

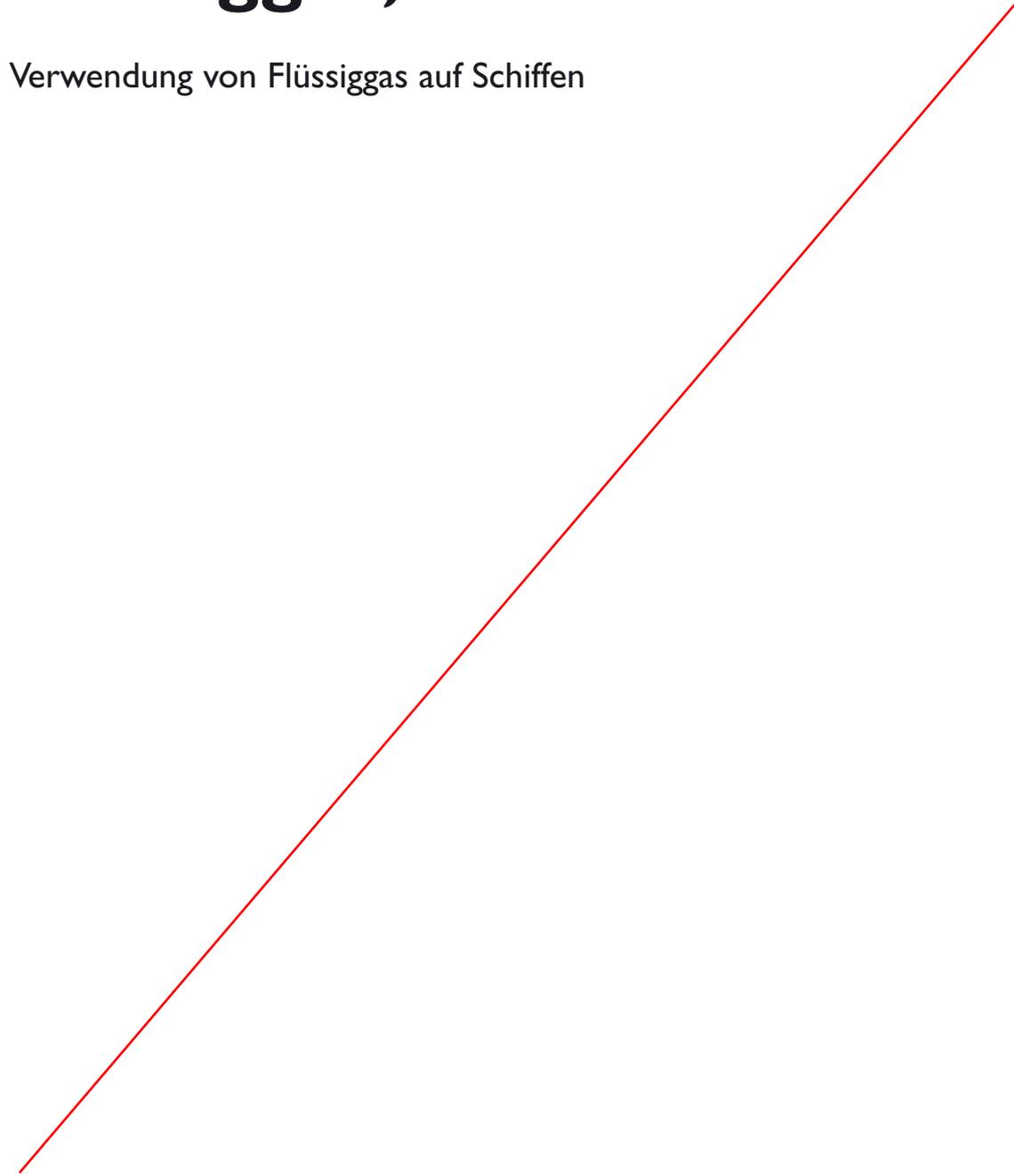
Aufgehoben per 12.2017

Ausgabe Juli 2001

Richtlinie Nr. 2388

Flüssiggas, Teil 4

Verwendung von Flüssiggas auf Schiffen



Inhalt	Seite
1 Einleitung	3
2 Allgemeines	4
3 Behälter	5
4 Druckregler	8
5 Rohrleitungen und Schläuche	9
6 Verbrauchsgeräte	13
7 Betrieb	15
8 Prüfung	15
9 Prüfungsumfang	16
Anmerkungen	18

