

DIN EN 15609



ICS 47.020.20; 47.080

Einsprüche bis 2020-07-15
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 15609:2012-07

Entwurf

**Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile –
Flüssiggas-(LPG-) Antriebsanlagen für Boote, Yachten und andere
Wasserfahrzeuge –
Einbauvorschriften;
Deutsche und Englische Fassung prEN 15609:2020**

LPG equipment and accessories –
LPG propulsion systems for boats, yachts and other watercraft –
Installation requirements;
German and English version prEN 15609:2020

Equipements pour gaz de pétrole liquéfié et leurs accessoires –
Systèmes de propulsion GPL des bateaux, yachts et autres navires;
Version allemande et anglaise prEN 15609:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-05-15 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an ndg@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Druckgasanlagen (NDG), 10772 Berlin oder Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 96 Seiten

DIN-Normenausschuss Druckgasanlagen (NDG)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15609:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 286 „Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NSAI (Irland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 016-00-06 AA „Flüssiggas-Geräte und Ausrüstung; Spiegelausschuss zu CEN/TC 286“ im DIN-Normenausschuss Druckgasanlagen (NDG).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 15609:2012-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Ergänzung des Anhangs ZA zum Zusammenhang dieses Dokuments mit den Wesentlichen Anforderungen der EU Richtlinie 2013/53/EU;
- b) Außenbord-Motoren;
- c) Hybride Systeme mit LPG-Anteil für Sportboote;
- d) aktualisierte Texte in den Abschnitten 3.3.3, 5.1.2.1, 5.2, 5.3.5, 5.5.1.3, 5.5.3.4, 5.5.5.3.

<i>Titel de:</i>	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile — Flüssiggas-(LPG-) Antriebsanlagen für Boote, Yachten und andere Wasserfahrzeuge — Einbauvorschriften
<i>Titel en:</i>	LPG equipment and accessories — LPG propulsion systems for boats, yachts and other watercraft — Installation requirements
<i>Titel fr:</i>	Equipements pour gaz de pétrole liquéfié et leurs accessoires — Systèmes de propulsion GPL des bateaux, yachts et autres navires

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Bauteile	12
4.1 Überblick	12
4.2 LPG-Behälter/Flaschen	12
4.2.1 Allgemeines	12
4.2.2 Flaschen	12
4.2.3 Ortsfester Behälter	13
4.3 Bauteile der Kraftstoffanlage	13
4.3.1 Druckregler/Verdampfer	13
4.3.2 Sonstige Bauteile	14
5 Anforderungen an die Installation	14
5.1 Allgemeine Anforderungen	14
5.2 Errichter einer dauerhaft angebrachten LPG-Anlage	15
5.3 Zusätzliche LPG-Anlagen	16
5.4 Änderungen an der Wasserfahrzeugkonstruktion	16
5.5 Installation von LPG-Behältern/Flaschen	16
5.5.1 Allgemeines	16
5.5.2 Ortsfeste Behälter	17
5.5.3 Flaschen	17
5.5.4 Behälterschränke	18
5.5.5 Installation mehrerer Behälter/Flaschen	19
5.6 Am ortsfesten Behälter angebrachte Bauteile	19
5.6.1 Allgemeine Anforderungen	19
5.6.2 Ferngesteuertes Versorgungsventil mit Strömungsbegrenzungsventil am ortsfesten Behälter	19
5.6.3 Sicherheitsventil	19
5.6.4 Schmelzsicherung	19
5.6.5 Füllventil	19
5.6.6 Überfüllsicherungseinrichtung	20
5.6.7 Füllstandsanzeige	20
5.6.8 Armaturen	20
5.7 Gasrohre und -schlauchleitungen	20
5.8 Sonstige Bauteile	21
5.8.1 Gasanschlüsse zwischen Bauteilen der LPG-Anlage	21
5.8.2 Ferngesteuertes Absperrventil	23
5.8.3 Fülleinheit	23
5.9 Elektroinstallation	24
5.10 Kraftstoffauswahanlage	25
5.11 Gasspüren	25
5.11.1 Allgemeines	25
5.11.2 Lage des Alarmgebers	25

5.11.3	Lage der Messfühler	26
5.12	Zwangsbelüftung	26
5.12.1	Allgemeines	26
5.12.2	Spülen des Motorraumes und/oder des LPG-Behälter-/LPG-Flaschenraumes.....	26
6	Feuerlöschhausrüstung.....	26
7	Eignerhandbuch.....	26
8	Inbetriebnahme	26
8.1	Dichtheitsprüfung - ortsfeste Behälter	26
8.2	Erstmaliges Befüllen von Behälter und Anlage mit LPG	27
8.3	Prüfung der LPG-Anlage.....	27
8.4	Wassererprobung	27
Anhang A (normativ) Anforderungen an die Befestigung von Behältern/Flaschen mit einem Fassungsraum bis einschließlich 150 l		28
A.1	Allgemeine Anforderungen	28
A.2	Behälterrahmen.....	29
Anhang B (normativ) Anforderungen an die Befestigung von Behältern mit einem Fassungsraum von mehr als 150 l.....		30
B.1	Allgemeine Anforderungen	30
B.2	Behälterrahmen.....	30
Anhang C (normativ) Anforderungen an die Befestigung von Flaschen		31
C.1	Austauschbare LPG-Flaschen	31
C.2	Dauerhaft installierte LPG-Flaschen	31
C.3	LPG-Flaschen über 16 kg	31
Anhang D (normativ) In das Eignerhandbuch aufzunehmende Anleitungen		34
D.1	Allgemeine Anforderungen	34
D.2	Verfügbarkeit der LPG-Versorgung.....	34
D.3	Lage und Betätigung des Notfall-Absperrventils	34
D.4	In das Handbuch aufzunehmende Sicherheitsanweisungen.....	34
D.5	Anleitung für die bestimmungsgemäßen Betrieb der LPG-Anlage	35
D.5.1	Befüllen der LPG-Anlage	35
D.5.2	Umschaltverfahren (bei Wasserfahrzeugen mit Zweistoffantrieb)	35
D.5.3	Öffnen und Schließen von handbetätigten Ventilen (im Falle mehrerer Behälter)	35
D.5.4	Füllstandsanzeige.....	35
D.5.5	Wartung und Inspektion.....	36
D.5.6	Beschädigungen und Reparaturen.....	36
D.5.7	Lagerung, Reparatur und Wartung.....	36
D.5.8	Entsorgung.....	37
D.5.9	Arbeiten unter hohen Temperaturen.....	37
Anhang E (normativ) Zusätzliche Prüfanforderungen für Verdampfer.....		38
Anhang F (informativ) Installation von mehr als einem Behälter		40
Anhang G (informativ) Beispiel einer Installationsbescheinigung.....		41
Anhang H (informativ) Arten von LPG-Antriebsanlagen.....		42
H.1	Elektro/LPG-Hybridantrieb.....	42
H.1.1	Allgemeines	42
H.1.2	LPG-/Elektroantrieb.....	42
H.1.3	Serieller LPG/Elektro-Hybridantrieb	42
H.1.4	Paralleler LPG/Elektro-Hybridantrieb	43
H.2	LPG-Generatoreinheit.....	43
H.2.1	Allgemeines	43
H.2.2	Hybridantriebsanlage.....	44

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2013/53/EU	45
Literaturhinweise	47

Bilder

Bild A.1 — Beispiel für einen selbstschneidenden Gewindeeinsatz für Behälterhaltebänder (siehe Tabelle A.1)	29
Bild C.1 — Anforderungen an die Befestigung von 13-kg-Flaschen auf Halterungen aus Verbundwerkstoff oder Holz	32
Bild C.2 — Anforderungen an die Befestigung von 13-kg-Flaschen auf Halterungen aus Aluminium oder Stahl	33
Bild F.1 — Differentialdruck des Versorgungsventils entgegen der Durchflussrichtung ≤ 5 bar	40
Bild F.2 — Differentialdruck des Versorgungsventils entgegen der Durchflussrichtung > 5 bar	40
Bild H.1 — LPG/Elektroantrieb	42
Bild H.2 — Serieller LPG/Elektro-Hybridantrieb	43
Bild H.3 — Paralleler LPG/Elektro-Hybridantrieb	43

Tabellen

Tabelle A.1 — Maße von Bolzen, Behälterhaltebändern und selbstschneidendem Gewindeeinsatz (siehe Bild A.1)	28
Tabelle E.1 — Korrosion der inneren Oberflächen des Verdampfers	39
Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2013/53/EU	45

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15609:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 286 „Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NSAI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 15609:2012 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe umfassen:

- Hinzufügen von Anhang ZA, Zusammenhang zwischen diesem Dokument und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2013/53/EU;
- Außenbordmotoren;
- Hybridanlagen mit LPG-Generatoreinheit für Sportboote;
- aktualisierter Text der Absätze 3.3.3, 5.1.2.1, 5.2, 5.3.5, 5.5.1.3, 5.5.3.4, 5.5.5.3.

