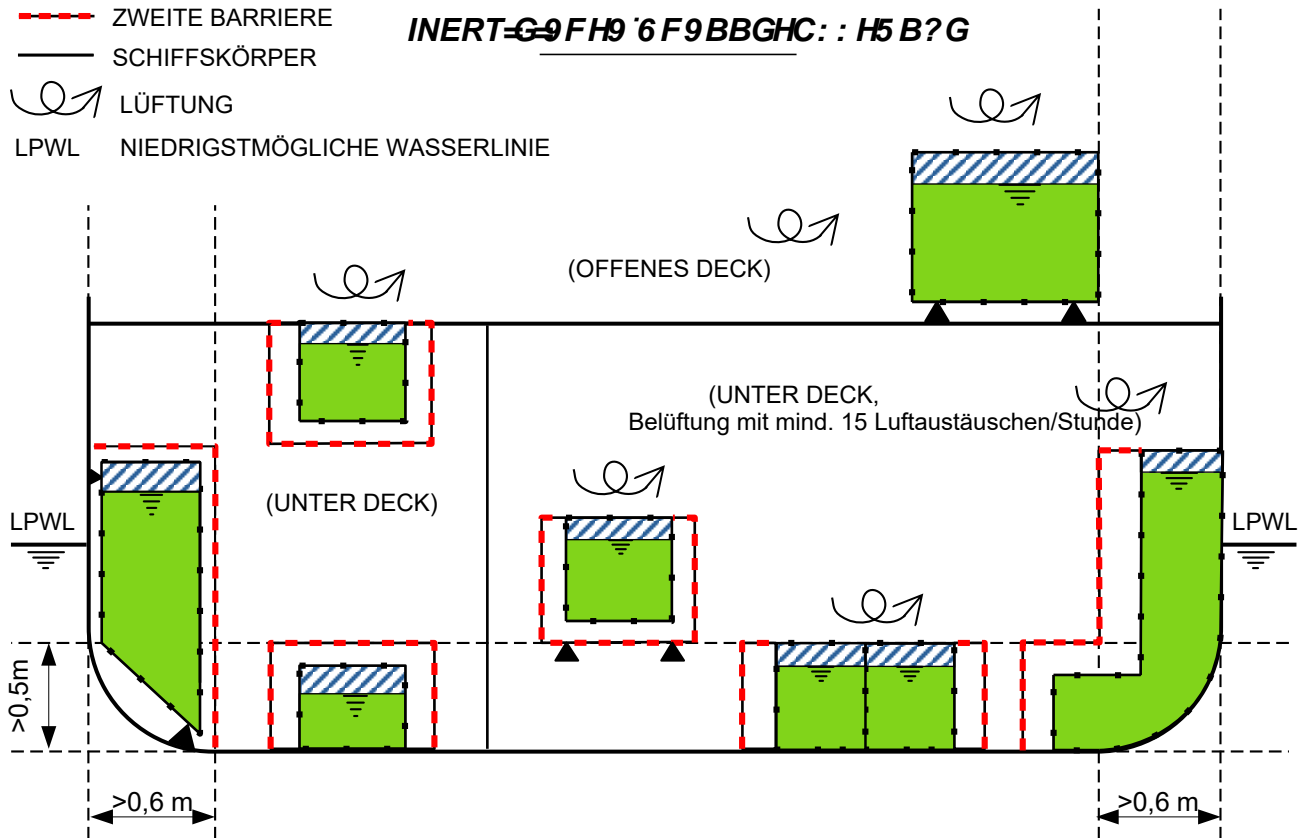
Österreichische Technische Universität Wien
 Institut für Schiffbau
 Schiffbau
 Schiffbau

