



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

**Eidgenössische Koordinationskommission
für Arbeitssicherheit EKAS**

EKAS Richtlinie

Nr. 1942

Flüssiggas, Teil 2

Verwendung von Flüssiggas in Haushalt, Gewerbe und Industrie

Ausgabe Januar 1997

I Einleitung	5
1.1 Zweck	5
1.2 Anwendungsbereich	5
1.3 Gesetzliche Grundlagen	5
1.4 Begriffe	6
2 Allgemeines	10
2.1 Unterlagen für die Beurteilung	10
2.2 Anleitungen für den Betrieb und die Instandhaltung	10
2.3 Bau und Betrieb von Anlagen und Einrichtungen	11
2.4 Erstellen von Flüssiggasanlagen	11
2.5 Installationsgrundsätze	12
2.6 Verwenden von Flüssiggas nicht zu Brennzwecken	13
3 Flüssiggasbehälter	13
3.1 Anforderungen an die Behälter	13
3.2 Aufstellen von ortsfesten Behältern	13
3.3 Aufstellen von Transportbehältern	13
4 Armaturen	15
4.1 Allgemeine Anforderungen	15
4.2 Druckregler	15
4.3 Rampen	17
4.4 Umschaltventile	17
4.5 Absperrarmaturen	17
4.6 Sicherheitsventile	18
4.7 Sicherheitsarmaturen für Gemischbrenner	18
4.8 Gaszähler	18
5 Rohrleitungen und flexible Verbindungen	19
5.1 Rohre	19
5.2 Rohrverbindungen	19
5.3 Verlegen von Rohrleitungen	19
5.4 Anforderungen an Schläuche	20
5.5 Verwenden von Schläuchen	20
5.6 Schlauchbefestigungen	21
5.7 Kennzeichnung von Schläuchen	21

6 Gasgeräte	22
6.1 Anforderungen an Gasgeräte	22
6.2 Aufstellen von Gasgeräten	23
6.3 Anschluss der Gasgeräte	23
6.4 Gasmischanlagen	24
7 Frischluftzufuhr und Abgasabführung	26
7.1 Allgemeines	26
7.2 Abgasabführung	29
8 Prüfung der Anlagen und Inbetriebsetzung	31
8.1 Prüfung der Anlagen	31
8.2 Prüfungsumfang	32
8.3 Dichtheit der Anlagen	32
8.4 Entlüften (Begasen) der Flüssiggasanlagen	33
8.5 Funktionskontrolle der Gasgeräte	33
8.6 Kontrolle der Abgasinstallation	33
9 Betrieb, Instruktion und Instandhaltung	34
9.1 Transportbehälter	34
9.2 Anschliessen von Transportbehältern	34
9.3 Unbenützte Anschlüsse	34
9.4 Nichtbetriebsbereite Anlagen	35
9.5 Schläuche	35
9.6 Gasgeräte	35
9.7 Instruktion	35
9.8 Instandhaltung	36
10 Umgebungsschutz	36
11 Inkraftsetzung	36
Anhang:	37
– Andere Bestimmungen	37
– Fachunterlagen	39

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 das Schutzziel erreicht wird.

I Einleitung

I.1 Zweck

Diese Bestimmungen bezwecken die Verhütung von Unfällen, Bränden und Explosionen durch Flüssiggas sowie von Vergiftungen durch dessen Abgase.

Zweck

I.2 Anwendungsbereich

1 Die Bestimmungen dieser Richtlinie gelten für alle Anlagen und Einrichtungen, die dem Umgang mit Flüssiggas dienen.

Anwendungsbereich

2 Für Anlagen, Lager und Einrichtungen, in denen Flüssiggas gelagert, umgeschlagen, abgefüllt oder durch einen Verdampfer in die gasförmige Phase überführt wird, gelten die Bestimmungen der Richtlinie Flüssiggas, Teil I (EKAS-Form. 1941).

Lagern von Flüssiggas

3 Für die Verwendung von Flüssiggas auf Fahrzeugen gelten die Flüssiggas-Richtlinien, Teil III (Suva-Form. 2151).

Flüssiggas auf Fahrzeugen

4 Für die Verwendung von Flüssiggas auf Schiffen gelten die Bestimmungen der Richtlinie Flüssiggas, Teil 4 (EKAS-Form. 2388).

Flüssiggas auf Schiffen

I.3 Gesetzliche Grundlagen

Diese Richtlinie hält im Sinne von Artikel 53 der Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV) Regeln der Technik fest, die im Zusammenhang mit Flüssiggas dazu dienen, die Vorschriften über die Arbeitssicherheit einheitlich und sachgerecht anzuwenden. Die Richtlinie konkretisiert für Flüssiggas die folgenden Vorschriften:

■ **Bundesgesetz über die Unfallversicherung (UVG) SR 832.20**

Das UVG fordert in Artikel 82, dass in den Betrieben zur Verhütung von Berufsunfällen und Berufskrankheiten alle Massnahmen zu treffen sind, die nach der Erfahrung notwendig, nach dem Stand der Technik anwendbar und den gegebenen Verhältnissen angemessen sind.

UVG

■ **Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV)**

VUV

Die VUV enthält in den Artikeln 3 bis 46 Ausführungsvorschriften zur Grundsatzforderung des UVG. Sie enthält insbesondere in den Artikeln 12 bis 46 konkrete Sicherheitsanforderungen an die Arbeitsmittel und das Arbeitsumfeld.

Bei der Konkretisierung der erwähnten Vorschriften des UVG und der VUV sind auch Auswirkungen der folgenden Gesetze berücksichtigt worden:

■ **Bundesgesetz über die Sicherheit von technischen Einrichtungen und Geräten (STEG) SR 819.1**

STEG

Das STEG verlangt in Artikel 3, dass nur sichere technische Einrichtungen und Geräte – also auch nur den Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen entsprechende Arbeitsmittel – in Verkehr gebracht werden. Darauf muss der Arbeitgeber bei der Anschaffung neuer Arbeitsmittel achten.

■ **Bundesgesetz über die Arbeit in Industrie, Gewerbe und Handel (Arbeitsgesetz) SR 822.11**

ArG

Das Arbeitsgesetz fordert in Artikel 6, dass in den Betrieben zum Schutz der Gesundheit der Arbeitnehmer alle Massnahmen zu treffen sind, die nach der Erfahrung notwendig, nach dem Stand der Technik anwendbar und den Verhältnissen des Betriebes angemessen sind. Die zugehörige Verordnung 3 (Gesundheitsvorsorge) enthält in den Artikeln 3 bis 37 Ausführungsvorschriften zur Grundsatzforderung des Arbeitsgesetzes.

I.4 Begriffe

Abgasleitungen

Abgasleitungen

Abgasleitungen sind Systeme, die der Ableitung von Abgasen mit beschränkter Abgastemperatur dienen.

Atmosphärische Brenner

Bei atmosphärischen Brennern wird ein Teil der Verbrennungsluft durch das aus der Düse ausströmende Brenngas angesaugt.

Atmosphärische Brenner

Atmungsleitungen

Atmungsleitungen ermöglichen durch Druckausgleich mit der Atmosphäre die geräteinterne Gasdruckregulierung mittels Membranen und Federn.

Atmungsleitungen

Flüssiggas

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

Flüssiggas

Gasgeräte

Als Gasgeräte im Sinne dieser Richtlinie gelten Gasverbrauchseinrichtungen sowie zugehörige Sicherheits-, Kontroll- und Regeleinrichtungen.

Gasgeräte

Gebläsebrenner

Bei Gebläsebrennern wird die Verbrennungsluft dem Brenngas mittels Gebläse (Ventilator) mechanisch zugeführt.

Gebläsebrenner

Gebläsegestützte Brenner

Gebläsegestützte Brenner sind atmosphärische Brenner mit mechanischer Verbrennungsluftzufuhr.

Gebläsegestützte Brenner

Gemeinsamer Abzug / Gemischtbelegte Kamine

Ein gemeinsamer Kaminzug ist mehrfachbelegt, wenn mehrere, mit dem gleichen Brennstoff betriebene Feuerungsaggregate angeschlossen sind.

Bei gemischtbelegten Kaminen sind mehrere Feuerungsaggregate angeschlossen, die mit unterschiedlichen Brennstoffen betrieben werden.

Gemeinsamer Abzug / Gemischtbelegte Kamine

Gemischbrenner

Gemischbrenner

Bei Gemischbrennern wird dem Brenngas ein oxidierendes Gas, z. B. Sauerstoff oder Luft, unter höherem Druck zugeführt.

Kamine

Kamine

Kamine sind Systeme, die der Ableitung von Abgasen aus Feuerungsaggregaten für feste, flüssige und gasförmige Brennstoffe dienen. Sie müssen einer Abgastemperatur von 400 °C im Dauerbetrieb standhalten und ausbrennsicher sein.

Katalytische Verbrennung

*Katalytische
Verbrennung*

Die katalytische Verbrennung erfolgt flammenlos auf der Oberfläche einer katalytischen Masse bei Temperaturen unter 400 °C.

Kondensationsheizkessel (Brennwertkessel)

*Kondensations-
heizkessel
(Brennwert-
kessel)*

Kondensationsheizkessel sind Kessel, die den oberen Heizwert eines Brennstoffes durch Kondensation des Wasserdampfes im Abgas ausnutzen.

Lager

Lager

Unter Lager wird der Ort für die Aufbewahrung von Flüssiggas in ortsfesten Behältern (Tanks) oder in Transportbehältern in grösseren Mengen verstanden, d. h. in Mengen, die den Bedarf an Flüssiggas für einen ungestörten und sicheren Betriebs- oder Arbeitsablauf übersteigen.