In den Erläuterungen (kursiv gedruckt) wird anhand von Beispielen gezeigt, wie sich die in der Richtlinie aufgeführten Schutzziele verwirklichen lassen. Anstelle der angegebenen Lösungen sind auch andere zulässig, sofern damit die Schutzziele erreicht werden.

I Einleitung

I.1 Zweck

Diese Bestimmungen bezwecken die Verhütung von Bränden und Explosionen durch Flüssiggas sowie von Vergiftungen durch dessen Abgase. Wegen der besonderen Bauweise von Schiffen muss beim Bau, bei der Ausrüstung und beim Betrieb von Flüssiggasanlagen dafür gesorgt werden, dass kein Flüssiggas in die Unterdeck-Räume gelangen kann. Dazu müssen die spezifischen Eigenschaften von Flüssiggas beachtet werden.

Zweck

I.2 Anwendungsbereich

Die Bestimmungen dieser Richtlinie gelten für Bau, Ausrüstung, Betrieb, Prüfung und Instandhaltung von Flüssiggasanlagen auf Schiffen auf schweizerischen Gewässern und Grenzgewässern. Für Flüssiggasanlagen, die dem Antrieb von Schiffen dienen, gelten sinngemäss auch die Bestimmungen der Richtlinien Flüssiggas, Teil III (Suva-Form. 2151).

Anwendungsbereich

I.3 Begriffsbestimmung

Als Flüssiggas im Sinne dieser Bestimmungen gelten brennbare, unter Druck verflüssigbare Kohlenwasserstoffe wie Propan, Butan und deren Gemische.

Begriffsbestimmung

I.4 EN ISO 10239

Flüssiggasanlagen auf Sportbooten, die den in der Europäischen Norm «Kleine Wasserfahrzeuge-Flüssiggas-Anlagen» (EN ISO 10239) und in der Richtlinie 94/25/EG festgelegten technischen Anforderungen entsprechen, erfüllen die Bestimmungen dieser Richtlinie.

EN ISO 10239

2 Allgemeines

2.1 Unterlagen für die Beurteilung

Unterlagen für die Beurteilung

Auf Verlangen sind den Kontrollinstanzen alle für die sicherheitstechnische Beurteilung von Flüssiggasanlagen notwendigen Unterlagen zur Verfügung zu stellen.

2.2 Dichtigkeit der Anlagen

Dichtigkeit der Anlagen

Flüssiggasanlagen müssen gasdicht sein und bei auftretenden Schwingungen und Dehnungen dicht bleiben.

2.3 Richtlinie Flüssiggas, Teil 2

Richtlinie Flüssiggas, Teil 2

Für Anlagen und Einrichtungen, die in dieser Richtlinie nicht erwähnt werden, gelten die Bestimmungen der Richtlinie Flüssiggas, Teil 2 (EKAS-Form. 1942).

2.4 Gasförmige Entnahme

Gasförmige Entnahme

Flüssiggasanlagen müssen so konstruiert und eingebaut sein, dass das Gas nur gasförmig entnommen wird.

3 Behälter

3.1 Anforderungen an die Behälter

Die Behälter müssen den Bestimmungen der EKAS-Richtlinie Flüssiggas, Teil I (Form. 1941), entsprechen.

Behälter

3.2 Aufstellung der Behälter

Alle Behälter – zum Beispiel Flaschen und Einweggebinde – sind an Deck oder in geeigneten Schächten aufzustellen. Dies gilt sowohl für angeschlossene und leere Behälter als auch für Reservebehälter.