Einleitung

Dieses Dokument legt Anforderungen an die Installation von Einrichtungen für die Verwendung von Flüssiggas (LPG; en: Liquefied Petroleum Gas) in Antriebsanlagen von kleinen Wasserfahrzeugen fest.

Dieses Dokument fordert den Einsatz von Substanzen und Verfahren, die gesundheitsschädlich sein können, sofern keine angemessenen Vorkehrungen getroffen werden.

Der Umweltschutz stellt ein Schlüsselpolitikum in Europa und anderen Gebieten dar; bezüglich TC 286 ist dies abgedeckt in CEN/TS 16765 [2], Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile — Umweltgesichtspunkte für Normen des CEN/TC 286, und diese Technische Spezifikation sollte in Zusammenhang mit dieser Norm gelesen werden.

Bei der Erarbeitung dieser Europäischen Norm wurde vorausgesetzt, dass die diesbezügliche Ausführung ihrer Bestimmungen entsprechend ausreichend qualifizierten und erfahrenen Personen übertragen wird.

Dieses Dokument beruht auf EN 12979 [3].

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Anforderungen an LPG-Antriebsanlagen von Wasserfahrzeugen mit Rumpflängen bis einschließlich 24 m fest.

Dieses Dokument gilt nicht für direkt an Gasflaschen angebrachte Verbrauchseinrichtungen, wie tragbare eigenständige Campingkocher und tragbare Gaslampen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 1442, *Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile — Ortsbewegliche, wiederbefüllbare, geschweißte Flaschen aus Stahl für Flüssiggas (LPG) — Auslegung und Bau*

EN 12805, *Bauteile für Autogasanlagen/Treibgasanlagen — Autogastanks*

EN 12806:2003, *Bauteile für Autogasanlagen/Treibgasanlagen — Bauteile, ausgenommen Autogastanks*

EN 12864, *Festeingestellte Druckregelgeräte mit einem Höchstreglerdruck bis einschließlich 200 mbar, und einem Durchfluss bis einschließlich 4 kg/h für Butan, Propan und deren Gemische sowie die dazugehörigen Sicherheitseinrichtungen*

EN 13110, *Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile — Ortsbewegliche, wiederbefüllbare geschweißte Flaschen aus Aluminium für Flüssiggas (LPG) — Auslegung und Bau*

EN 14140, *Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile — Ortsbewegliche, wiederbefüllbare, geschweißte Flaschen aus Stahl für Flüssiggas (LPG) — Alternative Gestaltung und Konstruktion*

EN 14291, *Schaumbildende Lösungen zur Lecksuche an Gasinstallationen*

EN 14427, *Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile — Ortsbewegliche wiederbefüllbare vollumwickelte Flaschen aus Verbundwerkstoff für Flüssiggas (LPG) — Auslegung und Bau*

EN 28846, *Kleine Wasserfahrzeuge — Elektrische Geräte — Zündschutz gegenüber entflammbaren Gasen (ISO 8846)*

EN 3-7, *Tragbare Feuerlöscher — Teil 7: Eigenschaften, Leistungsanforderungen und Prüfungen*

EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*

EN ISO 898-1:2009, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl — Teil 1: Schrauben mit festgelegten Festigkeitsklassen — Regelgewinde und Feingewinde (ISO 898-1:2009)*

EN ISO 9094:2015, *Kleine Wasserfahrzeuge — Brandschutz*

EN ISO 10133, *Kleine Wasserfahrzeuge — Elektrische Systeme — Kleinspannungs-Gleichstrom-(DC-)Anlagen (ISO 10133:2012)*

EN ISO 10239, *Kleine Wasserfahrzeuge — Flüssiggas-Anlagen (LPG) (ISO 10239:2014)*

EN ISO 10240, *Kleine Wasserfahrzeuge — Eignerhandbuch (ISO 10240:2019)*

EN ISO 11105, *Kleine Wasserfahrzeuge — Belüftung von Räumen mit Ottomotoren und/oder Benzintanks (ISO 11105:1997)*

EN ISO 11591, *Kleine Wasserfahrzeuge — Sichtfeld vom Steuerstand (ISO 11591:2019)*

EN ISO 12217 (alle Teile), *Kleine Wasserfahrzeuge — Stabilitäts- und Auftriebsbewertung und Kategorisierung*

EN ISO 13297, *Kleine Wasserfahrzeuge — Elektrische Systeme — Wechselstromanlagen (ISO 13297)*

ISO 630, *Structural steels — Plates, wide flats, bars, sections and profiles*

ISO 20826, *Automotive LPG components — Containers*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 12806:2003 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Flüssiggas

LPG (en:liquefied petroleum gas)

unter geringem Druck verflüssigtes Gas, das aus einem oder mehreren nur der UN-Nummer 1011, UN 1075, UN 1965, UN 1969 oder UN 1978 zugeordneten leichten Kohlenwasserstoffen besteht und das neben Spuren anderer Kohlenwasserstoffgase hauptsächlich Propan, Propen, Butan, Butan-Isomere und/oder Buten enthält

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Spezifikation von Autogas, siehe EN 589 [1].

3.2

Flüssiggasanlage

Baugruppe, welche einem Wasserfahrzeug ermöglicht, Flüssiggas in seiner Antriebsanlage zu verwenden

3.3

Außenbordmotor

Motor zum Antrieb des Wasserfahrzeugs, welcher so montiert ist, dass er sich außerhalb des Wasserfahrzeugumpfes befindet

BEISPIEL Langheckmotoren oder andere als abnehmbar ausgelegte Motoren.

3.4

sachkundige Person

Person, die durch eine Kombination aus geeigneter Qualifizierung, Ausbildung, Erfahrung und Ausstattung in der Lage ist, objektive Beurteilungen zu einem Thema abzugeben

3.5

Druckbehälter

Baugruppe aus drucktragender Hülle (einschließlich der Öffnungen und deren Verschlüssen) und direkt an ihr angebrachten nicht drucktragenden Teilen

3.6

Flasche

ortsbewegliches Druckgefäß mit einem Fassungsraum von höchstens 150 l

3.7

Füllstandanzeige

Einrichtung zur Anzeige des Flüssigkeitsstandes oder des Inhalts in einem Druckbehälter

3.8

Sicherheitsventil

PRV (en: pressure relief valve)

selbstschließendes Ventil, das automatisch ohne Hilfsenergie, außer der Energie des betreffenden Fluids selbst, dieses bei einem voreingestellten Druck abbläst, wobei das Ventil schlagartig öffnet

3.9

Überfüllsicherungseinrichtung

OPD (en: overfill protection device)

Einrichtung, die so ausgelegt ist, dass sie die Füllgeschwindigkeit automatisch auf einen minimalen Durchfluss reduziert, wenn der Füllstand einen voreingestellten Wert erreicht

Anmerkung 1 zum Begriff: Für Wasserfahrzeuganwendungen beträgt der voreingestellte Wert 80 % des Fassungsraumes.

3.10

Füllventil

Ventilsystem für das Befüllen mit Flüssigphase

3.11

Schmelzsicherung

Bauteil, welches den Druckbehälter durch Freigeben des LPG-Inhaltes bei einer voreingestellten Temperatur gegen Bersten schützt

3.12

Strömungsbegrenzungsventil

Ventil, das mit einem geringen Restdurchfluss selbsttätig schließt, wenn der Durchfluss einen festgelegten Wert überschreitet und das wieder öffnet, wenn die Druckdifferenz einen bestimmten Wert wieder unterschritten hat

3.13

Rückschlagventil

Ventil, das automatisch schließt, um ein Rückströmen zu verhindern

3.14

Kraftstoffanlage

Installation, erforderlich zur Bereitstellung von LPG für den Motor

3.15

Druckregler

Verdampfer

Einrichtung, die LPG verdampft und den Ausgangsdruck unabhängig von Schwankungen des Eingangsdrucks und/oder Durchflusses auf einen voreingestellten Wert reduziert und/oder regelt

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Absperrventil kann in fest den Verdampfer/Druckregler eingebaut sein.