Luftmangelsicherung

*Luftmangelsiche-
rung*

Die Luftmangelsicherung (z. B. Differenzdruckwächter) unterbricht den Brennerbetrieb bei ungenügender Luftzufuhr.

Rampen

Rampen sind festinstallierte Anlageteile, die zwei oder mehrere Anschlussmöglichkeiten für Transportbehälter aufweisen.

Rampen

Reserveflaschen

Reservetransportbehälter, insbesondere Reserveflaschen, sind Behälter, die dem ungehinderten Betrieb der Anlagen dienen.

Reserveflaschen

Schlechtluftsicherung

Die Schlechtluftsicherung ist eine am Zündbrenner angebrachte Flammenüberwachungseinrichtung, die bei einer Kohlendioxid-Anreicherung in der Verbrennungsluft die Gaszufuhr infolge Flammenabheben von der Brennermündung unterbricht.

Schlechtluftsicherung

Sicherheitsabblaseeinrichtungen

Sicherheitsabblaseeinrichtungen (SBV) haben die Aufgabe, einen Gasstrom aus der druckführenden Leitung selbsttätig freizugeben, sobald der Druck im abzusichernden System den Ansprechdruck erreicht. Sicherheitsabblaseeinrichtungen sind im normalen Betrieb geschlossen (betriebsbereit). Nach dem Öffnen schliessen sie sich wieder selbsttätig, wenn der Druck unter den Ansprechpunkt fällt.

Sicherheitsabblaseeinrichtungen

Sicherheitsabsperreinrichtungen

Sicherheitsabsperreinrichtungen (SAV) haben die Aufgabe, den Gasstrom selbsttätig abzusperren, sobald der Druck im abzusichernden System einen oberen bzw. einen unteren Ansprechdruck erreicht. Sie sind im normalen Betrieb geöffnet (betriebsbereit). Nach dem Sperren öffnen sie sich nicht selbsttätig.

Sicherheitsabsperreinrichtungen

Strömungssicherung

Die Strömungssicherung verhindert, dass bei zu grossem Auftrieb, Rückstrom oder Stau in der Abgasanlage die Verbrennung im Gasgerät negativ beeinflusst wird.

Strömungssicherung

Transportbehälter

Transportbehälter

Unter Transportbehälter im Sinne dieser Richtlinie werden volle oder leere, angeschlossene oder nicht angeschlossene Flaschen, Einwegbinde oder Fässer (Rolltanks) verstanden.

Unterflurräume

Unterflurräume

Unterflurräume sind Räume, die allseitig tiefer liegen als der sie umgebende Erdboden.

Verbindungsrohre

Verbindungsrohre

Verbindungsrohre und -kanäle dienen dazu, Abgase von Feuerungsaggregaten für feste, flüssige und gasförmige Brennstoffe in einen Kamin zu leiten.

Vollgesicherte Gasgeräte

Vollgesicherte Gasgeräte

Vollgesicherte Gasgeräte sind mit einer Einrichtung gegen das Ausströmen unverbrannter Gase versehen.

2 Allgemeines

2.1 Unterlagen für die Beurteilung

Unterlagen für die Beurteilung

Auf Verlangen sind den Kontrollinstanzen alle für die sicherheitstechnische Beurteilung der Anlagen, Einrichtungen und Geräte für Flüssiggas notwendigen Unterlagen zur Verfügung zu stellen.

2.2 Anleitungen für den Betrieb und die Instandhaltung

Anleitungen für den Betrieb und die Instandhaltung

Wer Anlagen und Einrichtungen für Flüssiggas betreibt und instand hält, muss dafür sorgen, dass die Sicherheit gewährleistet ist. Die dazu erforderlichen Anleitungen müssen in der im Benützerbetrieb üblichen schweizerischen Amtssprache zur Verfügung stehen.

2.3 Bau und Betrieb von Anlagen und Einrichtungen

¹ Anlagen für Flüssiggas und die dazu erforderlichen Einrichtungen sind so aufzustellen, einzurichten und zu betreiben, dass der Schutz von Personen und Sachwerten sowie der Umgebung gewährleistet ist.

Grundsatz

² Die erforderlichen baulichen und betrieblichen Schutzmassnahmen richten sich nach dem Ausmass der Gefahren beim Umgang mit Flüssiggas. Dabei müssen die spezifischen Eigenschaften von Flüssiggas berücksichtigt werden.

Schutzmassnahmen

³ Der Stand der Technik muss bei Planung, Berechnung, Konstruktion, Bau und Betrieb von Flüssiggasanlagen berücksichtigt werden.

Stand der Technik

2.4 Erstellen von Flüssiggasanlagen

¹ Jeder Ersteller von Flüssiggasanlagen und der dazu erforderlichen Einrichtungen ist dafür verantwortlich, dass durch fachgemässe Ausführung die Sicherheit nach dem Stand der Technik gewährleistet ist.

Anlageersteller

² Es dürfen nur solche Betriebe Flüssiggasanlagen und die dazu erforderlichen Einrichtungen ausführen, die über mindestens eine Person mit genügenden Kenntnissen über Flüssiggase und Installationstechnik verfügen. Diese Person ist für die sachgemässe und sicherheitsgerechte Ausführung verantwortlich.

Berechtigung zur Ausführung von Installationen

Als Personen, die über genügende Kenntnisse über Flüssiggase und Installationstechnik verfügen, gelten:

- *Inhaber der höheren Fachprüfung im Sanitärfach (oder einer anderen gleichwertigen Fachprüfung), sofern sie nachweisen können, dass sie im Bereich Flüssiggas geprüft wurden.*
- *Berufsleute mit Fähigkeitsausweis im Sanitärfach (oder einer anderen gleichwertigen Fachprüfung), sofern sie nachweisen können, dass sie zusätzlich über die theoretischen Grundlagen im Bereich Flüssiggas geprüft wurden.*
- *Personen, die nachweisen können, dass sie eine – unter der Aufsicht des Arbeitskreises Flüssiggas der Suva stehende – praktische und theoretische Prüfung über Flüssiggas bestanden haben.*

2.5 Installationsgrundsätze

Material

1 Gasinstallationen müssen gasdicht, flüssiggasbeständig und widerstandsfähig gegen äussere Einflüsse sein.

Brand-, Explosionsgefahr

2 Gasgeräte müssen so installiert sein, dass bei ordnungsgemäsem Betrieb keine Brand- oder Explosionsgefahr besteht.

Aufstellen von Flüssiggasanlagen

3 Flüssiggasanlagen wie Transportbehälter, Rampen, Armaturen und Rohrleitungen sowie Gasgeräte sind überflur aufzustellen bzw. zu installieren.

Bei anderer Aufstellung (Unterfluranlagen, Aufstellung in gefangenen Räumen, Kanälen usw.) sind besondere Schutzmassnahmen erforderlich, die die gleiche Sicherheit gewährleisten.

- Versorgungsanlagen und Geräte können in Ausnahmefällen unterflur installiert werden.
- Als besondere Schutzmassnahmen gelten z.B.
 - für Rohrleitungen: geschweisste oder hartgelötete Verbindungen
 - für Rohrleitungen mit lösbaren Verbindungen, Armaturen, Versorgungsanlagen und Gasgeräte: ausreichende künstliche Entlüftung des Raumes, Koppelung der künstlichen Lüftung mit der Gaszufuhr, vollgesicherte ortsfest installierte Gasgeräte und gegebenenfalls Gasmeldeanlagen (für mobile Geräte vgl. Ziffer 9.6.1).

Auslegung

4 Die Auslegung von Flüssiggasanlagen (Gasversorgung, Druckregler, Gasstrasseninstrumentierung, Rohrweiten, Frischluftöffnungen und Abgasleitungen) hat nach den anerkannten Regeln der Technik zu erfolgen (z. B. gemäss Merkblatt «Auslegung von Flüssiggasanlagen», Suva-Form. 66060).

Vollständige Verbrennung

5 Bei Anlagen, in denen Flüssiggas verbraucht wird, muss unter allen zu erwartenden Betriebsbedingungen eine vollständige Verbrennung des Gases gewährleistet sein.

«Vollständig» ist die Verbrennung dann, wenn im «luftfreien» Abgas (bezogen auf 0 Vol.-% Sauerstoff) nicht mehr als 0,1 Vol.-% Kohlenmonoxid enthalten ist.

Zugänglichkeit

6 Die Anlagen und Einrichtungen sind so anzuordnen, dass sie zur Bedienung und Instandhaltung sowie für die Brandbekämpfung gut zugänglich sind.

Melde- und Bewilligungspflicht

7 Das Einrichten von Verbrauchsanlagen ist vor dem Erstellen im Rahmen der bestehenden gesetzlichen Vorschriften durch den Betreiber zu melden bzw. bewilligen zu lassen.

Aufgrund der Feuerpolizeivorschriften erfolgt die Meldung in der Regel an die kantonale Feuerpolizei.

⁸ Feste, ausgedehnte Gasinstallationen (z. B. in Mehrfamilienhäusern) müssen an den elektrischen Potentialausgleich angeschlossen werden.

Potentialausgleich

2.6 Verwenden von Flüssiggas nicht zu Brennzwecken

Bei Anlagen, Einrichtungen und Geräten, in denen Flüssiggas nicht zu Brennzwecken verwendet wird, müssen die notwendigen Gesundheits- und Explosionsschutzmassnahmen getroffen werden.