Aufstellung von Behältern

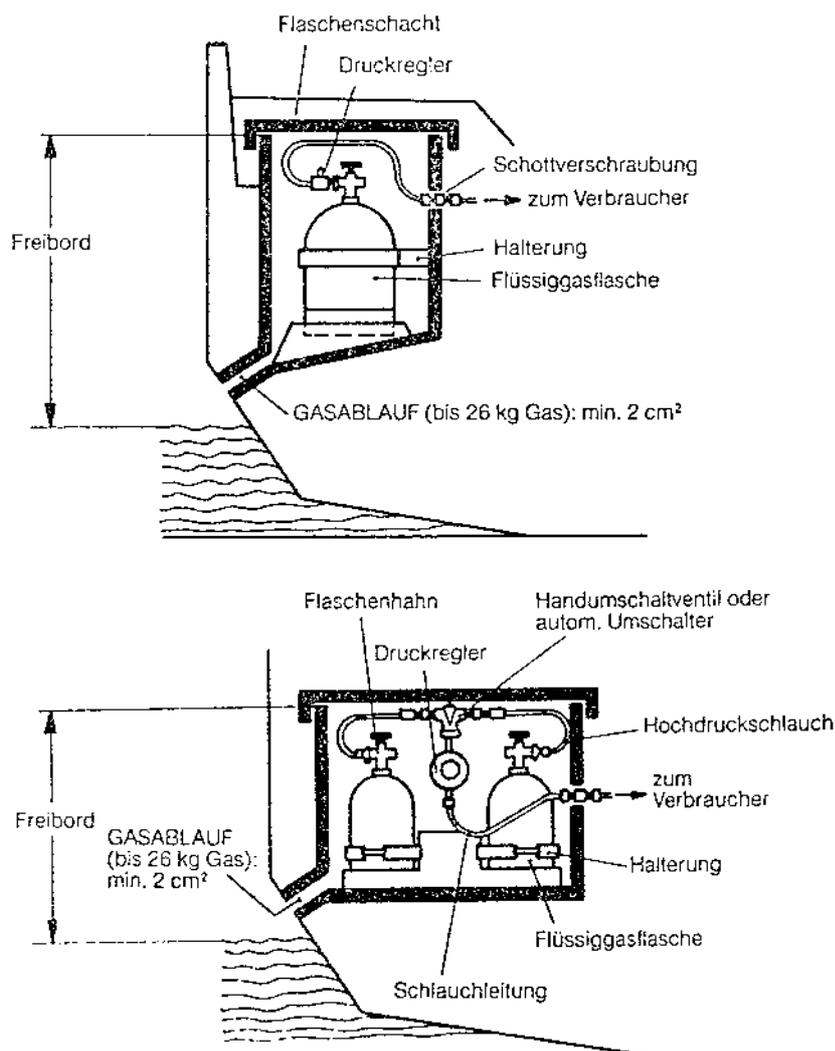
1 Werden Behälter an Deck aufgestellt, so sind sie in dafür vorgesehenen, belüfteten Schränken unterzubringen. Sie dürfen sich nicht in der Nähe von Niedergängen, Luken oder anderen Öffnungen zu Unterdeck-Räumen befinden. Die Lüftungsöffnungen an den Schränken sind so anzubringen, dass im Falle einer Undichtigkeit austretendes Gas ins Freie entweichen kann. Es muss sichergestellt sein, dass austretendes Gas weder in Unterdeck-Räume dringen noch mit einer Zündquelle in Berührung kommen kann.

an Deck

Die Schränke gelten als ausreichend belüftet, wenn sie unten und oben Lüftungsöffnungen von je 20 cm³ pro 10 kg Gas besitzen.