3.16

hydrostatisches Entlastungsventil

selbstschließendes Ventil, das Fluid bei einem vorgegebenen Druck automatisch ohne Unterstützung jeglicher Energie, außer der des betreffenden Fluids selbst, abbläst

3.17

Lüftungssystem

Baugruppe von Luftkanälen und einem elektrischen Ventilator, welche geeignet ist, Kohlenwasserstoffe aus dem Inneren des Wasserfahrzeugs abzusaugen und die Frischluftzufuhr zu ermöglichen

3.18

Behälterumhausung

belüftete Umschließung zur ausschließlichen Lagerung eines oder mehrerer LPG-Behälter, Druckregler und Sicherheitseinrichtungen, welche sich an der Außenseite des Bootes befindet, wo eine jegliche Leckage über Bord abströmen kann

3.19

Behälterschrank

gasdichte (zum Wasserfahrzeug hin) Umschließung zur ausschließlichen Lagerung eines oder mehrerer LPG-Behälter in einem Cockpit oder in das Wasserfahrzeug eingelassen, ausgestattet mit einem Abfluss über Bord, wo eine jegliche Leckage über Bord abströmen kann

3.20

dauerhaft angebracht

sicher befestigt, sodass zum Entfernen der Einsatz von Werkzeugen erforderlich ist

3.21

zugänglich

erreichbar für die Inspektion, Entfernung oder Wartung ohne Entfernen dauerhaft angebrachter Bestandteile der Wasserfahrzeugkonstruktion

Anmerkung 1 zum Begriff: Luken werden nicht als dauerhaft angebrachte Bestandteile der Wasserfahrzeugkonstruktion in diesem Sinne angesehen, auch wenn ihr Öffnen Werkzeuge, wie z. B. Schraubenschlüssel oder -dreher, erfordert.

3.22

leicht zugänglich

erreichbar für den Betrieb, die Inspektion oder Wartung ohne Entfernen eines beliebigen Bestandteils der Wasserfahrzeugkonstruktion, Verwenden eines jeglichen Werkzeuges oder Entfernen eines jeglichen Teils der tragbaren Ausrüstung, das sich an einer für die Lagerung der tragbaren Ausrüstung, wie Schränke, Schubladen oder Regale befindlichen Stelle befindet

Anmerkung 1 zum Begriff: Luken werden nicht als dauerhaft angebrachte Bestandteile der Wasserfahrzeugkonstruktion in diesem Sinne angesehen.

3.23

Errichter

Person oder Organisation, die aufgrund von Qualifizierung, Training, Erfahrung und Ausstattung die technische Verantwortung für die Installation der LPG-Antriebsanlage übernehmen kann

3.24

Verbrauchseinrichtung

Verbrauchseinrichtung zum Heizen, Kochen, Beleuchten, Kühlen, Heißwasseraufbereiten oder zur Elektrizitätsherstellung (Brennstoffzelle oder Generator), die LPG als ihre Energiequelle verwendet

3.25

Cockpit

Bereich innerhalb des Wasserfahrzeugs, welcher Wasser, jedoch nur kurzfristig, bedingt durch Regen, Wellen oder Bootkrängung usw., enthalten kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Cockpits sind üblicherweise zur Aufnahme von Personen ausgelegt, für die Anwendung dieser Europäischen Norm wird jedoch der Begriff „Cockpit“ entweder für das eigentliche Cockpit oder für eine beliebige andere Nische verwendet. Dies bedeutet, dass Schanzkleider ein großes Cockpit bilden können, Cockpits sich überall auf dem Boot befinden können und ein Cockpit achtern offen zur See sein kann. Bei offenen Booten kann gewissermaßen das gesamte Wasserfahrzeug ein Deck sein.

3.26

Lüftungsrohr

Luftkanal, der den gasdichten Armaturenkasten mit der Atmosphäre verbindet

3.27

Absperrventil

Ventil mit dichtender Funktion, welches entweder handbetätigt, fernbetätigt oder selbstschließend ist

3.28

Gasspüren

Erkennung des Vorhandenseins von LPG durch Kontakt außerhalb des LPG-Umschließungssystems

3.29

Zweistoffmotor

Motor, der so ausgelegt ist, dass er zwei getrennte Kraftstoffanlagen betreiben und entweder mit LPG oder einem alternativen Kraftstoff verwendet werden kann

3.30

Inspektionsstelle

von der zuständigen Behörde zugelassene unabhängige Inspektions- und Prüfstelle

3.31

Druckbehälter

Baugruppe aus drucktragender Hülle (einschließlich der Öffnungen und deren Verschlüssen) und direkt an ihr angebrachten nicht drucktragenden Teilen

3.32

Einspritzsystem für flüssiges LPG

Kraftstoffanlage zur Speisung des Motors durch Einspritzen von flüssigem LPG direkt in den Ansaugstutzen oder direkt in die Verbrennungskammer, in welcher es verdampft, ohne Einsatz eines Reduzierstücks/Verdampfers

3.33

Schnellverbindungsstück

Kupplung zum schnellen Herstellen und Lösen einer Fluidverbindung

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Fall von LPG unter Druck – Transportleitungen.

4 Bauteile

4.1 Überblick

Die LPG-Anlage muss von einer sachkundigen Person ausgelegt werden.

Einzelne Bauteile der Anlage und die Anlage als Ganzes müssen so ausgelegt sein, dass sie den kombinierten Bedingungen von Druck, Vibration, Stößen, Korrosion und Bewegung unter bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen widerstehen können.

Alle in LPG-Anlagen verwendeten Werkstoffe müssen mit LPG und den anderen Flüssigkeiten oder Verbindungen verträglich sein, mit denen sie unter bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen in Berührung kommen könnten, z. B. Fett, Schmieröl, Bilgenlösemittel, Süßwasser und Salzwasser.

Es sollten Anstrengungen unternommen werden, um die Verunreinigung der Meeresumwelt durch Fett, Schmieröl, Bilgenlösemittel und andere Chemikalien zu verhindern.

4.2 LPG-Behälter/Flaschen

4.2.1 Allgemeines

Der/die LPG-Behälter muss/müssen gegen Korrosion in der Meeresumwelt durch ein angemessenes Oberflächenbehandlungssystem oder durch die Herstellung aus für die Meeresumwelt geeigneten Werkstoffen geschützt sein.

Für die Anwendung dieser Norm sind zwei Arten von LPG-Druckbehältern festgelegt:

- Flaschen; und
- ortsfeste Behälter.

4.2.2 Flaschen

LPG-Flaschen können in der Flüssig- oder Gas-/Dampfphase zur Kraftstoffversorgung des Wasserfahrzeugmotors in Abhängigkeit von der Wahl der Technologie und der erforderlichen Leistung verwendet werden.

Die auf Wasserfahrzeugen verwendeten Flaschen müssen einer der folgenden Normen entsprechen:

- a) EN 1442;
- b) EN 13110;
- c) EN 14140;
- d) EN 14427; oder
- e) einer gleichwertigen Norm.

Die an Bord befindliche Menge des LPG-Kraftstoffes muss angezeigt werden durch Verwendung von mit Füllstandsanzeigen ausgestatteten Flaschen oder durch Vorsehen einer/von zusätzlichen Reserveflasche(n).

Jede Flasche mit einem Fassungsraum größer als 17 l muss mit einem PRV ausgestattet werden.

4.2.3 Ortsfester Behälter

4.2.3.1 Allgemeines

Ortsfeste Behälter müssen EN 12805, ISO 20826 oder einer gleichwertigen Norm entsprechen.

Die mögliche Bewegung von Flüssigkeit im ortsfesten Behälter sollte berücksichtigt werden und Maßnahmen sollten ergriffen werden, z. B. angemessene Auslegung durch Einbau einer Reihe von Schwallblechen im Inneren.

4.2.3.2 Am ortsfesten Behälter angebrachte Bauteile

4.2.3.2.1 Allgemeines

Der ortsfeste Behälter ist mit den folgenden Bauteilen auszustatten, die entweder einzeln oder kombiniert (z. B. Mehrfachventil) verwendet werden können:

- a) Überfüllsicherungseinrichtung;
- b) Füllventil;
- c) Füllstandsanzeige;
- d) Sicherheitsventil(e); und
- e) ferngesteuertes Versorgungsventil mit Strömungsbegrenzungsventil oder gleichwertiger Funktion mit einem elektronisch gesteuerten System.

Das Füllventil muss ein Doppel-Rückschlagventil in Übereinstimmung mit EN 12806:2003, Anhang G, enthalten.

4.2.3.2.2 Optionale Bauteile

Der ortsfeste Behälter kann mit Folgendem ausgestattet sein:

- a) gasdichter Armaturenkasten;
- b) Durchführung für die Energieversorgung/Signalübertragung für Schalter, Messfühler und LPG-Kraftstoffpumpe;
- c) LPG-Kraftstoffpumpe innerhalb des ortsfesten Behälters;
- d) Rückschlagventil im Rückflusskreis des Einspritzsystems für flüssiges LPG; und
- e) Schmelzsicherung.

Alle am ortsfesten Behälter angebrachten Bauteile müssen EN 12806:2003 entsprechen.