Verwenden von Flüssiggas nicht zu Brennzwecken

Anlagen, in denen Flüssiggas als Kältemittel verwendet wird (z.B. in Kühlschränken oder Wärmepumpen) und deren Füllmenge 1,5 kg (gemäss SNEN 378-3) nicht übersteigt, unterliegen nicht den Aufstellungsbedingungen dieser Richtlinie.

3 Flüssiggasbehälter

3.1 Anforderungen an die Behälter

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

Anforderungen an die Behälter

3.2 Aufstellen von ortsfesten Behältern

Für das Aufstellen von ortsfesten Behältern gelten die Bestimmungen der Richtlinie Flüssiggas, Teil I (EKAS-Form. 1941).

Aufstellen von ortsfesten Behältern

3.3 Aufstellen von Transportbehältern

! Transportbehälter sind im Freien, in separaten, ausreichend und dauernd gelüfteten Räumen oder Schränken aufzustellen.

Aufstellen im Freien, in Räumen, Schränken

Räume mit grösserem Inhalt als 4000 m³ werden dem Freien gleichgestellt.

- a) Räume gelten als ausreichend natürlich gelüftet, wenn aufgrund der Raumgrösse, der Nutzung, des Gasverbrauchs oder aufgrund der vorhandenen Öffnungen für die Frischluftzufuhr angenommen werden kann, dass keine unzulässigen Gasansammlungen entstehen.

- b) Räume, die den Anforderungen gemäss vorstehendem Abschnitt a) nicht entsprechen, müssen natürlich oder künstlich gelüftet werden:
 - Räume sind ausreichend natürlich gelüftet, wenn sie über dem Erdboden liegen und mindestens zwei nicht verschliessbare, ins Freie führende Öffnungen aufweisen, wovon eine unmittelbar über dem Boden angeordnet sein muss. Jede Lüftungsöffnung soll mindestens 20 cm² pro m² Bodenfläche gross sein.
 - Räume gelten als ausreichend künstlich gelüftet, wenn ein fünffacher Luftwechsel pro Stunde erfolgt und die Absaugstellen unmittelbar über dem Boden angeordnet sind.
- c) Schränke gelten als ausreichend gelüftet, wenn sie zwei nicht verschliessbare Öffnungen aufweisen, wovon eine unmittelbar über dem Boden angeordnet sein muss. Jede Lüftungsöffnung soll mindestens 20 cm² pro m² Bodenfläche gross sein.

Werden Transportbehälter ausnahmsweise unterflur aufgestellt, ist insbesondere Ziffer 2.5.3 zu beachten.

Aufstellen in Wohn- und Arbeitsräumen

2 In Wohn- und Arbeitsräumen dürfen nur so viele Transportbehälter (volle, leere und Reservebehälter) aufgestellt werden, wie für einen ungestörten Betrieb notwendig sind.

Als maximale Mengen gelten:

- pro Haushalt 4 Transportbehälter zu max. 13 kg
- in Industrie und Gewerbe 140 kg pro Arbeitsraum

Ausbreitung und Ansammlung von Flüssiggas

3 Transportbehälter sind so aufzustellen, dass ausströmendes Flüssiggas nicht in Keller, Kanäle, Schächte, Gruben und dergleichen gelangen kann. Befinden sich solche Vertiefungen im Ausbreitungsbereich, so sind Vorkehrungen zu treffen, damit sich in ihnen kein Flüssiggas ansammeln kann.

Als Anhaltspunkt für die Ausbreitung von Flüssiggas kann die Ex-Zoneneinteilung herangezogen werden.

Fluchtwege

4 Die Transportbehälter müssen so aufgestellt sein, dass Fluchtwege jederzeit benützbar sind.

Mechanischer Schutz

5 Transportbehälter müssen wenn nötig vor mechanischen Beschädigungen geschützt werden.

Übermässige Erwärmung

6 Transportbehälter sind vor übermässiger Erwärmung zu schützen.

Bei der Aufstellung von Transportbehältern mit einer Gesamtmenge von mehr als 50 kg ist das Ziel erreicht, wenn z. B. die angrenzende Wand im Bereich der Transportbehälter nichtbrennbar gemäss der Feuerwiderstandsklasse EI30 ausgebildet ist. Bei einer Gesamtmenge von weniger als 50 kg sind keine besonderen Massnahmen notwendig.

7 Das Umkippen der Transportbehälter muss, soweit notwendig, mit geeigneten Massnahmen verhindert werden.

Umkippen

8 Bei öffentlich zugänglichen Aufstellungsorten sind die Transportbehälter und die dazugehörigen Armaturen vor Eingriffen Unbefugter zu schützen.

Eingriff durch Unbefugte

4 Armaturen

4.1 Allgemeine Anforderungen

1 Die Armaturen müssen gasdicht, druckfest, mechanisch widerstandsfest sowie temperatur- und flüssiggasbeständig sein.

Armaturen

2 Die Durchflussrichtung ist auf den Armaturen dauerhaft zu kennzeichnen, sofern Verwechslungen möglich sind.

Durchflussrichtung

3 Armaturen sind so zu befestigen, dass sie die Anschlussleitungen nicht unzulässig belasten.

Belastung der Anschlussleitungen

4.2 Druckregler

1 Unmittelbar nach dem Flüssiggasbehälter bzw. der Rampe und bei Bedarf auch vor Gasgeräten sind Druckregler einzubauen.

Einbau von Druckreglern

Der Verteilungsdruck soll in Gebäuden

▪ *bei Hausinstallationen 1,5 bar und*

▪ *in Industrie und Gewerbe 4 bar*

nicht übersteigen, wobei der allfälligen Gefahr der Rückkondensation bei tiefen Temperaturen Rechnung zu tragen ist.

Auf die Verwendung von Druckreglern kann verzichtet werden für:

▪ *Einweggebinde und Kleinflaschen, welche ohne Schlauch mit dem Verbrauchsgesetz verbunden sind und ein geeignetes Regulierventil aufweisen,*

▪ *Flaschen bis 2 l Inhalt für Industrie und Gewerbe,*

▪ *besondere Anwendungen, wo nur mit hohen Gasdrücken oder in Flüssigphase gearbeitet werden kann.*

<i>Anschluss an Transportbehälter</i>	<p>2 Der Anschluss des Druckreglers muss mit dem Anschluss am Transportbehälter übereinstimmen.</p> <p><i>Für die Anschlüsse von Transportbehältern bestehen folgende Normen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Entnahme aus der Flüssigphase:</i> SN 219505/15 ▪ <i>Entnahme aus der Gasphase:</i> SN 219505/4 für Flaschen über 2 l Inhalt SN 219505/5 für Flaschen bis 2 l Inhalt <p><i>Für spezielle Verwendungszwecke, z. B. Camping, sind auch andere Anschlüsse zulässig.</i></p>
<i>Höchstmöglicher Eingangsdruck</i>	<p>3 Durch geeignete Massnahmen muss dafür gesorgt werden, dass der maximal zulässige Eingangsdruck der Druckregler nicht überschritten wird.</p> <p><i>Dies kann erreicht werden:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>indem der Primärdruckregler dem Behälterdruck und der Sekundärregler dem Eingangsdruck des vorgeschalteten Druckreglers standhält oder</i> ▪ <i>mit einem geeigneten Sicherheitselement, das den Druckregler gegen zu hohen Eingangsdruck schützt, z. B. mit einer Sicherheitsabsperreinrichtung (SAV), einem Druckbegrenzer oder einer Sicherheitsabblaseeinrichtung (SBV).</i>
<i>Fest eingestellte Druckregler</i>	<p>4 Bei Gasgeräten mit einem vorgegebenen Gebrauchsdruck muss der Druckregler so gebaut sein, dass der Ausgangsdruck vom Benutzer nicht verstellt werden kann.</p>
<i>Ausgangsdruck</i>	<p>5 Der Ausgangsdruck des Druckreglers muss dem Eingangsdruck der nachgeschalteten Gasgeräte entsprechen.</p>
<i>Verstellbare Druckregler</i>	<p>6 Verstellbare Druckregler müssen mit einer Druckbegrenzung entsprechend dem maximalen Betriebsdruck des Verbrauchsgeschäftes bzw. der nachgeschalteten Armaturen ausgerüstet sein.</p> <p><i>Der maximal zulässige Ausgangsdruck beträgt 4 bar.</i></p>
<i>Manometer</i>	<p>7 Anlagen mit verstellbaren Druckreglern müssen zur dauernden Feststellung des Ausgangsdruckes mit Manometern ausgerüstet sein, sofern die nachgeschalteten Gasgeräte genau definierte Arbeitsdrücke benötigen.</p>
<i>Kennzeichnung</i>	<p>8 Alle Druckregler sind der Gasart entsprechend zu kennzeichnen. Für fest eingestellte Druckregler ist zusätzlich der Ausgangsdruck anzugeben.</p>

⁹ Beim Zusammenschluss von Atmungsleitungen ist durch deren Dimensionierung dafür zu sorgen, dass die Funktion der Druckregler nicht unzulässig beeinflusst wird. Atmungsleitungen sind so ins Freie zu führen, dass keine Gefährdungen entstehen.

Atmungsleitungen

4.3 Rampen

Bei Rampen muss durch ein Sicherheitselement (z. B. durch eine Absperrarmatur oder Rückströmsicherung) dafür gesorgt werden, dass beim Flaschenwechsel auf der entsprechenden Rampenseite kein Gas austreten kann.