2 Werden Behälter nicht an Deck aufgestellt, so müssen sie in Schächten untergebracht werden, welche das Eindringen des Gases in Unterdeck-Räume verhindern. Die Schächte dürfen nur von oben zugänglich sein und müssen geschlossen sein. Am Boden der Schächte muss sich ein ausreichender Gasablauf befinden, der nach Aussenbord führt und in Ruhelage des beladenen Schiffes oberhalb der Wasserlinie mündet. Die Oberkante der Schächte muss bei normaler Krängung über Wasser liegen. Die Schächte und der Gasablauf müssen flüssiggasbeständig und gegen Korrosion geschützt sein.

Sofern sich nicht mehr als 26 kg Gas im Schacht befinden, gilt der Gasablauf als ausreichend, wenn dessen Querschnitt mindestens 2 cm² beträgt. Unter normaler Krängung wird bei Segelschiffen ein Winkel von 30° und bei Motorschiffen von 10° verstanden, wobei die Freibordvorschriften zu beachten sind.



- ³ Alle Flaschen müssen unverrückbar und stehend aufgestellt sowie gegen Umkippen gesichert sein. *Umkippen*
- ⁴ Die Flaschen und deren Armaturen sind, sofern notwendig, gegen mechanische Beschädigung zu schützen. *Schutz vor mechanischer Beschädigung*
- ⁵ In den Flaschenschränken und -schächten dürfen sich keine Zündquellen befinden. *Zündquellen*
- ⁶ Alle Schlauchleitungen oder Metallrohre, welche die Wände des Flaschenschachts durchdringen, müssen an der Durchtrittsstelle dicht sein, damit die Gasdichtheit gegenüber dem Innern des Wasserfahrzeugs sichergestellt bleibt. *Leitungen*

4 Druckregler

4.1 Druckregler

Druckregler

Die Verbrauchsgeräte dürfen mit den Behältern nur mittels eines Verteilnetzes verbunden sein, das mit einem oder mehreren Druckreglern versehen ist, die den Gasdruck entsprechend der Leistung der angeschlossenen Geräte auf den Gebrauchsdruck herabsetzen.

4.2 Druckeinstellung

Druckeinstellung

Die Druckregler müssen so gebaut sein, dass der Hinterdruck vom Benutzer nicht verstellt werden kann. Der Hinterdruck muss dem vorgeschriebenen Vordruck der Verbrauchsgeräte entsprechen.

4.3 Anordnung der Druckregler

Anordnung der Druckregler

Die Druckregler müssen innerhalb der Flaschenschränke oder -schächte montiert sein.

4.4 Kennzeichnung

Kennzeichnung

Der eingestellte Nennanschlussdruck (Hinterdruck) muss auf dem Druckregler angegeben sein.

5 Rohrleitungen und Schläuche

5.1 Rohrleitungen

¹ Die Rohrleitungen müssen fest verlegt sein und aus Stahl- oder Kupferrohren bestehen. Die Leitungen sind mit so wenig Verschraubungen wie möglich zu erstellen.

Rohre

Kupferrohre gemäss VSM-Norm 11550 bzw. 11551.

² Die Leitungen sind so zu dimensionieren, dass angeschlossene Flüssiggasgeräte mit den benötigten Mengen und mit dem erforderlichen Druck versorgt werden.

Dimensionierung

³ Für starre Versorgungsleitungen dürfen nur nahtlose, gezogene Kupferrohre oder Stahlrohre, die galvanisch verträglich sind, verwendet werden. Rohre mit einem Aussendurchmesser 12 mm müssen eine Mindestwanddicke von 0,8 mm aufweisen, bei Rohren mit einem Aussendurchmesser > 12 mm muss die Mindestwanddicke 1,5 mm betragen.

Anforderungen an die Rohre

5.2 Rohrverbindungen

¹ Rohrverbindungen haben denselben mechanischen Beanspruchungen und Druckanforderungen zu genügen wie die entsprechenden Rohre. Das Material der Verbindungen darf keinen Anlass zu Korrosionen geben.

Rohrverbindungen

Lötverbindungen von Kupferrohren genügen dieser Forderung, sofern sie durch Kapillarlötung und mit Lötfitting nach VSM-Norm 51200 ausgeführt sind. Der Schmelzpunkt der Werkstoffe von Schweissstellen oder Lötstellen darf nicht unter 450 °C liegen.