4.3 Bauteile der Kraftstoffanlage

4.3.1 Druckregler/Verdampfer

Druckregler/Verdampfer müssen EN 12806 entsprechen und für die Verwendung in der Meeresumwelt geeignet sein. mit Korrosionsschutzbehandlung und Bolzen aus nichtrostendem Stahl.

Die Werkstoffe der Druckregler/Verdampfer, die mit dem Motorkühlmittel in Berührung kommen, müssen mit dem Kühlmittel verträglich und so ausgelegt sein, dass sie einem Druck des Kühl-/Heizmediums von 200 kPa widerstehen.

Druckregler/Verdampfer sind auf Korrosionsbeständigkeit nach Anhang E zu prüfen.

4.3.2 Sonstige Bauteile

Die folgenden Bauteile der Kraftstoffanlage müssen, sofern verwendet, EN 12806:2003 entsprechen und für den Einsatz in der Meeresumwelt geeignet sein:

- a) Absperrventil;
- b) Gaseinspritzeinrichtung oder Einspritzdüse;
- c) Gasmischeinheit;
- d) Gasdosiereinheit;
- e) flexible Kraftstoffschlauchleitungen und Gasleitungen;
- f) hydrostatisches Entlastungsventil;
- g) LPG-Filtereinheit;
- h) Druck- und/oder Temperaturfühler;
- i) Versorgungskupplung;
- j) elektronisches Steuergerät;
- k) Kraftstoffzufuhrleitung;
- l) Füllereinrichtung;
- m) Kraftstoffpumpe;
- n) Schnellverbindungsstück.

Zusätzliche Ausrüstung, die für den effizienten Betrieb des Motors erforderlich und nicht durch EN 12806:2003 abgedeckt ist, darf ausschließlich in den Teilen der LPG-Anlage eingebaut werden, in denen der Druck weniger als 20 kPa beträgt.

5 Anforderungen an die Installation

5.1 Allgemeine Anforderungen

5.1.1 Die LPG-Anlage muss durch eine sachkundige Person unter Berücksichtigung der Herstelleranweisungen und guter Ingenieurpraxis zusätzlich zu jeder der Anforderungen nach 5.1 installiert werden.

5.1.2 Alle Teile der LPG-Anlage, mit Ausnahme der Flasche(n), müssen dauerhaft angebracht sein.

5.1.3 Außenbordmotoren und zugehörige Kraftstoffsysteme dürfen abnehmbar ausgeführt sein.

5.1.4 LPG-Behälter/Flaschen müssen in einem gesonderten Raum mit eigenem Abfluss nach Außenbord untergebracht sein.

5.1.5 Der Motorraum muss mit einer Brandbekämpfungsanlage ausgestattet sein.

5.1.6 Alle Teile der LPG-Anlage müssen sicher befestigt sein.

5.1.7 Die vollständig montierte LPG-Anlage muss angemessen gegen Korrosion geschützt sein.

5.1.8 Alle Ventile und anderen Bauteile, die zur manuellen Betätigung oder Beobachtung bei bestimmungsgemäßem Betrieb des Wasserfahrzeugs oder in Notfällen vorgesehen sind, müssen leicht zugänglich sein.

5.1.9 Alle anderen Bauteile der LPG-Anlage müssen zugänglich sein.

5.1.10 Kein Bauteil der LPG-Anlage darf sich innerhalb eines Abstandes von 100 mm zur Abgasanlage oder zu einer vergleichbaren Wärmequelle befinden, sofern keine angemessene Wärmeabschirmung vorhanden ist.

5.1.11 Der Abstand zwischen trockenen Abgasanlagenbauteilen und einem/-r LPG-Behälter/Flasche muss mindestens 250 mm betragen, sofern keine angemessene Wärmesperre vorhanden ist.

5.1.12 LPG-Behälter/Flaschen und Bauteile von LPG-Anlagen dürfen nicht direkt oberhalb von Batterien eingebaut werden, sofern die Batterien nicht gegen die Auswirkungen von Kraftstoffaustritt geschützt sind.

5.1.13 Die LPG-Anlage muss so funktionieren, dass der Druck, für den sie ausgelegt und zugelassen ist, nicht überschritten werden kann.

5.1.14 Die LPG-Anlage muss angemessen gegen Beschädigung geschützt sein.

5.1.15 Entsprechend den Anforderungen nach EN ISO 11591 darf kein Bauteil der LPG-Anlage das Sichtfeld vom Steuerstand aus behindern.

5.1.16 Dauerhafte und deutlich sichtbare Kennzeichnungen zum Hinweis auf LPG sind an einer oder mehreren der folgenden Stellen anzubringen:

- an oder nahe dem/den Motor(en);
- an oder neben der/den Behälterumhausung(en);
- an oder nahe dem/den Behälterschrank/-schränken; und
- an der Außenseite des Wasserfahrzeugs.

ANMERKUNG Zur Kraftstoffkennzeichnung siehe EN 16942.

5.2 Errichter einer dauerhaft angebrachten LPG-Anlage

5.2.1 Der Errichter muss über die Sachkunde und das Fachwissen verfügen, welche(s) für die ordnungsgemäße Installation der LPG-Anlage erforderlich ist, sowie über ein Qualitätslenkungssystem, welches sicherstellt, dass die Installation die Anforderungen nach dieser Norm erfüllt.

5.2.2 Der Errichter muss alle Bauteile entsprechend den Herstelleranweisungen oder anderen Einschränkungen installieren.

5.2.3 Der Errichter muss Aufzeichnungen der Inbetriebnahmeprüfungen nach Abschnitt 8 führen.

5.2.4 Der Errichter muss nach zufriedenstellendem Abschluss von Installation und Inbetriebnahme der LPG-Anlage eine unterzeichnete Installationsbescheinigung ausstellen, welche eine Bescheinigung der Konformität mit dieser Norm einschließt.

ANMERKUNG Ein Beispiel einer Installationsbescheinigung ist in Anhang G angegeben.

5.3 Zusätzliche LPG-Anlagen

5.3.1 Die Installation sonstiger LPG-Anlagen (z. B. für Koch- und Heizverbrauchseinrichtungen) muss EN ISO 10239 entsprechen.

5.3.2 Der Betrieb der Antriebsanlage darf durch das Hinzufügen zusätzlicher LPG-Anlagen nicht beeinträchtigt werden.

5.4 Änderungen an der Wasserfahrzeugkonstruktion

5.4.1 Alle Änderungen an einem beliebigen Wasserfahrzeug aufgrund der Installation von LPG-Ausrüstung müssen entsprechend guter Ingenieurpraxis sowie nach den maßgebenden Schifffahrtsnormen vorgenommen werden.

5.4.2 Bei Bewertung nach EN ISO 12217 (alle Teile) darf die Installation von LPG-Behältern/Flaschen die Stabilität und den Auftrieb des Wasserfahrzeuges nicht beeinträchtigen.

5.4.3 Wird im Rahmen der Installation der LPG-Anlage eine wesentliche Änderung an der Wasserfahrzeugkonstruktion vorgenommen, muss eine schriftliche Genehmigung mit einer detaillierten Zeichnung vom Wasserfahrzeugerrichter oder von einer benannten Stelle eingeholt werden.

5.5 Installation von LPG-Behältern/Flaschen

5.5.1 Allgemeines

5.5.1.1 Der/die LPG-Behälter/Flasche:

- muss in einem Behälterschrank gelagert werden;
- darf nicht in Wohnräumen gelagert werden;
- muss sicher am Wasserfahrzeug befestigt sein;
- muss in der korrekten Ausrichtung entsprechend den Anweisungen des Behälter-/Flaschenherstellers installiert werden;
- muss so installiert werden, dass er/sie kein Hindernis darstellt;
- muss so installiert werden, dass die Notausstiegswege im Brandfall und/oder beim Kentern nicht beeinträchtigt werden; und
- muss die Entwässerung seiner/ihrer Oberflächen ermöglichen, wenn sich das Wasserfahrzeug in seiner statischen Schwimmposition befindet.

5.5.1.2 In einem Behälterschrank oder einer Behälterumhausung dürfen keine losen Bauteile gelagert werden, die den Behälter/die Flasche, den Druckregler und die Rohr- oder Schlauchleitungsanlage beschädigen oder die Schrankentwässerung behindern könnten.

5.5.1.3 LPG-Behälter/Flaschen müssen so installiert und befestigt sein, dass eine Beschleunigung von 3 g ohne jegliche Beschädigung in jeder Bewegungsrichtung des/der gefüllten Behälters/Flasche aufgenommen werden kann.

5.5.1.4 LPG-Behälter/Flaschen dürfen nicht direkt in Berührung mit dem Boden kommen und müssen einen Mindestabstand von 20 mm zum Boden einhalten.