-  TANKHÜLLE
-  ZWEITE BARRIERE
-  SCHIFFSKÖRPER

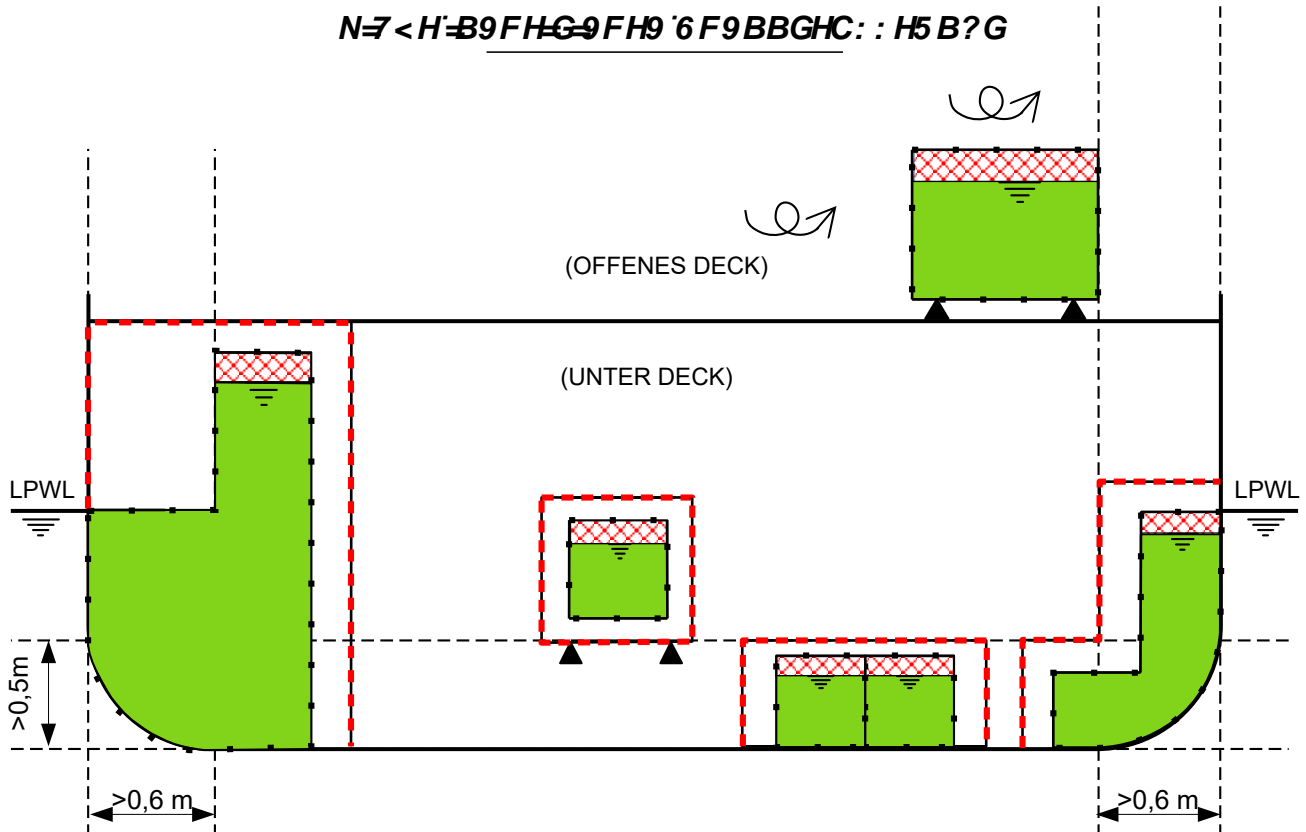
 LÜFTUNG

LPWL NIEDRIGSTMÖGLICHE WASSERLINIE

INERT-G-9FH9'6F9BBGHC: : H5B?G



N-7 < H-B9FHG-9FH9'6F9BBGHC: : H5B?G



ANORDNUNG DER LEITUNGEN, DIE FLÜSSIGEN METHANOL ODER METHANOLDÄMPFE ENTHALTEN

Öö•c||~}*Áã^/Á}ã&@}Áã}••ã[ia}~}*ÁE{ei ÁÜEVÜÖÉÖ|æ^Á Sáãã/ÁGGEÁ}áÁGGEÉÁ
ãã^/ÁS[}ã^!æã}^}ÁãáÁ 4*|æE

--- ZWEITE BARRIERE

— SCHIFFSKÖRPER

(*) SEPARATER BAURAUUM

LPWL NIEDRIGSTMÖGLICHE WASSERLINIE

↻ LÜFTUNG

● FLÜSSIGKEITSLUITUNG (einwandig)

● DAMPFLEITUNG (einwandig)

○ LEITUNG (doppelwandig)