Klemm- und Schneidringverbindungen von Kupfer- oder Stahlrohrleitungen sind gemäss den Montagevorschriften der Hersteller anzuwenden.

² Bei Gewindeverbindungen dürfen nur geeignete, flüssiggasbeständige Dichtungsmaterialien verwendet werden.

Dichtungsmaterialien

5.3 Verlegen von Rohrleitungen

Verlegen von
Rohrleitungen

1 Die Rohrleitungen müssen gut zugänglich verlegt und sachgemäss befestigt sein. Wo die Gefahr von Stössen, Reibungen oder unzulässigen Spannungen besteht, insbesondere bei Durchführungen durch Schotten und Wände, müssen die Rohrleitungen geschützt sein.

Rohre sind, soweit möglich, sichtbar zu verlegen. Sie dürfen nur nicht sichtbar verlegt werden, wenn sie gegen mechanische Beschädigung (z. B. durch Einschlagen von Nägeln) geschützt sind und wenn die lösbaren Verbindungen sichtbar bleiben. Eine ausreichende Halterung ist gewährleistet, wenn Stahlrohre in Abständen von max. 1 m und Kupferrohre in Abständen von max. 0,5 m sicher befestigt sind. An dehnungsunterworfenen Schiffsteilen, z. B. Aufbauten, können zum Ausgleich der Spannung Dehnungsbögen eingebaut werden. Die Leitungen können z. B. an Befestigungs- und Durchtrittsstellen durch geeignete Schutzmittel wie weiche Einlagen, Gummitüllen, Schottverschraubungen oder Aussparungen geschützt werden.

Korrosionsschutz
an Stahlrohren

2 Stahlrohre sind auf Abstand zu verlegen und mit einem geeigneten Korrosionsschutz zu versehen. Rohrleitungen dürfen keinen direkten Kontakt zu Metallteilen des Bootskörpers haben.

Maschinen-
räume

3 In Rohrleitungen, die durch Maschinenräume führen, dürfen keine Armaturen oder Verbindungen angeordnet werden. Flüssiggas-Versorgungsrohrleitungen aus Metall, die durch Maschinenräume geführt werden, sind durch Schutzrohre zu schützen oder abriebfrei in Abständen von max. 300 mm zu befestigen.

Abgassystem

4 Flüssiggas-Versorgungsleitungen müssen so geführt werden, dass der Abstand zu Teilen des Motor-Abgassystems mindestens 100 mm beträgt.

Bilge

5 Rohrleitungen sind oberhalb des Bilgenwasserniveaus einzubauen.

5.4 Schläuche

¹ Schläuche dürfen nur als Verbindung zwischen den festen Leitungen und den Flaschen bzw. Verbrauchsgescherten montiert werden, und sie sind nur zulässig, wenn feste Leitungen wegen mangelnder Beweglichkeit ungeeignet sind. Sie dürfen nicht durch Schotten, Wände oder als feste Leitung geführt werden. Schläuche dürfen eine Länge von 1 m nicht überschreiten und nicht länger als notwendig sein. Sie sind spannungsfrei zu montieren.

Verwendung von Schläuchen

² Schläuche müssen gasdicht, druckfest, flüssiggasbeständig und armiert sein.

Anforderungen an Schläuche

*Schläuche, die einen Dichtigkeitsprüfdruck von 35 bar und einen Mindestberst-
druck von 60 bar aufweisen, genügen dieser Forderung.*

³ Die Schlauchtüllen, die Durchmesser der Schläuche und deren Befestigungen müssen aufeinander abgestimmt sein. Die Schlauchbefestigungen haben den an die Schläuche gestellten Druckanforderungen zu genügen.