5.5.1.5 Der Behälter/die Flasche muss so installiert werden, dass mit Ausnahme der dauerhaften Befestigungspunkte kein Metall-Metall-Kontakt besteht.

5.5.2 Ortsfeste Behälter

5.5.2.1 Ortsfeste Behälter müssen dauerhaft so installiert werden, dass sie keine tragende Funktion für Decks, Schotten oder andere Wasserfahrzeugkonstruktionen ausüben, sofern sie nicht dafür ausgelegt sind.

5.5.2.2 Ortsfeste Behälter dürfen kein fester Bestandteil des Rumpfes sein.

5.5.2.3 Ortsfeste Behälter müssen so installiert werden, dass Inspektion und Wartung von Armaturen, Schlauchanschlüssen usw. möglich sind.

ANMERKUNG Luken zur Inspektion und Wartung von Kraftstoffbehältern und LPG-Behältern können unter der Voraussetzung, dass alle Behälterarmaturen durch andere Öffnungen inspiziert und gewartet werden können, mit ungeschnittenem Teppich abgedeckt sein.

5.5.2.4 Ist der ortsfeste Behälter mittels Rahmen und/oder Haltebändern am Wasserfahrzeug gesichert, muss er entsprechend den Anforderungen nach Anhang A oder Anhang B, soweit zutreffend, installiert werden.

Auflager, Aufklotzungen oder Aufhängungen müssen, sofern sie nicht am ortsfesten Behälter angeschweißt sind, von dessen metallischen Oberflächen durch einen nichtmetallischen, nicht hygroskopischen, abriebfesten Werkstoff getrennt sein.

5.5.2.5 Zur Sicherung ortsfester Behälter in Einbaulage darf nicht ausschließlich Schaum verwendet werden. Steht der ortsfeste Behälter mit Schaum in Kontakt, ist angemessen darauf zu achten, dass Korrosion vermieden wird.

ANMERKUNG Ist der Behälterschrank, der den ortsfesten LPG-Behälter enthält, mit Schaum gefüllt, kann dies problematisch sein, da es die Inspektion des Behälters auf Korrosion verhindert. Der Schaum könnte geringfügiges Austreten von LPG absorbieren und im Brandfall den Betrieb und die Wirksamkeit der Brandbekämpfungsanlage beeinträchtigen.

5.5.2.6 Ortsfeste Metallbehälter innerhalb des Rumpfes müssen so installiert werden, dass sich der Behälterboden mindestens 25 mm oberhalb des bestimmungsgemäßen maximalen Bilgenwasserstandes befindet.

5.5.3 Flaschen

Flaschen müssen sicher mit einem speziell dafür vorgesehenen System an der Wasserfahrzeugkonstruktion befestigt werden. Diese Anforderung gilt auch für nicht angeschlossene Flaschen.

Sind die Flaschen mittels Behälterhaltebändern am Wasserfahrzeug angebracht, müssen sie entsprechend den Anforderungen nach Anhang C befestigt werden.

Flaschen sind leicht zugänglich zu installieren.

Flaschen, die so ausgelegt sind, dass sie auf der Seite liegend verwendet werden (z.B. Flaschen für Gabelstapler), müssen im korrekten Drehwinkel gesichert werden (um die korrekte Stellung des Flüssigkeitsentnahme- und Sicherheitsventils sicherzustellen).

Bei Flaschen, die mit der Dampf-/Gasphase betrieben werden, muss der Druckregler EN 12864 entsprechen und direkt hinter dem Flaschenventil Ausgang installiert werden. Bei Anwendungen, die eine höhere Durchflussrate erfordern, als der Druckregler bereitstellen kann, darf ein Hochdruckschlauch für die LPG-Zufuhr zur Kraftstoffanlage am Motor verwendet werden, der jedoch ein Strömungsbegrenzungsventil enthalten muss, das dem Flaschenauslassventil unmittelbar nachgeschaltet oder als dessen fester Bestandteil installiert ist.

5.5.4 Behälterschränke

Behälterschränke, die aus dem Inneren des Cockpits geöffnet werden können, dürfen ausschließlich nach oben öffnen.

Zwangselüftung muss den Anforderungen nach 5.12 entsprechen.

Behälterschränke müssen im Falle von Behältern mit einem gemeinsamen Fassungsraum bis einschließlich 15 kg im geschlossenen Zustand gegenüber dem Inneren des Wasserfahrzeugs gasdicht sein und am Boden mit einem Abfluss von mindestens DN/ID 19 (oder, sofern dieser nicht kreisförmig ist, von vergleichbarer Fläche) versehen sein. Der Innendurchmesser des Abflusses muss bei zusätzlich befördertem Gas anteilig vergrößert werden.

Der Schrankabfluss muss nach Außenbord münden, d. h. zur Außenseite des Wasserfahrzeuges führen und darf nicht mit Auffangschalen ausgestattet sein, die Wasser zurückhalten können. Er muss entweder:

- a) einen Ausgang so hoch wie möglich unterhalb des Schrankbodens aufweisen, jedoch in vollständig beladenem, betriebsbereitem Zustand mindestens 75 mm über dem glatten Wasserspiegel liegen; oder
- b) mit einer Zwangselüftung ausgestattet werden, die folgenden Anforderungen entspricht:
 - ein Gasmessfühler wird im Behälterschrank auf der niedrigsten Höhe möglicher Gasansammlung angebracht;
 - die Belüftungsanlage ist explosionsgeschützt;
 - der Belüftungsventilator ist flammengeschützt und mindestens 60 Sekunden in Betrieb, bevor der Motor gestartet werden kann; und
 - mindestens ein Abluftkanal am Boden des Behälterschanks ist vorhanden.

Der Abluftkanal muss:

- (mindestens 250 mm) von der Abgasanlage des Motors entfernt sein;
- durch seine Lage oder andere Mittel gegen Blockieren geschützt sein; und
- mindestens 500 mm von jeder ins Innere des Wasserfahrzeugs führenden Öffnung im Rumpf entfernt sein.

Alle Schlauchleitungen oder metallischen Rohrleitungen, die durch die Schrankwände führen, müssen an der Wanddurchführung so abgedichtet werden, dass die Gasdichtheit im Wasserfahrzeuginneren aufrechterhalten wird.

5.5.5 Installation mehrerer Behälter/Flaschen

5.5.5.1 Ist mehr als ein(e) Behälter/Flasche an die Kraftstoffleitung des Motors angeschlossen, müssen die Behälter/Flaschen so installiert werden, dass kein hydrostatischer Druckstau in der Kraftstoffleitung möglich ist und dass Flüssiggas nicht von einem Behälter/einer Flasche in eine(n) andere(n) strömen kann.

Dies kann erreicht werden, indem an jedem Behälter/jeder Flasche ein Rückschlagventil dem ferngesteuerten Versorgungsventil oder dem handbetätigten Ventil nachgeschaltet sowie ein hydrostatisches Entlastungsventil in der Zuflussleitung den Rückschlagventilen nachgeschaltet installiert wird. Ein geeignetes Filtersystem ist den Rückschlagventilen vorgeschaltet zu installieren, um deren Faulen zu verhindern (siehe Bild F.1).

5.5.5.2 Rückschlagventil und hydrostatisches Entlastungsventil sind nicht erforderlich, wenn der Rückflussdruck des ferngesteuerten Versorgungsventils oder des handbetätigten Ventils in Geschlossenstellung 5 bar nicht überschreitet (siehe Bild F.2). In diesem Fall ist die Energieversorgung der ferngesteuerten Versorgungsventile so zu verkabeln, dass nicht mehr als ein ferngesteuertes Versorgungsventil am Behälter/an der Flasche gleichzeitig geöffnet sein kann. Die Überlappungszeit für das Umschalten von einem Behälter/einer Flasche zu einem/-r anderen muss weniger als 2 min betragen.

5.5.5.3 Jede(r) Behälter/Flasche ist mit einer eigenen Überfüllsicherungseinrichtung auszustatten.

5.6 Am ortsfesten Behälter angebrachte Bauteile

5.6.1 Allgemeine Anforderungen

Die Bauteile am oder im ortsfesten Behälter müssen unter der Verantwortung des Inhabers der Bescheinigung über die Unterfeuerungsprüfung nach EN 12805 oder ISO 20826 installiert werden.

5.6.2 Ferngesteuertes Versorgungsventil mit Strömungsbegrenzungsventil am ortsfesten Behälter

Das ferngesteuerte Versorgungsventil mit Strömungsbegrenzungsventil ist direkt und ohne zwischengeschaltete Armaturen am ortsfesten Behälter zu installieren.