Rampen

4.4 Umschaltventile

Rampen mit Umschaltventilen müssen mit einer Einrichtung versehen sein, die anzeigt, welche Flaschen- oder Rampenseite in Betrieb steht.

Umschaltventile

4.5 Absperrarmaturen

¹ Unmittelbar beim Eintritt der Leitung in ein Gebäude oder eine Wohnung ist eine geeignete, gut zugängliche Absperrarmatur zu installieren. Die Absperrarmatur kann unmittelbar vor oder nach dem Eintritt angebracht werden, ausser bei Unterflur-Einführungen, wo nur eine Installation vor dem Eintritt zulässig ist.

Absperrarmaturen vor oder nach Gebäudeeintritt

Geeignete Absperrarmaturen sind z. B.:

- Kugelhahnen
- Schnellschlussventile

Nicht geeignete Absperrarmaturen sind z. B.:

- Reiberhahnen
- Keilschieber

² Ausgedehnte Verteilleitungen sind abschnittsweise mit Absperrarmaturen zu versehen.

Ausgedehnte Verteilleitungen

³ Vor Entnahmestellen sind in die Leitungen Absperrarmaturen einzubauen (vgl. Ziffer 6.3.4).

Entnahmestellen

4.6 Sicherheitsventile

*Flüssigphasen-
druck*

1 Bei absperzbaren Rohrleitungs- und Anlageteilen, die Flüssiggas in flüssiger Phase enthalten, ist durch den Einbau von Sicherheitsventilen sicherzustellen, dass der zulässige Betriebsüberdruck nicht überschritten wird.

*Abblaseöffnun-
gen*

2 Die Abblaseöffnungen der Sicherheitsventile oder der Abblaseleitungen sind so anzuordnen, dass die Gase gefahrlos abblasen können.

*Schutz gegen
Wassereintritt*

3 Sicherheitsventile und Ausmündungen von Abblaseleitungen müssen gegen das Eindringen von Wasser, Schnee usw. geschützt sein.

*Verbinden mit At-
mungsleitungen*

4 Abblaseleitungen dürfen nicht mit Atmungsleitungen verbunden werden.

4.7 Sicherheitsarmaturen für Gemischbrenner

*Gasrücktrittven-
tile*

1 Bei Verwendung von Gemischbrennern (Brenngas und Druckluft oder Brenngas und Sauerstoff) ist durch Einbau von Gasrücktrittventilen dafür zu sorgen, dass die Gase nicht zurückströmen können.

Flammensperre

2 Bei Verwendung von Gemischbrennern für Flüssiggas mit Sauerstoff ist in die Brenngasleitung zusätzlich eine geeignete Flammensperre einzubauen.

4.8 Gaszähler

Gaszähler

Gaszähler sind leicht zugänglich und betriebssicher anzuordnen. Es ist dafür zu sorgen, dass sie keinen unzulässigen Belastungen durch Druck, Wärme oder Korrosion ausgesetzt sind.

5 Rohrleitungen und flexible Verbindungen

5.1 Rohre

Rohre müssen druckfest und flüssiggasbeständig sein und den möglichen thermischen Einwirkungen widerstehen können.

Rohre

Betreffend Druckfestigkeit wird das Ziel erreicht, wenn der Prüfdruck

- von Kunststoffrohren, z. B. PE HD, mindestens 10 bar beträgt
- von metallischen Rohren mindestens 25 bar beträgt oder wenn durch technische Massnahmen dafür gesorgt wird, dass der zulässige Betriebsdruck nicht überschritten werden kann (SAV).

Erdverlegt oder in nichtbegehbaren Kanälen ausserhalb von Gebäuden können Kunststoffrohre verwendet werden, sofern sie nur für Flüssiggas in Gasphase gebraucht werden und das System durch eine Sicherheitsabsperreinrichtung (SAV) abgesichert ist.

5.2 Rohrverbindungen

1 Rohrverbindungen haben denselben Anforderungen zu genügen wie die entsprechenden Rohre.

Rohrverbindungen

2 Lötverbindungen sind durch Kapillarlötung auszuführen.

Lötverbindungen

Weichlötverbindungen sollen nur ausgeführt werden, wenn aufgrund der gegebenen Situation eine Hartlötverbindung nicht möglich ist.

3 Lösbare Verbindungen müssen leicht zugänglich sein.

Zugänglichkeit

5.3 Verlegen von Rohrleitungen

1 Rohrleitungen müssen fachgerecht befestigt und überall da geschützt sein, wo die Gefahr von Stössen, Reibung oder unzulässiger Spannung besteht.

Verlegen von Rohrleitungen

Der Schutz gegen mechanische Beschädigungen von erdverlegten Leitungen und Unterputzleitungen kann z. B. durch Verlegen in genügender Tiefe (bei erdverlegten Leitungen mindestens 60 cm und Warnband) oder durch Schutzprofile erreicht werden. (Auf öffentlichem Grund gilt die SN 531205 «Verlegung von unterirdischen Leitungen».)

Unzulässig ist die Leitungsführung in Lüftungsschächten und -kanälen, Kaminen und Aufzugsschächten.

Korrosionsschutz 2 Rohrleitungen, die in einer korrosiven Umgebung verlegt werden, sind mit einem geeigneten Korrosionsschutz zu versehen.

Bei erdverlegten Leitungen gilt die Verzinkung nicht als Korrosionsschutz. Die Beschädigung des Korrosionsschutzes von erdverlegten Leitungen kann durch Einsanden oder durch Einlegen in ein Schutzrohr verhindert werden.

Rohrdurchführung 3 Durch Wände oder Decken geführte Leitungen sind so zu verlegen, dass keine gefährdenden mechanischen Beanspruchungen auftreten können.

Kennzeichnung von Leitungen 4 Wo Verwechslungsgefahr besteht, sind die Leitungen an geeigneter Stelle eindeutig zu kennzeichnen.

5.4 Anforderungen an Schläuche

Anforderungen an Schläuche

Schläuche müssen gasdicht, druckfest und flüssiggasbeständig sein. Wo Schläuche äusseren Beanspruchungen (mechanische, thermische, chemische) ausgesetzt werden, sind genügend widerstandsfähige Materialien zu verwenden. Gegebenenfalls ist die Eignung nachzuweisen.

- Schläuche für einen Betriebsdruck über 50 mbar erfüllen die Zielsetzung, wenn sie einem Prüfdruck von 35 bar und einem Mindestberstdruck von 60 bar genügen.
- Schläuche für einen Betriebsdruck bis 50 mbar müssen einem Prüfdruck von 0,1 bar und einem Mindestberstdruck von 3,5 bar genügen.

5.5 Verwenden von Schläuchen

Länge der Schläuche

1 Schläuche dürfen nur dort verwendet werden, wo ein Bedürfnis nach Beweglichkeit der Gasleitung besteht. Schläuche sollen nicht länger als notwendig sein und spannungsfrei montiert werden. Sie dürfen nicht als feste Leitungen verwendet werden und nicht in andere Räume führen.

- Schläuche für den Anschluss von Gasgeräten im Haushalt erfüllen die Sicherheitsanforderungen, wenn sie eine Länge von 1,5 m nicht überschreiten.
- Schläuche, die in Industrie und Gewerbe und für mobile Gasgeräte zu Campingzwecken verwendet werden, dürfen eine Länge von mehr als 1,5 m aufweisen, wenn sie einem Dichtheitsprüfdruck von 35 bar und einem Mindestberstdruck von 60 bar genügen.

² Schläuche müssen vor unzulässiger Erwärmung und übermässiger mechanischer Beanspruchung geschützt sein. Sie müssen auf der ganzen Länge kontrolliert und leicht ausgetauscht werden können.

*Schutz der
Schläuche*

Der Schutz gegen eine übermässige Beanspruchung der Schläuche bzw. gegen das Austreten von Flüssigkeiten (z. B. auf Baustellen) gilt als ausreichend, wenn z. B.

- *die Schläuche, entsprechend der zu erwartenden mechanischen Einwirkungen, auf dem Boden abgedeckt werden*
- *die Schläuche überflur auf Stangen befestigt werden, wobei der Anfahr- bzw. Anstossschutz gewährleistet sein muss*
- *Druckregler mit Schlauchbruchsicherungen verwendet werden.*

5.6 Schlauchbefestigungen

¹ Die Schlauchtüllen und Durchmesser der Schläuche müssen aufeinander abgestimmt sein. Bei armierten Schläuchen sind passende Befestigungen (zum Beispiel geeignete Briden) zu verwenden. Metallschläuche und Schläuche mit metallischer Aussenverstärkung sind mit den vom Hersteller montierten Schlauchverbindungen zu verwenden.

*Schlauchbefestigung
und -verbindungen*

² Die Schlauchbefestigungen haben den an die Schläuche gestellten Druckanforderungen zu genügen.

Druckanforderung

5.7 Kennzeichnung von Schläuchen

Die Schläuche müssen den anerkannten Normen entsprechen und dauerhaft gekennzeichnet sein.

*Kennzeichnung
von Schläuchen*

6 Gasgeräte

6.1 Anforderungen an Gasgeräte

Betriebssicherheit

¹ Es dürfen nur betriebssichere und flüssiggasgeeignete Gasgeräte verwendet werden. Gasgeräte müssen den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen entsprechen und mit einer Konformitätserklärung des Herstellers oder seines in der Schweiz niedergelassenen Vertreters versehen sein.

Unterbrechung der Gaszufuhr

² Gasgeräte – ausser Handbrenner sowie Geräte, die im Freien oder in ausreichend durchlüfteten Räumen verwendet werden – müssen mit einer Vorrichtung ausgerüstet sein, welche die Gaszufuhr unterbricht, wenn das ausströmende Gas nicht brennt.