Schlauchbefestigungen

Folgende Schlauchbefestigungen sind zulässig:

- Aufstecken des Schlauches auf geeignete Tüllen und Befestigen desselben mittels Briden oder dergleichen.*
- Für Metallschläuche: vom Hersteller montierte Kupplungen.*

5.5 Absperrventile

¹ Jede Flüssiggasanlage muss mit einem leicht zugänglichen, von Hand zu bedienenden Hauptabsperrventil versehen sein. Das Hauptabsperrventil kann mit dem Flaschenventil identisch sein.

Hauptabsperrventil

² Bei einem Zweiflaschen-System ist zusätzlich zu den Flaschenabsperrventilen eine automatische oder von Hand zu bedienende Umschaltarmatur vorzusehen, die beim Flaschenwechsel das Ausströmen von Gas verhindert.

Umschaltarmatur

<i>Gasgerät- absperrventil</i>	3 In der Niederdruck-Versorgungsleitung zu jedem Verbrauchsgerät muss ein Absperrventil eingebaut werden. Das Ventil oder die Ventilsteuerung müssen in der Nähe des Gerätes so angebracht sein, dass sie leicht zugänglich und bedienbar sind, ohne dass man über Geräte mit offener Flamme, z. B. Herde, greifen muss. Wenn nur ein Gerät am System angeschlossen und das Hauptabsperrventil an der Gasflasche vom Gerät aus leicht erreichbar ist, kann auf das Absperrventil in der Niederdruck-Versorgungsleitung verzichtet werden.
<i>Stellung der Absperrventile</i>	4 Handbetätigte Absperrventile auf der Niederdruckseite der Anlage müssen leicht zugänglich sein. Es muss unmissverständlich und leicht erkennbar sein, ob sich das Ventil in der «Offen»- oder der «Geschlossen»-Stellung befindet.
<i>Kennzeichnung</i>	5 Bei Absperrventilen, die nicht unmittelbar neben dem Gerät angebracht sind, muss deutlich angeschrieben sein, zu welchem Gerät sie gehören. Alle Ventile müssen leicht zugänglich sein.
<i>Kegelabsperr- ventil</i>	6 Kegelabsperrventile müssen unter Federspannung stehen und dürfen nur auf der Niederdruckseite der Anlage eingesetzt werden.
<i>Unbeabsichtigte Betätigung</i>	7 Absperrventile müssen so eingebaut sein, dass eine unbeabsichtigte Betätigung verhindert wird.
<i>Gasdichte Verschlüsse</i>	8 Alle Ventile und Leitungsendstücke, die nicht an ein Gerät angeschlossen sind, müssen mit einer gasdichten Kappe oder einem Stopfen verschlossen sein.
<i>Nadelventile und Schieber</i>	9 Nadelventile dürfen nicht auf der Niederdruckseite der Anlage als Absperrventil verwendet werden. Schieber dürfen nicht als Absperrventile verwendet werden.

6 Verbrauchsg er te

6.1 Z ndungssicherung

Die Verbrauchsg er te müssen mit thermoelektrischen oder gleichwertigen Z ndungssicherungen ausgerüstet sein, die ein Ausströmen von unverbranntem Gas verhindern.

Z ndungssicherung

6.2 Wärmeschutz

Gasverbrauchsg er te müssen derart aufgestellt bzw. befestigt sein, dass die sie umgebenden Materialien nicht unzulässig erwärmt werden können. Nötigenfalls ist ein Wärmeschutz anzubringen.

Wärmeschutz

6.3 Abgasanlagen

! Folgende Verbrauchsg er te müssen einzeln an ins Freie führende Abgasleitungen angeschlossen werden:

Ableitung der Abgase

- Back- und Grillgeräte
- Kühlschränke
- Heizungen
- Geräte für die Warmwasserbereitung

Lässt sich bei Back- und/oder Grillger ten keine Abgasleitung anschliessen, so dürfen diese Geräte nur in Räumen von mehr als 15 m³ Volumen aufgestellt werden. Die gleiche Ausnahmebestimmung gilt auch für Heizgeräte mit katalytischer Verbrennung, sofern der Raum ausreichend belüftet ist.