Das ferngesteuerte Versorgungsventil mit Strömungsbegrenzungsventil muss so gesteuert werden, dass es automatisch schließt, wenn der Motor stoppt oder die Zündung abgeschaltet wird.

5.6.3 Sicherheitsventil

Das Sicherheitsventil ist im oder am ortsfesten Behälter ohne zwischengeschaltete Armaturen so zu installieren, dass es an die Dampfphase angeschlossen ist und muss direkt in die Atmosphäre oder, sofern vorhanden, durch einen gasdichten Armaturenkasten abblasen.

5.6.4 Schmelzsicherung

Eine vorhandene Schmelzsicherung muss so im oder am ortsfesten Behälter angebracht sein, dass die Abführung direkt über Bord oder über das Lüftungsrohr erfolgt.

5.6.5 Füllventil

Das Füllventil muss am ortsfesten Behälter angebracht werden.

ANMERKUNG Das Füllventil kann mit der 80%-Überfüllsicherungseinrichtung kombiniert werden.

5.6.6 Überfüllsicherungseinrichtung

Die Überfüllsicherungseinrichtung muss für den Typ des ortsfesten Behälters spezifisch sein und unter Anwendung des vom Hersteller festgelegten Drehmoments in der korrekten Einbaulage installiert werden.

ANMERKUNG Zu zusätzlichen Anforderungen für den kombinierten Einsatz von Überfüllsicherungseinrichtung und Füllereinheit siehe 5.8.3.

5.6.7 Füllstandsanzeige

Die Füllstandsanzeige muss für den ortsfesten Behälter geeignet sein und in der korrekten Einbaulage installiert werden, um ihren ordnungsgemäßen Betrieb sicherzustellen.

Ist eine Instrumententafel angebracht, sollte darauf eine Füllstandsanzeige-Ableseeinrichtung angebracht werden.

5.6.8 Armaturen

Die Armaturen müssen gegen das Eindringen von Schmutz und Wasser geschützt sein.

5.7 Gasrohre und -schlauchleitungen

Gasrohre und -schlauchleitungen müssen so hoch wie praktisch möglich über dem Bilgenwasserstand installiert werden und dürfen nicht in direktem Kontakt mit Meerwasser stehen.

Gasleitungen müssen in mindestens 30 mm Abstand zu elektrischen Leitungen verlegt sein, sofern die Rohrleitung nicht durch ein Installationsrohr ohne Verbindungen verläuft oder die elektrischen Leitungen mit einer Ummantelung versehen sind oder in einem Installationsrohr oder Kabelkanal nach EN ISO 10133 und EN ISO 13297 verlaufen.

Gasleitungen müssen durch Befestigungseinrichtungen oder andere Mittel gehalten werden, wie innen belüftete, nichtmetallische, abgestützte Installationsrohre oder Rohrleitungen, um Durchscheuern oder Beschädigungen durch Schwingungen zu verhindern.

Gasrohre und -schlauchleitungen müssen so gesichert sein, dass sie keiner übermäßigen Beanspruchung ausgesetzt sind.

BEISPIEL Beanspruchung aufgrund von Wärmeausdehnung des Rumpfes und zugehöriger Bauteile oder vom Motor verursachte Schwingungen.

Gasrohre und -schlauchleitungen dürfen nicht in direktem Kontakt mit metallischen Teilen der Wasserfahrzeugkonstruktion stehen.

Gasrohre und flexible Schlauchleitungen müssen mit einer Schutzhülle an den Befestigungspunkten ausgestattet werden, um Abrieb zu verhindern.

Gasrohre und flexible Schlauchleitungen müssen mittels Klemmen an der Hauptkonstruktion des Wasserfahrzeuges oder an damit fest verbundenen Teilen befestigt werden.

Die Befestigungseinrichtungen müssen korrosionsbeständig, abriebfest, mit dem Rohrwerkstoff verträglich und so ausgelegt sein, dass Schnitte oder andere Beschädigungen an den Rohrleitungen verhindert werden.

Bei den Befestigungseinrichtungen muss es sich um Rohrschellen in Abständen von höchstens 0,5 m bei Rohren aus Kupfer oder Edelstahl und höchstens 1 m bei Rohren aus anderen Werkstoffen handeln.

Gasrohre und -schlauchleitungen, die durch Schotten verlaufen, die zur Aufrechterhaltung der Wasserdichtheit im Wasserfahrzeug auf dem Eintrittspegel vorgesehen sind, müssen am Eintrittspunkt mit geeigneten Werkstoffen oder Armaturen abgedichtet werden.

Gasrohre und -schlauchleitungen müssen gegen Abrieb oder Durchscheuern am Durchführungspunkt durch Wände oder Schotten geschützt werden. Die Öffnung für die Durchführung von Rohren oder elastischen Schlauchleitungen durch die Wasserfahrzeugkonstruktion ist mit einem Gummidichtring auszustatten. Der Außendurchmesser der Öffnung in der Konstruktion muss mindestens dem 1,5-fachen Durchmesser des durchgeführten Rohres oder Schlauches entsprechen.

Für starre Kraftstoffversorgungsleitungen dürfen ausschließlich galvanisch verträgliche nahtlose Kupferrohre, Kupfer-Nickel-Rohre oder gezogene Edelstahlrohre verwendet werden. Die Mindestwanddicke muss 0,8 mm bei Rohrleitungen bis DN/OD 12 bzw. 1,5 mm bei Rohrleitungen größer als DN/OD 12 betragen.

Nahtlose metallische Gasrohre müssen durch eine Schutzhülle oder Ummantelung aus Gummi oder Kunststoff geschützt werden.

ANMERKUNG Eine den Anforderungen nach EN 12806 entsprechende flexible Schlauchleitung ist eine zu bevorzugende Alternative zu Gasrohren aus Kupfer.

Starre Rohrleitungen dürfen nicht zwischen Teilen eingesetzt werden, die gegeneinander beweglich sind. Den Anforderungen nach EN 12806 entsprechende flexible Schlauchleitungen sind zu verwenden.

BEISPIEL Rohre zwischen der Hülle und einem flexibel befestigten Motor.

Metallische Rohre, die durch Motorkammern führen, müssen durch Installationsrohre oder Kabelkanäle geschützt oder durch nicht scheuernde Befestigungen in Abständen von höchstens 500 mm gehalten werden.

Metallische Rohre müssen mindestens 100 mm von freiliegenden Anschlussklemmen elektrischer Geräte oder Ausrüstungsteile entfernt sein.

5.8 Sonstige Bauteile

5.8.1 Gasanschlüsse zwischen Bauteilen der LPG-Anlage

5.8.1.1 Hartlöt- und Schweißverbindungen sind ausschließlich bei Verwendung geeigneter Armaturen zulässig.

5.8.1.2 Schweiß- oder Hartlötverbindungen sind zulässig, sofern diese Verbindungen auf die Werksmontage von Bauteilen beschränkt sind.

5.8.1.3 Der Schmelzpunkt von Werkstoffen bei Schweiß- oder Hartlötverbindungen muss mindestens 450 °C betragen.

5.8.1.4 Der Auslegungsdruck der Kupplungen muss mindestens dem für das Gasrohr festgelegten Druck entsprechen.

5.8.1.5 Verteilerblöcke müssen aus korrosionsbeständigem Werkstoff hergestellt sein.

5.8.1.6 Armaturen für Anschlüsse und Verbindungen von Rohrleitungen müssen aus Metall sein und einem der folgenden Typen entsprechen:

— Hartlötverbindungen;

- Schneidringarmaturen;
- Druckarmaturen aus Kupferlegierung mit massiven oder dickwandigen Kupferringen auf Kupferrohrleitungen; oder
- Edelstahlringe auf Edelstahlrohrleitungen.

5.8.1.7 Die Wanddicke des Ringes muss gleich oder größer 0,5 mm sein und bei Druckarmaturen oder gebördelten Armaturen darf keine Dichtmasse verwendet werden.

5.8.1.8 Armaturen müssen mit der Metallrohrleitung galvanisch verträglich sein, an die sie angeschlossen sind. Gasrohre müssen mit geeigneten Armaturen verbunden sein, die mit dem Rohrwerkstoff verträglich sind.

5.8.1.9 Formstücke für das Verbinden von Rohrenden müssen aus korrosionsbeständigem Werkstoff, wie z. B. Messing oder Edelstahl, bestehen. Werden Schneidringarmaturen in Verbindung mit Kupferrohren verwendet, sind eine Messing-Einsteckhülse und ein Messing-Schneidring anzubringen. Alle Bauteile müssen aufeinander abgestimmt sein, d. h. aus einer Serie stammen.