Räume gelten als ausreichend durchlüftet, wenn sie den Bedingungen gemäss Ziffer 3.3.1b (Erläuterungen) entsprechen. Wenn z. B. rechnerisch nachgewiesen wird, dass keine Gefährdung besteht, kann auch Ziffer 3.3.1a (Erläuterungen) angewendet werden. Gasgeräte, die aus Einzelbehältern bis 0,5 kg versorgt werden, unterliegen nicht dieser Regelung.

Für die Überwachung von atmosphärischen Brennern können für Nennwärmebelastungen unter 100 kW thermoelektrische Züandsicherungen verwendet werden. Bei grösseren Nennwärmebelastungen sowie für Gebläsebrenner, Pressluftbrenner und gebläsegestützte Brenner sind Ionisations-, UV-Flammenwächter oder andere gleichwertige Flammenüberwachungsvorrichtungen geeignet.

Kennzeichnung der Gasgeräte

³ Gasgeräte, bei denen der sichere Betrieb von einer bestimmten Gasart bzw. von einem bestimmten Druck oder einer bestimmten Nennwärmebelastung abhängig ist, müssen entsprechend gekennzeichnet sein.

6.2 Aufstellen von Gasgeräten

1 Gasgeräte sind so aufzustellen, dass die Umgebung nicht unzulässig erwärmt wird. In diesem Zusammenhang ist die Brandschutzrichtlinie «Wärmetechnische Anlagen» der Vereinigung kantonaler Feuerversicherungen (VKF) zu beachten.

Brandschutz

Die Forderung gilt als erfüllt, wenn folgende Sicherheitsabstände eingehalten werden:

- Abstand von Feuerungsaggregaten, Fördereinrichtungen und Anlageteilen zu brennbarem Material:
 - bei einer Oberflächentemperatur bis zu 85 °C 10 cm
 - bei einer Oberflächentemperatur bis zu 180 °C 20 cm
 - bei einer Oberflächentemperatur über 180 °C 50 cm
- Abstand von Feuerungsaggregaten für die Beheizung des Aufstellungsraumes zu brennbarem Material:
 - Seitenwände, Rückwand 20 cm
 - Frontseite 50 cm
 - Abstand nach oben 50 cm
- im Strahlungsbereich ein Sicherheitsabstand von 80 cm, bei Feuerungsaggregaten mit gerichteter Wärmeabstrahlung ein Abstand von 2 m.

Die Sicherheitsabstände müssen auch eingehalten werden bei nichtbrennbaren Bauteilen, die brennbare Anteile enthalten oder weniger als 6 cm stark sind.

Die Sicherheitsabstände zu den Seiten- und Rückwänden dürfen halbiert werden, wenn ein nichtbrennbarer hinterlüfteter Strahlungsschutz angebracht (gilt auch für typengeprüfte Geräte) oder eine nichtbrennbare Wand von mehr als 6 cm eingebaut wird.

Wenn die der Wand zugekehrte Seite der Heizgeräte eine Oberflächentemperatur unter 85 °C aufweist, hinterlüftet ist und über eine Wärmedämmung EI30 verfügt, ist kein Abstand erforderlich.

2 Gasgeräte sind so aufzustellen, dass die Frischluftzufuhr und Abgasabführung dauernd gewährleistet bleiben und für Personen keine Gefährdung entsteht.

*Frischluftzufuhr
und Abgasab-
führung*

6.3 Anschluss der Gasgeräte

1 Zwischen den Flüssiggasbehältern und den Gasgeräten sind (gemäss Ziffer 4.2.1) Druckregler einzubauen, die den Gasdruck entsprechend der Nennwärmebelastung auf den Betriebsdruck herabsetzen.

Druckregler

2 Ortsfest installierte Gasgeräte sind mit festen Verbindungen an die Rohrleitung anzuschliessen.

*Feste
Verbindungen*

Flexible
Verbindungen

3 Sofern feste Verbindungen aus technischen oder betrieblichen Gründen nicht möglich sind sowie bei beweglichen Gasgeräten, können flexible Verbindungen verwendet werden.

Absperrarmaturen

4 Durch technische Einrichtungen ist dafür zu sorgen, dass bei Instandhaltung und Auswechslung der Gasgeräte keine unzulässigen Gasmengen in die Aufstellungsräume austreten und der Betrieb der anderen Gasgeräte nicht gestört wird. Vor flexiblen Verbindungen muss eine Absperrarmatur in die Rohrleitung eingebaut werden.

Dies kann erreicht werden, indem vor jedem Gasapparat eine Absperrarmatur eingebaut wird.

Steckkupplungen (Schnellverschlusskupplungen) mit integriertem Absperrventil gelten nicht als Absperrarmatur.

Bei mehreren fest installierten Gasgeräten mit gleichem Verwendungszweck genügt ein gruppenweises Absperrren (z. B. bei Gasleuchten).

Befinden sich ein Gasgerät und die Gasflasche im gleichen Raum, gilt das Flaschenventil als Absperrarmatur.

Gasgeräte-
Abstützung

5 Die Anschlussleitung darf durch das Gewicht des angeschlossenen Gasgerätes nicht unzulässig beansprucht werden.

Verwenden meh-
rerer Gasarten

6 Werden mehrere Gasarten verwendet, so sind spezielle Massnahmen gegen die Verwechslungsgefahr beim Anschliessen der Gasgeräte zu treffen.

Gasstrassen

7 Die Gasstrasseninstrumentierung richtet sich nach der Brennerart, der Nennwärmebelastung und dem Betriebsdruck (z. B. gemäss Merkblatt «Auslegung von Flüssiggasanlagen», Suva-Form. 66060).

6.4 Gasmischanlagen

Aufstellen von
Gasmischanlagen

1 Gasmischanlagen müssen in separaten Räumen aufgestellt werden, die eine ausreichende Lüftung aufweisen, als explosionsgefährdet eingestuft sind und deren Bauweise der Feuerwiderstandsklasse EI90/T30 entsprechen.

2 Bei der Konstruktion und Auslegung von Gasmischanlagen ist durch geeignete Massnahmen zu gewährleisten, dass das Flüssiggas-Luft-Gemisch unabhängig vom jeweiligen Gasverbrauch konstant innerhalb des vorgegebenen Mischungsbereiches liegt.

Gemischüberwachung

Dies kann messtechnisch mit Hilfe einer permanenten Gemischüberwachung gewährleistet werden (z. B. Wobbe- oder O₂-Messung). Dabei wird das für die permanente Gemischüberwachung zu wählende Messverfahren (Analyse- und Reaktionszeiten) auf die Empfindlichkeit des nachgeschalteten Gasverteils- und -verbrauchssystems ausgelegt.

3 Wenn die Konstanz des Flüssiggas-Luft-Gemisches nicht mehr gewährleistet ist, muss eine Störabschaltung erfolgen.

Störabschaltung

Dies kann erreicht werden, wenn beim oberen bzw. unteren Gemischgrenzwert die Gasmischanlage abschaltet. Dabei wird je nach Bedarf bei Störabschaltungen eine Stör- oder Alarmmeldung an die verantwortliche Betriebsstelle ausgelöst.

4 Vor der Gasmischanlage sind geeignete Rückströmsicherungen und Flammensperren einzubauen.

Sicherheitsarmaturen

5 Wenn in Gasmischanlagen zündfähige Flüssiggas-Luft-Gemische hergestellt werden müssen, sind zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.

Zündfähige Gas-Luft-Gemische

7 Frischluftzufuhr und Abgasabführung

7.1 Allgemeines

Frischluftzufuhr

1 Es ist zu gewährleisten, dass die Frischluftzufuhr (Verbrennungsluft und Raumlufterneuerung) zu den Aufstellungsräumen und Gasgeräten dauernd und in genügender Menge erfolgt.

Die Verbrennungsluft kann grundsätzlich dem Aufstellungsraum oder einem Nebenraum entnommen oder direkt aus dem Freien zugeführt werden.

Bei Heizräumen wird das Schutzziel nur erreicht, wenn die Frischluftzufuhr – unabhängig von der Nennwärmeleistung der Gasgeräte – direkt aus dem Freien erfolgt.

Zur Verbrennung von 1 kg Flüssiggas sind ca. 12 Nm³ Luft erforderlich (stöchiometrische Verbrennung).

Bei der Aufstellung von Gasgeräten ist auf das Bestehen von anderen Feuerungen, künstlichen Lüftungen, Treppenhäusern, Lichtschächten oder anderen den Zutritt von Frischluft beeinträchtigenden Vorrichtungen und auf Windeinflüsse Rücksicht zu nehmen. Beim Vorliegen solcher Situationen sind weitergehende Massnahmen zu treffen, wie Vergrösserung der Lüftungsöffnungen, gegenseitige Verriegelung.

Mechanische Zufuhr der Verbrennungsluft

2 Wenn die Verbrennungsluft dem Gasgerät mechanisch zugeführt wird, ist durch geeignete Massnahmen dafür zu sorgen, dass die Zufuhr der Luft jederzeit gewährleistet ist.

Die Zufuhr der Luft ist z. B. jederzeit gewährleistet, wenn eine Luftmangelsicherung eingebaut wird und der Zuluftventilator mit dem Brenner so verriegelt wird, dass zwangsläufig immer beide zusammen in Betrieb sind.

Abgasabführung und Grösse der Lüftungsöffnungen

3 Die Aufstellung der Gasgeräte hat so zu erfolgen, dass die Abgase ins Freie abgeleitet werden oder sich aufgrund der Raumgrösse und -belüftung genügend verdünnen können.