Anordnung und Auslegung	2 Abgasleitungen müssen so angeordnet und dimensioniert sein, dass eine vollständige Abführung der Verbrennungsprodukte ins Freie sichergestellt ist. Insbesondere ist darauf zu achten, dass die Abführung auch in durch Spritzkappen verschliessbaren Bereichen gewährleistet ist und nicht durch eine Wasseransammlung behindert wird.
Dichtigkeit	3 Sowohl die Abgasanlage als auch die Lufteinlass-Anlage müssen vom Gerät bis zur Mündung an der Aussenseite des Fahrzeugs durchgängig und dicht sein.
Klappen	4 In Abgasanlagen dürfen keine Klappen (Absperreinrichtungen) eingebaut sein.
Zugänglichkeit	5 Die gesamte Abgasanlage muss für die Prüfung zugänglich sein.

6.4 Direkte Frischluftzufuhr

Direkte Frischluftzufuhr	<p>Folgende Verbrauchsgeräte dürfen nur dann aufgestellt werden, wenn die Zufuhr der Frischluft für die Verbrennung direkt, d. h. von der Raumluft unabhängig erfolgt.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Heizungen – Geräte für die Warmwasserbereitung
--------------------------	--

6.5 Unverschliessbare Lüftungsöffnungen

Unverschliessbare Lüftungsöffnungen	<p>Folgende Verbrauchsgeräte, die die Verbrennungsluft aus der Raumluft beziehen, bedingen unverschliessbare Lüftungsöffnungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Leuchten – Kühlschränke
-------------------------------------	--

Lüftungsöffnungen von mindestens 10 cm² pro Gerät gelten als ausreichend.

7 Betrieb

7.1 Anleitung für die Sicherheit

An geeigneter Stelle an Bord muss ein Anschlag angebracht sein, aus dem die wichtigsten Sicherheitsmassnahmen hervorgehen, die es beim In- und Ausserbetriebsetzen der Flüssiggasanlagen zu beachten gilt.

Anleitung für die Sicherheit

7.2 Frischluftzufuhr bei Betrieb von Küchengeräten

Während des Betriebs von Koch-, Back- und Grillgeräten muss die Zufuhr von Frischluft durch Öffnen von Luken, Türen oder dergleichen gewährleistet sein. An geeigneter Stelle (z. B. auf der Innenseite des Deckels des Rechauds) ist ein Anschlag anzubringen, aus dem diese Forderung hervorgeht. Diese Geräte dürfen nicht als Raumheizung verwendet werden.

Frischluftzufuhr bei Betrieb von Küchengeräten

8 Prüfung

Vor der ersten Inbetriebnahme einer Flüssiggasanlage und in periodischen Zeitabständen sowie nach jeder Änderung oder Instandsetzung ist die gesamte Flüssiggasanlage von einem Sachverständigen zu prüfen.

Prüfung der Flüssiggasanlage

Für kleine Wasserfahrzeuge (Sportboote), deren Flüssiggasanlagen nach EN ISO 10239 erstellt und geprüft wurden, ist bei der Immatrikulation keine Prüfung gemäss dieser Richtlinie erforderlich.

Die kantonalen Schifffahrtsinspektorate (bzw. das Bundesamt für Verkehr für die konzessionierte Schifffahrt) kontrollieren die Durchführung der Abnahmeprüfung sowie der periodischen Nachprüfungen innert sechs Jahren.

Sachverständige:

- a) Als Sachverständige gelten Personen, die den zwei nachstehenden Anforderungen gerecht werden:
 - Sie müssen einen erweiterten Kurs über Flüssiggasinstallationen besucht haben und sich darüber ausweisen können sowie die Richtlinie Flüssiggas, Teil 2, kennen.
 - Sie müssen zusätzlich einen von einem Fachverband organisierten Instruktionkurs über die Anwendung der vorliegenden Richtlinie Flüssiggas, Teil 4, absolviert haben. Dieser Instruktionkurs steht unter der Aufsicht des Arbeitskreises Flüssiggas.
- b) Schifffahrtsinspektoren bzw. -experten gelten für Flüssiggasanlagen ohne feste Rohrverbindungen als Sachverständige, wenn sie einen speziellen Kurs für die Anwendung der Richtlinie Flüssiggas, Teil 4, absolviert haben. Unter Flüssiggasanlagen ohne feste Rohrverbindungen versteht man Anlagen mit nur einem angeschlossenen Gasbehälter, einem Verbraucher mit Zündsicherung und einem Druckregler, verbunden mit einem Schlauch von max. 1 m Länge.