5.8.1.10 Die Anzahl der Verbindungen und Armaturen ist auf ein Mindestmaß zu begrenzen. Alle Verbindungen und Armaturen müssen leicht zugänglich für Inspektionszwecke sein.

5.8.1.11 Alle Verbindungen und Anschlüsse in Rohr- und Schlauchleitungen in den Anlagen müssen so ausgeführt sein, dass keine unangemessene Beanspruchung an der Armatur erzeugt wird.

5.8.1.12 Mit der Ausnahme von Schotten-Armaturen dürfen Rohrleitungen, die durch Motorräume verlaufen, nicht mit Verbindungen oder Armaturen versehen sein.

5.8.1.13 Anschlüsse dürfen ausschließlich in belüfteten Räumen, mit Ausnahme des Motorraumes, erfolgen.

5.8.1.14 In Wohnräumen oder anderen geschlossenen Räumen darf das Gasrohr oder die flexible Schlauchleitung nicht länger sein, als für die sichere Installation erforderlich.

5.8.1.15 Erfordert die LPG-Anlage ein Rückflussrohr oder einen Rückflussschlauch zum Behälter/zur Flasche, muss der Behälter-/Flaschenanschluss mit einem Rückschlagventil ausgestattet werden.

5.8.1.16 Schlauchklemmen, sofern zur sicheren Befestigung der Lüftungsschläuche von Flaschenschränken verwendet, müssen aus korrosionsbeständigem Werkstoff, wie Edelstahl vom Typ 18Cr8Ni oder einem gleichwertigem Werkstoff hergestellt sowie wiederverwendbar sein.

5.8.1.17 Schlauchleitungen für LPG unter Druck sind mit wiederverwendbaren mechanischen Anschlüssen auszustatten.

5.8.1.18 Schlauchanschlüsse müssen spannungsfrei sein, d. h. sie dürfen unter keinen Betriebsbedingungen Zugbeanspruchung oder Knicken ausgesetzt sein.

5.8.1.19 Regel- und Sicherheitseinrichtungen müssen gegen jede Bewegung gesichert sein, die erwartungsgemäß bei dem Betrieb auf See auftritt.

5.8.1.20 Schnellschlussverbindungen zum Anschluss der LPG-Kraftstoffleitungen an einen Außenbordmotor müssen aus nichtrostendem Stahl bestehen und mit einem Tellerventil als Auslaufsicherung an sowohl Kupplung als auch Stutzen ausgestattet sein.

ANMERKUNG Das Einspritzsystem für flüssiges LPG kann mit einer LPG-Rückflussleitung zum LPG-Druckbehälter ausgestattet sein.

5.8.2 Ferngesteuertes Absperrventil

5.8.2.1 Ortsfester Behälter – Flüssigphase für Kraftstoffanlage mit Druckregler/Verdampfer

Ein ferngesteuertes Absperrventil ist in der Rohrleitung zwischen ortsfestem Behälter und Druckregler/Verdampfer so nah wie möglich am Druckregler/Verdampfer anzubringen. Bei dem Absperrventil muss es sich um den Typ des bestimmungsgemäß geschlossenen Ventils handeln.

Ist ein Kraftstoff-Rückleitungssystem zwischen Druckregler und ortsfestem Behälter vorhanden, muss das ferngesteuerte Absperrventil an einer vom Hersteller der LPG-Anlage festgelegten Stelle im Motorraum installiert werden.

ANMERKUNG Das ferngesteuerte Absperrventil kann mit dem Druckregler/Verdampfer kombiniert werden.

Das ferngesteuerte Absperrventil ist so zu betätigen, dass die Kraftstoffversorgung unterbrochen wird, wenn:

- die Zündung ausgeschaltet wird; oder
- der Motor stoppt; oder
- bei Wasserfahrzeugen mit Zweistoffantrieb der alternative Kraftstoff gewählt wird.

5.8.2.2 Flaschen – Flüssigphase

Flaschen, die mit innenliegenden Rohrleitungen für die Flüssigphase ausgestattet sind (z. B. Flaschen für Gabelstapler), sind nach 5.8.2.1 mit einem ferngesteuerten Absperrventil auszustatten.

5.8.2.3 Ortsfester Behälter – Flüssigphase für Kraftstoffanlage mit Einspritzung von flüssigem LPG

Enthält der ortsfeste Behälter eine elektrisch betriebene druckerzeugende Kraftstoffpumpe, muss mindestens ein ferngesteuertes Absperrventil in der Rohrleitung zwischen ortsfestem Behälter und Einspritzleitung möglichst nah am ortsfesten Behälter installiert werden. Das Absperrventil muss vom bestimmungsgemäß geschlossenen Typ sein, und die Kraftstoffeinspritzdüse(n) müssen für den Einsatz mit flüssigem LPG geeignet sein und bei Abschaltung als Absperrventil wirken.

Das Kraftstoff-Rückleitungssystem zwischen Einspritzleitung und ortsfestem LPG-Behälter muss mit mindestens einem Rückschlagventil innerhalb des ortsfesten Behälters ausgestattet sein.

Ein Wärmeaustauscher zur LPG-Kühlung kann in der Rückflussleitung zum ortsfesten Behälter eines Einspritzsystems für flüssiges LPG angebracht sein und sorgt für Wärmeaustausch zwischen LPG-Kraftstoffströmen und Wasser. Kühlung des zum ortsfesten Behälter zurückgeleiteten LPG kann bei bestimmten Anwendungen erforderlich sein, um den durch den Kraftstoff im ortsfesten Behälter wirkenden Druck zu verringern und das LPG bei einer für die Kraftstoffversorgung des Motors optimalen Temperatur zu halten.

5.8.3 Fülleinheit

5.8.3.1 Die äußere LPG-Leckrate der Fülleinheit während des Füllvorganges darf höchstens 15 cm³/h betragen.

5.8.3.2 Das maximale LPG-Abblasevolumen beim Abschalten muss weniger als 1 cm³ betragen.

5.8.3.3 Die Fülleinheit muss gegen Drehen gesichert und gegen Schmutz und Wasser geschützt werden.

5.8.3.4 Die Fülleinheit muss deutlich mit dem Hinweis auf LPG gekennzeichnet sein.

5.8.3.5 Die Füllereinheit muss auf der Außenseite des Wasserfahrzeuges, jedoch nicht direkt am Behälter/an der Flasche angebracht werden.

5.8.3.6 Die Füllereinheit darf sich nicht innerhalb eines waagerechten Radius von 400 mm oder senkrecht über einer beliebigen Lüftungsöffnung befinden.

5.9 Elektroinstallation

5.9.1 Elektrische Bauteile der Kraftstoffanlage sind in Übereinstimmung mit EN ISO 10133 zu installieren.

5.9.2 In Schränken, Umhausungen oder Räumen für LPG-Flaschen dürfen keine potenziellen Zündquellen vorhanden sein.

5.9.3 Elektrische Geräte müssen mit einem Zündschutz nach EN 28846 ausgestattet werden, wenn sie eingebaut sind in:

- Behälterschränken, Behälterumhausungen; oder
- Räumen mit Ventilen, Armaturen oder Anschlüssen der LPG-Anlage; oder
- Räumen, die unbeaufsichtigte Verbrauchseinrichtungen der LPG-Anlage enthalten.

5.9.4 Es gelten die folgenden Ausnahmen von den Anforderungen nach 5.9.3:

- Wohnräume;
- Räume, die zur Atmosphäre außerhalb des Wasserfahrzeuges hin offen sind und über eine offene Fläche von mindestens 0,34 m²/m³ Raumvolumen verfügen.

ANMERKUNG Räume unter Kabinenböden oder Bodenplatten gelten nicht als Teil des Wohnraumes, sofern keine dauerhaften Öffnungen vorhanden sind (wenn sie beispielsweise nicht durch dicht schließende Türen oder Verkleidungen abgetrennt sind).

5.9.5 Die elektrischen Bauteile der LPG-Anlage sind gegen Überlastung zu schützen und mindestens eine zugeordnete Sicherung oder ein zugeordneter Leistungsschalter ist vorzusehen.

Die Sicherung/der Leistungsschalter muss an einer bekannten Stelle installiert und leicht zugänglich sein.

5.9.6 Sicherungen oder Leistungsschalter dürfen nicht innerhalb des gasdichten Armaturenkastens eingebaut sein.

5.9.7 Die Stromversorgung von Bauteilen, die LPG führen, darf nicht durch ein Gasrohr verlaufen. Gasrohre dürfen nicht zur Erdung verwendet werden.

5.9.8 Elektrische Kabel sind angemessen gegen Beschädigung zu schützen.

5.9.9 Die elektrischen Anschlüsse innerhalb des Motorraumes oder anderer geschlossener Räume müssen mit Schutzklasse IP 40 nach EN 60529 übereinstimmen. Alle sonstigen elektrischen Anschlüsse müssen der Isolationsklasse IP 54 nach EN 60529 entsprechen.