Die Frischluftzufuhr (Verbrennungsluft und Raumlufterneuerung) kann als genügend betrachtet werden, wenn nachstehende Bedingungen erfüllt sind:

A) Gasgeräte mit Anschluss an einen Kamin, eine Abgasleitung oder an eine Abluftanlage

a) Bei der Aufstellung von Gasgeräten mit Kaminanschluss sind (gemäss Ziff. 7.1.4) je eine obere und untere Lüftungsöffnung erforderlich, deren freier Querschnitt mindestens 10 cm² pro kW Nennwärmebelastung aufweist, mindestens aber 100 cm²:

$$A = k \cdot \dot{Q}_N$$

wobei:

$$A = \text{freier Querschnitt pro Lüftungsöffnung [cm}^2\text{]}$$

$$k = 10 \text{ cm}^2/\text{kW}$$

$$\dot{Q}_N = \text{Nennwärmebelastung [kW]}$$

Sofern die Gasgeräte eine Leistung über 70 kW aufweisen und in Gebäuden eingebaut sind, muss während des Betriebs ein 3facher Luftwechsel pro Stunde gewährleistet sein.

b) Wird ein Gasgerät in einem Schrank oder in einem Raum mit weniger als 5 m³ aufgestellt, sind eine obere und untere Lüftungsöffnung mit mindestens je 500 cm² freiem Durchgang erforderlich. Dabei sind Schutzabstände von der Seite und von vorne von mindestens 10 cm einzuhalten.

Schränke für Gasgeräte mit atmosphärischen Brennern können gegen den Aufstellungsraum dicht sein, sofern die Frischluft direkt von ausserhalb des Gebäudes in den Schrank eingeführt wird und das Gasgerät mit einer Überwachungsvorrichtung gegen Abgasrückstau ausgerüstet ist. Die Zuluftöffnung ist unter dem Gasgerät vorzusehen und soll mindestens 150 cm² freien Durchgang aufweisen.

B) Abzuglose Gasgeräte

a) Bei der Aufstellung von Gasgeräten, die nicht an einen Kamin angeschlossen werden, sind folgende minimale Raumlüftungsöffnungen erforderlich:

- Aufstellungsräume mit weniger als 15 m³

In Räumen mit weniger als 15 m³ dürfen keine Gasgeräte aufgestellt werden. Ausgenommen sind lediglich Kühlschränke und Gaslampen mit einem Glühstrumpf sowie Katalytstrahler mit Nennwärmebelastungen bis 1 kW.

Für diese Ausnahmen sind zwei Lüftungsöffnungen von mindestens je 100 cm² (oben und unten) erforderlich.

- Aufstellungsräume zwischen 15 und 60 m³

In Räumen zwischen 15 und 60 m³ sind bei Nennwärmebelastungen bis 12 kW zwei Lüftungsöffnungen von mindestens je 100 cm² freiem Durchgang erforderlich. Überschreiten alle Gasgeräte zusammen die Gesamtnennwärmebelastung von 12 kW, sind zusätzliche Massnahmen erforderlich, wie vergrösserte Lüftungsöffnungen, künstliche Lüftungen, Anschluss an einen Kamin.

- Aufstellungsräume mit mehr als 60 m³

In Aufstellungsräumen mit mehr als 60 m³ sind bei Nennwärmebelastungen bis 12 kW keine Lüftungsöffnungen erforderlich.

Überschreiten alle Gasgeräte zusammen die Gesamtnennwärmebelastung von 12 kW, sind zusätzliche Massnahmen erforderlich, wie Lüftungsöffnungen, künstliche Lüftungen, Anschluss an einen Kamin. In Industrie und Gewerbe sind Gesamtnennwärmebelastungen über 12 kW durchaus möglich, ohne dass weitergehende Lüftungstechnische Massnahmen getroffen werden müssen. In solchen Fällen muss die jeweils vorliegende Situation anhand der vorhandenen bzw. auftretenden Stoffe in bezug auf die Gesundheitsgefährdung beurteilt werden (maximale Arbeitsplatzkonzentrationswerte gesundheitsgefährdender Stoffe, MAK-Werte, Suva-Form. I 903).

b) Spezialfälle

- Gasgeräte mit katalytischer Verbrennung

Bei der Aufstellung von Gasgeräten mit katalytischer Verbrennung oder Schlechtluftsicherung kann in Räumen mit mehr als 15 m³ auf die Lüftungsöffnungen verzichtet werden.

Abgasabführung
und Grösse
der Lüftungsöff-
nungen

▪ **Gasgeräte in Küchen**

Da wegen der Wasserdampf- und Geruchsbildung durch das Kochgut ohnehin für einen ausreichenden Luftwechsel gesorgt wird, sind in Küchen in der Regel keine speziellen Vorkehrungen für die Frischluftzu- und Abgasabführung notwendig. Bezüglich Ausströmen und Ansammeln von unverbranntem Gas ist Ziffer 6.1.2 (Erläuterungen) zu berücksichtigen.

▪ **Abzuglose Durchflusswassererwärmer**

Abzuglose Durchflusswassererwärmer dürfen eine Nennwärmebelastung von maximal 10,5 kW nicht überschreiten und sind nur für kurzzeitige Verwendungszwecke zulässig. Deshalb ist die Verwendung solcher abzugloser Durchflusswassererwärmer für Bade- und Duschanlagen unter keinen Umständen zulässig. Der Abgasaustritt solcher Gasgeräte muss mindestens 50 cm unter der Decke angeordnet werden, oder es ist ein Abgas-Ableitblech anzuordnen.

C) Raumlufunabhängige Gasgeräte

Raumlufunabhängige Gasgeräte mit Nennwärmebelastungen bis 20 kW können unabhängig von der Grösse, Beschaffenheit und Lüftung des Raumes aufgestellt werden (vgl. auch Brandschutzbestimmungen).

Anordnung
der Lüftungsöff-
nungen

4 Im Aufstellungsraum sind oben und unten unverschliessbare Lüftungsöffnungen vorzusehen. Diese müssen entweder beide ins Freie führen oder in denselben benachbarten, genügend grossen Raum. Wenn die Lüftungsöffnungen in einen benachbarten Raum münden, müssen der Aufstellungsraum und der benachbarte Raum einen Brandabschnitt bilden und zusammen eine Raumgrösse aufweisen, bei der keine Lüftungsöffnung mehr erforderlich ist oder die Lüftungsanforderungen gemäss Ziffer 7.1.3 erfüllt sind.

Die Lüftungsöffnungen können in geeigneter Weise, jedoch ohne Behinderung des Luftdurchtrittes, z. B. durch ein Gitter mit einer Maschenweite von mindestens 5 mm, abgedeckt sein.

Kaminanschluss
von Gasgeräten

5 Sind Gasgeräte an einen Kamin anzuschliessen, muss mit Hilfe von geeigneten Massnahmen sichergestellt werden, dass deren Betrieb nicht ungünstig beeinflusst wird.

Bei Gasgeräten mit atmosphärischen Brennern kann dies durch Zwischenschaltung einer Strömungssicherung und einer Abgasrückströmsicherung erreicht werden, wobei in der Regel über der Strömungssicherung ein gerades, vertikales Rohrstück von 2fachem Verbindungsrohrdurchmesser vorzusehen ist.

Bei Gasgeräten mit Gebläsebrennern, gebläsegestützten Brennern oder Pressluftbrennern sind im Abgasrohr keine zusätzlichen Massnahmen erforderlich.

7.2 Abgasabführung

¹ Kamine und Abgasleitungen müssen so ausgeführt werden, dass die Abgase ungehindert ins Freie gelangen können.

Kamine und Abgasleitungen

Die Abgase können ungehindert ins Freie gelangen, wenn z. B.:

- *die Kamine und Abgasleitungen auf der ganzen Länge den vollen Querschnitt und möglichst wenig Richtungsänderungen aufweisen oder*
- *Absperrvorrichtungen in Verbindungsrohren wie Klappen und Schieber sich bei Inbetriebnahme des Gasgerätes zwangsläufig oder selbsttätig öffnen und beim Abstellen wieder schliessen.*

² Wenn in Gasgeräten und Abgasinstallationen unerwünschte Kondensatbildung zu erwarten ist, sind geeignete Schutzmassnahmen zu treffen, die die Kondensatbildung verhindern oder dafür sorgen, dass die Kondensate fachgerecht abgeleitet werden.

Kondensatbildung und -ableitung

Unerwünschte Kondensatbildung kann z. B. verhindert werden, wenn Kamine und Abgasleitungen, die durch unbeheizte, kalte Räume geführt oder an Aussenwänden oder ausserhalb von Gebäuden hochgeführt werden, mit nichtbrennbaren Wärmedämmschichten versehen werden.

Anfallende Kondensate dürfen über die öffentliche Kanalisation bzw. Abwasserinstallation abgeführt werden, sofern

- *die Kondensatleitungen aus korrosionsfesten Materialien wie PE oder PVC bestehen und*
- *die Kondensatablaufrohre mit ausreichendem Gefälle installiert und*
- *über einen Siphon an eine geeignete (saures Kondensat) Abwasserinstallation angeschlossen werden.*

³ Bei mehrfach- und gemischtbelegten Kaminen muss das Verbindungsrohr von Gasgeräten, die mit einem atmosphärischen Brenner versehen sind, nach der Strömungssicherung mit einer Absperrvorrichtung ausgerüstet werden.