Die Prüfung der Flüssiggasinstallationen ist auf einem Formular zu bescheinigen.

9 Prüfungsumfang

9.1 Druckprüfung

Druckprüfung

Es muss kontrolliert werden, ob die Anlage vom Anschluss des Druckregelgerätes bis zu den geschlossenen Brennerventilen an den Geräten ordnungsgemäss eingebaut ist. Ausserdem muss die Anlage bei geöffneten Absperrventilen einer Druckprüfung mit Luft unterzogen werden, wobei der Druck dreimal so hoch wie der Betriebsdruck, aber nicht höher als 150 mbar sein muss. Diese Prüfung ist vor der ersten Füllung mit Flüssiggas durchzuführen. Die Anlage gilt als dicht, wenn nach einem Intervall von 5 Minuten (zur Einstellung des Druckgleichgewichts) der Druck während der folgenden 15 Minuten bei konstant ± 5 mbar bleibt. Zur Lecksuche an Verbindungsteilen kann ein geeignetes Lecksuchmittel, z. B. Seifenlauge, verwendet werden.

9.2 Brenner-Funktionsprüfung

Nachdem die Anlage der Druckprüfung unterzogen worden ist, sind alle angeschlossenen Geräte einer Brenner-Funktionsprüfung zu unterwerfen einschliesslich der Prüfung der Funktion der Flammenüberwachungseinrichtungen an den Brennern und Zündbrennern. Eine Sichtprüfung der Flammen auf Abheben an den Brennern muss bei gleichzeitigem Betrieb aller Gerätebrenner in der Anlage durchgeführt werden (dadurch wird sichergestellt, dass jedes Gerät mit ausreichendem Anschlussdruck versorgt wird).

*Brenner-
Funktions-
prüfung*

9.3 Blasenleckanzeigegerät

In die Anlage eingebaute Blasenleckanzeigegeräte müssen sich auf der Niederdruckseite der Anlage im Flaschenschrank oder -kasten befinden. Überdruckmessgeräte, wenn sie für die Leckanzeige eingerichtet sind, müssen auf der Hochdruckseite des Systems eingebaut sein.

*Blasenleck-
anzeigegerät*

Luzern, 5. Juli 2001

**Eidgenössische
Koordinationskommission
für Arbeitssicherheit**

Bezugsquelle:
Eidgenössische
Koordinationskommission
für Arbeitssicherheit
Richtlinienbüro
Fluhmattstrasse 1
Postfach
6002 Luzern

Anmerkungen

Für den Anwendungsbereich der vorliegenden Richtlinie bestehen weitere Bestimmungen, insbesondere:

- Richtlinie Flüssiggas, Teil 1 (EKAS-Form. 1941)
 - Richtlinie Flüssiggas, Teil 2 (EKAS-Form. 1942)
- zu beziehen bei:

EKAS Eidgenössische Koordinationskommission für Arbeitssicherheit,
Richtlinienbüro, Fluhmattstrasse 1, Postfach, 6002 Luzern

- Flüssiggas-Richtlinien, Teil III (Suva-Form. 2151)
- zu beziehen bei:

www.suva.ch/waswo

Suva, Zentraler Kundendienst, Postfach, 6002 Luzern

Normen des Vereins Schweizerischer Maschinenindustrieller (VSM):

- VSM 11550 bzw. 11551 (Kupferrohre)
 - VSM 51200
- zu beziehen bei:

VSM-Normenbüro, Kirchenweg 4, Postfach, 8032 Zürich