5.9.10 Elektrische Anschlüsse und Bauteile innerhalb des gasdichten Armaturenkastens sind so zu konstruieren, dass Funkenerzeugung ausgeschlossen ist.

5.9.11 Elektrische Anschlüsse, mit Ausnahme des Erdungsanschlusses, müssen elektrisch isoliert sein.

5.9.12 Nicht isolierte Leiter sind unzulässig.

5.10 Kraftstoffauswahlanlage

Wasserfahrzeuge mit Zweistoffantrieb müssen mit einer System Kraftstoffauswahlanlage ausgestattet sein, um sicherzustellen, dass der Motor stets mit nur einem Kraftstoff gleichzeitig versorgt wird.

Für das Umschalten zwischen Kraftstoffen ist eine Überlappungszeit von höchstens zwei Sekunden zulässig.

Das gilt nicht für Wasserfahrzeuge, deren Motoren mit beiden Kraftstoffen gleichzeitig angetrieben werden.

5.11 Gasspüren

5.11.1 Allgemeines

Befindet/-n sich der Motor und/oder der LPG-Lagerbehälter unter Deck und besteht eine Möglichkeit der Gasansammlung, muss ein Gasspürsystem installiert werden.

Das Gasspürsystem muss dauerhaft am Wasserfahrzeug angebracht werden und jeder der folgenden Anforderungen entsprechen:

- a) es muss für die Meeresumwelt geeignet, korrosionsbeständig und gegen den Eintritt von Staub geschützt sein;
- b) es muss mit einer Niederspannungsquelle durchgehend betrieben werden können (z. B. über Sicherungen direkt an eine Batterie angeschlossen sein) und den Betriebsstatus innerhalb von 30 s nach dem Einschalten der Energieversorgung anzeigen;
- c) es muss mindestens zwei elektrische Ausgänge für den Anschluss externer Ausrüstungsteile haben (z. B. akustischer Alarm, Bilgegebläse usw.);
- d) es muss ein Verriegelungssystem aufweisen, das den Alarmzustand bis zu dessen Aufhebung weiter anzeigt;
- e) es muss mit automatischer Fehlerkorrektur ausgestattet sein und sowohl Normal- als auch Fehlerzustände anzeigen;
- f) seine Einheiten müssen vollständig gewartet werden können und es muss mit vollständigen Installations- und Betriebsanleitungen geliefert werden;
- g) es muss Schalter aufweisen, die ihre Betriebsstellung anzeigen (dauerhaft gekennzeichnet); und
- h) alle Kennzeichnungen müssen sichtbar auf der Einheit angebracht sein, einschließlich Name und Anschrift des Herstellers (dauerhaft gekennzeichnet).

Wird Gas bei 20 % der unteren Explosionsgrenze (LEL, en: Lower Explosion Limit) erkannt, muss ein akustischer und visueller Alarm einsetzen und das in 5.12 beschriebene Belüftungssystem muss einschalten. Der visuelle Alarm darf ausschließlich durch die Unterbrechung der Stromversorgung der Kraftstoffanlage außer Kraft gesetzt werden.

5.11.2 Lage des Alarmgebers

Der Alarmgeber am Gasspürsystem muss so angeordnet sein, dass er unter bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen vom Steuerstand oder Ruderhaus aus hörbar und sichtbar ist.

5.11.3 Lage der Messfühler

Es sind mindestens zwei Messfühler anzubringen: einer im Motorraum von Wasserfahrzeugen mit Innenbordmotor und einer in der Bilge auf der niedrigsten Ebene, auf der sich Gas ansammeln könnte, jedoch oberhalb des höchsten Bilgenwasserstandes. Ist der Motorraum gleichzeitig auch der niedrigste Punkt über dem höchsten Bilgenwasserstand, ist nur ein Messfühler erforderlich.

Die Anordnung zusätzlicher Messfühler in den Gasbehälter-/Gasflaschenräumen und Wohnräumen sollte in Betracht gezogen werden.

5.12 Zwangsbelüftung

5.12.1 Allgemeines

Motorräume müssen mit Zwangsbelüftung in Übereinstimmung mit EN ISO 11105 und den Anforderungen nach 5.12 ausgestattet sein. Diese Lüftungsanlage muss explosionsgeschützt in Übereinstimmung mit EN 28846 sein.

5.12.2 Spülen des Motorraumes und/oder des LPG-Behälter-/LPG-Flaschenraumes

Der Belüftungsventilator muss mindestens 60 s in Betrieb sein, bevor der Motor gestartet werden kann. Das „grüne Licht“ für das Starten des Motors muss durch das elektronische Gasspürsystem gesteuert werden, das ausreichend Zeit für die Durchführung der Vorprüfungen aller geregelten Räume haben muss.

Das Gasspürsystem muss jederzeit EINGESCHALTET sein.

6 Feuerlöschschrüstung

Feuerlöschschrüstung muss installiert werden und den Anforderungen für Ottomotoren nach EN ISO 9094:2015 entsprechen.

Tragbare Feuerlöcher müssen mit EN 3-7 übereinstimmen.

7 Eignerhandbuch

7.1 Der Hersteller des Wasserfahrzeugs und des LPG-Motors muss ein Eignerhandbuch nach EN ISO 10240 in der Sprache des Einsatzlandes bereitstellen. Es muss die von den Herstellern der Ausrüstung und Verbrauchseinrichtungen mitgelieferte Bedienungsanleitung enthalten.

7.2 Im Fall von Nachrüstungen muss der Errichter ein Eignerhandbuch in der Sprache des Einsatzlandes für die spezifische Verwendung des mit LPG angetriebenen Wasserfahrzeugs bereitstellen.

7.3 Anforderungen und Empfehlungen für den Inhalt des Eignerhandbuchs muss mit Anhang D übereinstimmen.

8 Inbetriebnahme

8.1 Dichtheitsprüfung – ortsfeste Behälter

8.1.1 Mit Ausnahme des nach 8.1.2 zulässigen Falls, sind sämtliche Systeme, einschließlich des/der ortsfesten Behälter(s), sowie alle Verbindungen einer Dichtheitsprüfung mit einem Inertgas bei einem Prüfdruck von mindestens 1 000 kPa, höchstens jedoch 90 % des Auslegungsdruckes des ortsfesten Behälters, für mindestens 10 min zu unterziehen. Ein kommerzielles Lecksuchmittel nach EN 14291 oder ein beliebiges anderes Verfahren vergleichbarer Empfindlichkeit ist anzuwenden.

8.1.2 Wenn der/die ortsfeste(n) Behälter und die Bauteile unabhängig vom Rest der Anlage geprüft werden und mit LPG gefüllt sind, muss der Rest der Anlage getrennt nach 8.1.1 geprüft werden, bevor der/die ortsfesten Kraftstoffbehälter und die Anschlussklemmverbindung(en) angeschlossen werden. Er ist anschließend einer Dichtheitsprüfung bei dem verfügbaren Druck des ortsfesten Kraftstoffbehälters zu unterziehen.

8.1.3 Um die Prüfung zu bestehen, dürfen keinerlei Undichtigkeiten auftreten.

ANMERKUNG LPG-Flaschen brauchen nicht der Dichtheitsprüfung unterzogen werden.

8.2 Erstmaliges Befüllen von Behälter und Anlage mit LPG

Der/die Kraftstoffbehälter können nur dann erstmalig mit LPG befüllt werden, wenn die Dichtheitsprüfung nach 8.1 abgeschlossen und bestätigt worden ist, dass alle Undichtigkeiten beseitigt wurden.

8.3 Prüfung der LPG-Anlage

Nach der erstmaligen Befüllung mit Flüssiggas sind alle Verbindungen, die noch nicht unter LPG-Druck geprüft worden sind, einer abschließenden Dichtheitsprüfung zu unterziehen (siehe 8.1).

Zu diesem Zeitpunkt sollte das Regel- und Steuersystem geprüft werden.

8.4 Wassererprobung

Nach der Umrüstung des Motors muss das Wasserfahrzeug einer Wassererprobung unterzogen werden, um die zufriedenstellende Leistung unter bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen nachzuweisen.

Bei Zweistoffmotoren, die mit LPG und Benzin angetrieben werden, muss ein Umschalten zwischen den Kraftstoffen vorgenommen werden, um den zufriedenstellenden Übergang nachzuweisen.

Ist die LPG-Kraftstoffanlage in der Bauartzulassung des Wasserfahrzeuges eingeschlossen, ist die Wassererprobung möglicherweise nicht verpflichtend für jedes einzelne hergestellte Wasserfahrzeug.