Absperrvorrichtung bei mehrfach- und gemischtbelegten Kaminen

Ausgenommen hiervon sind mehrfachbelegte Kamine, an die nur Gasgeräte mit atmosphärischen Brennern angeschlossen sind und deren sichere Betriebsweise gewährleistet ist.

⁴ Bei mehrfach- und gemischtbelegten Kaminen sind Massnahmen zu treffen, die eine Gefährdung durch ungenügende Abgasabführung verhindern.

Mehrfach- und gemischtbelegte Kamine

Erfahrungsgemäss kann dieses Ziel erreicht werden, indem die Gesamtleistung der am gleichen Kamin angeschlossenen Aggregate auf 70 kW und deren Zahl auf maximal 4 Aggregate limitiert wird. Dabei dürfen Feuerungsaggregate für feste Brennstoffe Leistungen von maximal 20 kW pro Aggregat aufweisen bzw. Aggregat für flüssige und gasförmige Brennstoffe Leistungen von maximal 70 kW.

Einmündungen
der Verbindungs-
rohre

5 Die Einmündungen der Verbindungsrohre verschiedener Feuerungsanlagen in einen Kamin müssen in der Höhe mindestens um den Rohrdurchmesser des grössten Verbindungsrohres versetzt angeordnet werden.

Ausmündung
der Kamine und
Abgasleitungen

6 Die Ausmündungen der Kamine und Abgasleitungen sind so anzuordnen, dass die Abgase jederzeit gefahrlos abgeführt werden können.

Die Abgase werden gefahrlos abgeführt, wenn z. B.

- *im Wirkungskreis des Abgasaustritts keine Zuluftöffnungen vorhanden sind und*
- *in Bereichen, in denen sich Personen aufhalten, die Abgase mindestens 2 m oberhalb der begehbaren Fläche ausgestossen werden.*

Das gefahrlose Abführen der Abgase ist z. B. nicht gewährleistet, wenn die Abgase über die Aussenwand

- *in überdeckte Durchgänge und Durchfahrten*
- *in Lichtschächte*
- *unter auskragende Bauteile oder*
- *in explosionsgefährdete Bereiche abgeleitet werden.*

Abgas-Absaug-
anlagen

7 Sofern die Abgase in eine Absauganlage eingeleitet werden, ist durch geeignete Massnahmen dafür zu sorgen, dass die Abführung der Abgase jederzeit gewährleistet ist.

Das gefahrlose Abführen der Abgase durch eine Absauganlage kann z. B. erreicht werden, indem die Luftströmung überwacht (Strömungswächter, Druckschalter usw.) und der Betrieb der Gasgeräte davon abhängig gemacht wird (elektrische Verriegelung, Magnetventil usw.).

Abgasleitungen
im Überdruck-
betrieb

8 Für Abgasleitungen im Überdruckbetrieb sind besondere Anforderungen an Dichtheit, Werkstoff und Ausrüstung zu erfüllen.

Im Überdruckbereich werden z. B. Abgasleitungen von Kondensationsheizkesseln betrieben, da die Apparateventilatoren die Verbrennungsluft mechanisch zu- bzw. die Abgase mechanisch abführen.

Unter besonderen Anforderungen wird u. a. verstanden:

- *gas- und wasserdichte Abgasleitung*
- *korrosionsfeste Werkstoffe*
- *Sicherheitstemperaturbegrenzer*
- *keine Strömungssicherungen*

Werkstoffe von
Kaminen, Abgas-
leitungen und Ver-
bindungsrohren

9 Für Kamine, Abgasleitungen und Verbindungsrohre sind temperaturwechselbeständige und in der Regel feuchtigkeitsundurchlässige Werkstoffe zu verwenden, die den einschlägigen Feuerpolizeivorschriften entsprechen.

¹⁰ Kamine, Abgasleitungen und Verbindungsrohre sind so zu installieren, dass die umgebenden Materialien nicht unzulässig hoch erwärmt werden.

Für Gebäude gilt die Forderung als erfüllt, wenn die folgenden Abstände eingehalten sind:

■ **Brandschutzabstände von Kaminen**

Von der Aussenseite von Kaminen zu brennbarem Material ein Sicherheitsabstand von 10 cm.

Bei Kaminen mit einer Ummauerung, die thermisch nicht beansprucht ist, kann auf den Sicherheitsabstand verzichtet werden.

■ **Brandschutzabstände von Abgasleitungen**

Von offen geführten Abgasleitungen zu brennbarem Material ein Sicherheitsabstand von 20 cm.

Bei Abgasleitungen der Kategorie 080 sowie bei hinterlüfteten Schutzrohren genügt ein Sicherheitsabstand von 10 cm.

Bei Abgasleitungen mit einer Verkleidung mit Feuerwiderstand EI30 kann bei der Kategorie 080 auf einen Sicherheitsabstand verzichtet werden, für die übrigen Kategorien genügt ein Sicherheitsabstand von 10 cm.

Bei Abgasleitungen mit einer Ummauerung, die thermisch nicht beansprucht ist, kann auf einen Sicherheitsabstand verzichtet werden.

■ **Brandschutzabstände von Verbindungsrohren**

Zu allen brennbaren Materialien ein Abstand von mindestens 20 cm.

Wenn ein Strahlungsschutz oder eine Verkleidung mit Feuerwiderstand EI30 angebracht wird, kann der Abstand auf die Hälfte reduziert werden.

8 Prüfung der Anlagen und Inbetriebsetzung

8.1 Prüfung der Anlagen

Der Anlagebesitzer ist dafür verantwortlich, dass vor der ersten Inbetriebnahme bzw. in periodischen Zeitabständen sowie nach jeder Änderung oder Instandsetzung die gesamte Flüssig-gasanlage gemäss der vorliegenden Richtlinie überprüft wird.

Prüfung der Anlagen

8.2 Prüfungsumfang

Prüfungsumfang

Die Prüfung muss folgende Punkte umfassen:

- Aufstellung der Behälter
- Werkstoffe
- Leitungsführung
- Schläuche
- Wahl und Anordnung der Armaturen
- Aufstellung und Anschlüsse der Verbrauchsgeräte
- Funktion der Gasgeräte
- Frischluftzufuhr und Abgasabführung
- Dichtheit der Anlage
- Abstände zu brennbarem Material
- Funktion der Regel-, Steuerungs- und Sicherheitsvorrichtungen

Eine Vorprüfung (Dichtheitskontrolle) für Teilbereiche der Anlagen drängt sich auf, wenn

- *verdeckt liegende Leitungen vorhanden sind*
- oder*
- *die Leitungen angestrichen werden.*

8.3 Dichtheit der Anlagen

Dichtheitsprüfung mit Überdruck

! Leitungen und deren Armaturen müssen einer Dichtheitsprüfung mit Überdruck unterworfen werden.

Die Dichtheitsprüfung mit Überdruck erfolgt mit Luft oder inerten Gasen mit mindestens dem 1,2fachen Betriebsdruck, aber mindestens mit 100 mbar über dem Betriebsdruck (Anmerkung: die Prüfung mit Sauerstoff ist unzulässig). Die Vorprüfung von Rohrleitungen bis zu den Absperrarmaturen der Gasgeräte erfolgt mit 1 bar über dem Betriebsdruck.

Die Leitungen gelten als dicht, wenn nach einer genügenden Wartezeit für den Temperatureausgleich (= Stabilisierung des Druckes) der Prüfdruck während der anschließenden Prüfzeit nicht absinkt. (Für Anlagen, die ab Flaschen versorgt werden, kann mit einer Wartezeit von 2 Minuten und einer Prüfzeit von ca. 10 Minuten gerechnet werden.)

2 Vor Inbetriebnahme der Anlage ist die gesamte Installation mit Flüssiggas unter Betriebsdruck auf Dichtheit zu prüfen. Undichtheiten dürfen nicht mit einer offenen Flamme gesucht werden.

Dichtheitskontrolle unter Betriebsdruck

Die Prüfung kann erfolgen durch:

- Beobachten des Flüssiggasdruckes in den abgesperrten Installationen (analog Ziffer 8.3.1),
- Aufbringen von schaubildenden Mitteln oder
- Einsatz von Gasspürgeräten

8.4 Entlüften (Begasen) der Flüssiggasanlagen

Vor Inbetriebnahme der Flüssiggasanlagen sind diese zu entlüften bzw. zu begasen.

Entlüften (Begasen) der Flüssiggasanlagen

Dies kann z. B. ausgeführt werden durch:

- gefahrloses Ableiten mittels Schlauch ins Freie oder
- Abfackeln mit einer dauernden Zündeinrichtung, die überwacht wird.

8.5 Funktionskontrolle der Gasgeräte

Die Gasgeräte sind entsprechend den Anweisungen der Lieferanten zu kontrollieren und, sofern notwendig, so einzuregulieren, dass das Gas vollständig verbrennt, es sei denn, die Anwendung verlange eine reduzierende Flamme.

Funktionskontrolle der Geräte

Trübe, unruhige, russende, schwelende, sich in die Länge ziehende Flammen oder ausgeprägte gelbe Flammenspitzen weisen auf unvollständige Verbrennung hin.

8.6 Kontrolle der Abgasinstallation

Abgasanlagen sind bei gleichzeitigem Betrieb sämtlicher angeschlossener Gasgeräte auf einwandfreies Funktionieren zu prüfen.

