

Flüssiggas, Teil I

Behälter, Lagern, Umschlagen und Abfüllen

I Einleitung	6
1.1 Zweck	6
1.2 Anwendungsbereich	6
1.3 Gesetzliche Grundlagen	6
1.4 Begriffe	7
2 Allgemeines	8
2.1 Unterlagen für die Beurteilung	8
2.2 Anleitungen für den Betrieb und die Instandhaltung	9
2.3 Bau und Betrieb von Anlagen, Lagern und Einrichtungen	9
2.4 Zugänglichkeit	10
2.5 Werkstoffe	10
2.6 Armaturen	10
2.7 Ausbreitung und Ansammlung von Flüssiggas	10
2.8 Abblasen aus Sicherheitsventilen	11
2.9 Explosionsschutz	11
2.10 Schutz vor mechanischer Beschädigung	12
2.11 Gefahrenhinweise	12
2.12 Löscheinrichtungen	12
2.13 Odorierung	12
3 Aufstellen von Anlagen im Freien	12
3.1 Aufstellungsort	12
3.2 Schutzabstände	13
3.3 Schirmmauern	16
4 Aufstellen von Anlagen in Räumen	16
4.1 Bauart der Räume	16
4.2 Fluchtwege	17
4.3 Lüftung	17
5 Ortsfeste Behälter	18
5.1 Druckbehälter	18
5.2 Sicherheitsventile, Überdruckventile, Abblaseleistung	18
5.3 Füllstandsanzeige	19
5.4 Peilrohr, Maximale Füllung	19
5.5 Zusammenschalten von Behältern	19
5.6 Rohrbruchsicherung	19
5.7 Entleerungseinrichtung	19

5.8	Unbefugter Zugriff	20
5.9	Behälterkühlung	20
5.10	Erdgedeckte Behälter	20
5.11	Blitzschutz	21
6	Transportbehälter	22
6.1	Druckgefäße	22
6.2	Schutz der Abschlussorgane	22
6.3	Ventile und Anschlüsse	22
6.4	Flaschen für die volumetrische Befüllung	23
7	Umschlagen von Flüssiggas	23
7.1	Schlauchbruchsicherungen	23
7.2	Anschlussstutzen	23
7.3	Gasrestmengen	23
7.4	Förderung mittels Druckgasen	23
8	Abfüllstationen	24
8.1	Absaugung	24
8.2	Verriegelung mit der Lüftung	24
8.3	Unterbrechen der Flüssiggaszufuhr	24
8.4	Dichtheitsprüfung	24
9	Rohrleitungen und flexible Verbindungen	25
9.1	Verlegen von Rohrleitungen	25
9.2	Prüfdruck für Rohrleitungen	25
9.3	Schläuche	25
9.4	Flüssigkeitsdruck	25
10	Verdampfer	26
10.1	Druckbehälter	26
10.2	Sicherung gegen Überdruck	26
10.3	Überflutungsschutz	26
10.4	Beheizung	26
11	Betrieb, Instandhaltung und Instruktion	27
11.1	Allgemeines	27
11.2	Lagern von Transportbehältern	28
11.3	Umschlagen und Abfüllen	28

Anhang:	31
– Andere Bestimmungen	31
– Fachunterlagen	34

Vorschriften, die vorwiegend in den Kompetenzbereich des Brandschutzes fallen, sind durch senkrechte Randstriche gekennzeichnet.

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

Zweck

Diese Bestimmungen bezwecken die Verhütung von Unfällen, Bränden und Explosionen durch Flüssiggas.

I.2 Anwendungsbereich

Anwendungsbereich

1 Die Bestimmungen dieser Richtlinie gelten für alle Anlagen, Lager und Einrichtungen, in denen Flüssiggas gelagert, umgeschlagen, abgefüllt oder verdampft wird.

Richtlinie Flüssiggas, Teil 2, III, 4

2 Für Verbrauchseinrichtungen von Flüssiggas ist die Flüssiggas-Richtlinie, Teil 2, III bzw. 4 anzuwenden:

- Verwendung in Haushalt, Gewerbe und Industrie, Teil 2 (EKAS-Form. 1942)
- Verwendung auf Fahrzeugen, Teil III (Suva-Form. 2151)
- Verwendung von Flüssiggas auf Schiffen, Teil 4 (EKAS-Form. 2388)

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

UVG

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.

■ **Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV) SR 832.30**

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.

VUV

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**

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.

STEG

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

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.

ArG

1.4 Begriffe

Flüssiggas

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

Flüssiggas

Lager

Lager

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

Umschlag

Umschlag

Unter Umschlag wird die Füllung und Entleerung von Strassentank- oder Bahnkesselwagen verstanden.