Kontrolle der Abgasinstallation

Nach einer Betriebszeit von etwa 5 Minuten ist bei geschlossenen Fenstern und Türen zu prüfen, ob an der Strömungssicherung kein Abgas austritt. Die Kontrolle kann mit einem kalten Spiegel, mit einer Flamme usw. vorgenommen werden. Bei Gasgeräten mit Gebläsebrennern, wie Heizkesseln und Wassererwärmern, sind zum Nachweis der vollständigen Verbrennung Abgasmessungen vorzunehmen.

9 Betrieb, Instruktion und Instandhaltung

9.1 Transportbehälter

Fluchtwege

1 In Fluchtwegen wie Treppenhäusern und Korridoren ist die Aufstellung der Transportbehälter (in Gebrauch und in Reserve) nicht zulässig. Bei Durchgängen und Durchfahrten darf durch das Aufstellen von Transportbehältern der Fluchtweg nicht behindert werden.

Umkippen

2 Das Umkippen der Transportbehälter muss soweit notwendig mit geeigneten Massnahmen verhindert werden.

Angeschlossene Transportbehälter

3 Angeschlossene Transportbehälter sind mit dem Ventil nach oben aufzustellen (ausgenommen bei Entnahme in Flüssigphase aus Transportbehältern ohne Tauchrohr).

Leere Transportbehälter

4 Leere Transportbehälter sind aufrecht, mit geschlossenen Ventilen und mit den dazugehörigen Schutzvorrichtungen versehen aufzubewahren.

9.2 Anschliessen von Transportbehältern

Entfernen des Garantiesiegels

1 Vor dem Entfernen des Garantiesiegels (Plastikverschlusskappe) am Anschluss ist zu prüfen, ob das Ventil des Transportbehälters geschlossen ist und keine Zündquelle vorhanden ist. Die auf der Flaschenhalsetikette aufgeführten Sicherheitsanweisungen sind zu beachten.

Anschliessen von Transportbehältern

2 Vor dem Anschliessen der Transportbehälter ist sicherzustellen, dass die Anlage dicht ist und an der Verbrauchsanlage kein Gas austreten kann.

9.3 Unbenützte Anschlüsse

Unbenützte Anschlüsse

Unbenützte Anschlüsse sind gegen Gasaustritt dicht abzuschliessen (z. B. mit Kappen).

9.4 Nichtbetriebsbereite Anlagen

Nichtbetriebsbereite Anlagen sind durch geeignete technische oder organisatorische Massnahmen gegen eine Inbetriebnahme durch Unbefugte zu sichern.

Nichtbetriebsbereite Anlagen

9.5 Schläuche

Beschädigte, spröde oder rissige Gasschläuche dürfen nicht repariert werden, sondern sind auszuwechseln.

Schläuche

9.6 Gasgeräte

1 Mobile Gasgeräte dürfen in Räumen nur benützt werden, wenn diese gut gelüftet oder genügend gross sind. Dabei ist auch der Luftbedarf der Brenner zu berücksichtigen.

Mobile Gasgeräte

- Mobile Gasgeräte dürfen in Unterflurräumen nur verwendet werden, wenn sie aus Einzelflaschen gespeist werden und eine Züandsicherung (ausgenommen Handbrenner) aufweisen.
- Bei der Verwendung mobiler Gasgeräte in Schächten, Kanälen, engen Räumen usw. ist für genügende Lüftung zu sorgen (siehe auch Suva-Richtlinien betreffend Arbeiten in Behältern und engen Räumen, Form. 1416, und Sicheres Einsteigen und Arbeiten in Schächten, Gruben und Kanälen, Suva-Form. 44062).

2 Gasgeräte, deren Abgase in den Raum austreten, dürfen während des Schlafens nicht betrieben werden.

Betrieb während des Schlafens

9.7 Instruktion

1 Der Ersteller der Anlage hat den Benützer über deren richtige Bedienung und Instandhaltung zu instruieren und eine Betriebsanleitung abzugeben oder anzubringen.

Instruktion für den Benützer

2 Der Betreiber hat das Personal beim Neueintritt und in angemessenen Zeitabständen über die Gefahren, die beim Umgang mit Flüssiggas auftreten können, und über die notwendigen Vorsichtsmassnahmen zu instruieren. Die Befolgung dieser Massnahmen ist zu überwachen.

Instruktion für das Personal

9.8 Instandhaltung

Instandhaltung

1 Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass die Anlagen entsprechend ihrer Beanspruchung periodisch instand gehalten werden. Die Instandhaltung ist durch fachkundiges Personal nach den Angaben des Herstellers durchzuführen. Die Wirksamkeit der Schutzeinrichtungen ist periodisch zu überprüfen.

Wiederinbetriebnahme

2 Werden Anlagen, Einrichtungen und Geräte für längere Zeit ausser Betrieb gesetzt oder an einem anderen Ort aufgestellt, so sind sie vor der Wiederinbetriebnahme zu prüfen und nötigenfalls so instand zu setzen, dass die Sicherheit gewährleistet ist.

10 Umgebungsschutz

Umgebungsschutz

Der Betreiber hat im Rahmen der geltenden Vorschriften für den Umweltschutz dafür zu sorgen, dass die Flüssiggasanlagen keine unzulässigen Emissionen und Immissionen verursachen.

11 Inkraftsetzung

Inkraftsetzung

Diese Richtlinie wurde von der Eidgenössischen Koordinationskommission für Arbeitssicherheit genehmigt und auf den 1. 1. 1997 in Kraft gesetzt.

EIDGENÖSSISCHE
KOORDINATIONSKOMMISSION
FÜR ARBEITSSICHERHEIT

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

Anhang

Andere Bestimmungen

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

- Bundesgesetz über die Unfallversicherung (UVG) vom 20. März 1981
- Verordnung über die Sicherheit von technischen Einrichtungen und Geräten (STEV) vom 12. Juni 1995
- Verordnung des Bundesrates vom 19. Dezember 1983 (Stand 16. Februar 1999) über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV)
- Verordnungen 3 und 4 des Bundesrates vom 18. August 1993 zum Arbeitsgesetz
- Bundesgesetz über den Umweltschutz vom 7. Oktober 1983 mit den entsprechenden Verordnungen
- Verordnung des Bundesrates vom 7. November 2001 über elektrische Niederspannungsinstallationen (NIV)

Zu beziehen bei:

Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, Fellerstrasse 21, 3027 Bern

- Richtlinie Flüssiggas, Teil I (Behälter, Lagern, Umschlagen und Abfüllen, EKAS-Form. 1941)
- Richtlinie Flüssiggas, Teil 4 (Verwendung von Flüssiggas auf Schiffen, EKAS-Form. 2388)

Zu beziehen bei:

EKAS, Richtlinienbüro, Fluhmattstrasse 1, Postfach, 6002 Luzern

- Merkblatt Explosionsschutz (Suva-Form. 2153)
- Richtlinien betreffend Arbeiten in Behältern und engen Räumen (Suva-Form. 1416)
- Merkblatt Sicheres Einsteigen und Arbeiten in Schächten, Gruben und Kanälen (Suva-Form. 44062)
- Flüssiggas-Richtlinien, Teil III (Verwendung von Flüssiggas auf Fahrzeugen, Suva-Form. 2151)
- Merkblatt Auslegung von Flüssiggasanlagen (Suva-Form. 66060)
- Merkblatt Propan und Butan: Schutzmassnahmen bei Gasaustritt in Räumen (Suva-Form. 44024)
- Merkblatt Flüssiggas: Kein Brand beim Flaschenwechsel (Suva-Bestellnummer 84016)

– Merkblatt Propan und Butan: Schutzmassnahmen bei Gasaustritt im Freien (Suva-Form. 44025)

– Grenzwerte am Arbeitsplatz (Suva-Form. I 903)

Zu beziehen bei:

Suva, Zentraler Kundendienst, Postfach, 6002 Luzern

– SVS-Richtlinie 543.I (Schläuche)

– SVS-Richtlinie 541.I (Armaturen ab Gasentnahmestellen)

– SVS-Richtlinie 513.I (Druckreduzierventile)

– SVS-Richtlinie 542.2 (Abgangsgewinde an Gasentnahmestellen)

– SVS-Richtlinie 610.I (Handbrenner)

Zu beziehen bei:

Schweiz. Verein für Schweisstechnik (SVS), St.Alban-Rheinweg 222, 4052 Basel

– SVGW-Richtlinien (G3) für Gasheizungen mit Nennwärmeleistungen über 70 kW und einem Betriebsdruck bis 5 bar, 2002

Zu beziehen bei:

Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches (SVGW),

Grütlistrasse 44, 8002 Zürich

– SN 219 505/4 Gasflaschenventile-Gewindeanschlüsse

– SN 219 505/5 Gasflaschenventile-Gewindeanschlüsse

– SN 219 505/15 Gasflaschenventile-Gewindeanschlüsse

– SN 592 000 Planung und Erstellung von Anlagen für die Liegenschafts-entwässerung

Zu beziehen bei:

Schweiz. Normenvereinigung, (SNV), Bürglistr. 29, 8400 Winterthur

– Schweizerische Brandschutzvorschriften, 2003 der VKF

Zu beziehen bei:

Vereinigung kantonaler Feuerversicherungen, Bundesgasse 20, Postfach, 3001 Bern

Fachunterlagen

- IVSS-Broschüre «Sicherheit von Flüssiggasanlagen (Propan und Butan)», 1992, ISSA Prevention Series No. 2004 (D)
- Reglement des Schweiz. Fachverbandes des Flüssiggas- und Apparatehandels (FVF) «Caravan-Control-Service», Verwendung von Flüssiggas in Wohnwagen, Mobilheimen und Wohnmobilen.