Abfüllstationen

Abfüllstationen

Unter Abfüllstationen werden Abfüllautomaten und fest installierte Abfülleinrichtungen verstanden, die regelmässig betrieben werden. Das Abfüllen aus Einzelflaschen gemäss Suva-Merkblatt I 1024 fällt nicht unter den Begriff Abfüllstation.

2 Allgemeines

2.1 Unterlagen für die Beurteilung

Unterlagen für die Beurteilung

Auf Verlangen sind den zuständigen Stellen alle Unterlagen zur Verfügung zu stellen, die notwendig sind zur sicherheitstechnischen Beurteilung der Anlagen, Lager und Einrichtungen für Flüssiggas.

Anlagen mit Flüssiggas über 20 t überschreiten die Mengenschwelle der Störfallverordnung. Für diese Anlagen ist der Vollzugsbehörde der Störfallverordnung ein Kurzbericht einzureichen.

2.2 Anleitungen für den Betrieb und die Instandhaltung

Wer Anlagen, Lager 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.

Anleitungen für den Betrieb und die Instandhaltung

2.3 Bau und Betrieb von Anlagen, Lagern und Einrichtungen

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

Grundsatz

Gemäss Art. 10 des Umweltschutzgesetzes hat der Anlagebetreiber alle Massnahmen zu treffen, die zum Schutz der Bevölkerung und der Umwelt vor schwerer Schädigung notwendig sind.

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, die gelagerte Menge sowie Art und Standort der Anlage berücksichtigt werden.

Schutzmassnahmen

Bei Druckgeräten, die nach der Richtlinie 97/23/EG (Druckgeräterichtlinie/PED) hergestellt sind und nicht den Anforderungen der Richtlinie Flüssiggas, Teil I entsprechen, müssen weitergehende Massnahmen getroffen werden (z.B. Verdoppeln der Schutzabstände oder Massnahmen nach Ziffer 3.1.2 der Erläuterungen dieser Richtlinie).

3 Für Grossanlagen sind besondere Sicherheitskonzepte festzulegen und entsprechende technische sowie organisatorische Schutzmassnahmen zu treffen.

Sicherheitskonzepte

Unter Grossanlagen werden Anlagen mit einer Lagerkapazität von über 300 m³ Flüssiggas verstanden.

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

Stand der Technik

Im Sinne dieser Richtlinie ist auch der Stand der Sicherheitstechnik gemeint.

2.4 Zugänglichkeit

Zugänglichkeit

Anlagen, Lager und Einrichtungen sind so anzuordnen und auszurüsten, dass sie zur Bedienung, Kontrolle und Revision sowie zur Brandbekämpfung gut zugänglich sind.

2.5 Werkstoffe

Werkstoffe

1 Behälter, Rohrleitungen und Armaturen müssen so beschaffen sein, dass diese eine genügende mechanische, thermische und chemische Widerstandsfähigkeit aufweisen.

Flüssiggasbeständigkeit

2 Anlageteile, die mit Flüssiggas in Berührung kommen, müssen flüssiggasbeständig sein.

2.6 Armaturen

Armaturen an Behältern

1 Armaturen und Kontrollinstrumente an Behältern und Verdampfern haben mindestens dem zulässigen Betriebsüberdruck des Behälters standzuhalten.

Armaturen an Rohrleitungen

2 Armaturen und Kontrollinstrumente an Rohrleitungen müssen mindestens dem höchstmöglichen Betriebsüberdruck entsprechen.

2.7 Ausbreitung und Ansammlung von Flüssiggas

Ausbreitung und Ansammlung von Flüssiggas

Anlagen, Lager, Einrichtungen und Umschlagplätze sind so aufzustellen bzw. zu gestalten, 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.

2.8 Abblasen aus Sicherheitsventilen

Die Austrittsöffnung von Sicherheitsventilen muss so angeordnet und gerichtet sein, dass austretendes Flüssiggas gefahrlos abblasen kann. Die Austrittsöffnung ist gegen das Eindringen von Regen und Schnee zu schützen.

Abblasen aus Sicherheitsventilen

Das Schutzziel ist unter normalen topografischen Bedingungen dann erfüllt, wenn bei ortsfesten Behältern, die im Freien überflur aufgestellt sind, das Sicherheitsventil nach oben abbläst und die Austrittsöffnung ungefähr 1,5 m über dem Behälter-scheitel liegt. Zur Bestimmung der Notwendigkeit von Abblaseleitungen und deren Führung bei erdgedeckten Behältern sind die örtlichen Gegebenheiten zu berücksichtigen.

2.9 Explosionsschutz

¹ Bei Anlagen, Lagern und Einrichtungen für Flüssiggas sind die notwendigen Explosionsschutzmassnahmen zu treffen.

Explosionsschutz

² Die explosionsgefährdeten Zonen sind gemäss Merkblatt «Explosionsschutz – Grundsätze, Mindestvorschriften, Zonen» (Suva-Bestellnummer 2153) zu beurteilen.

Ex-Zonen

³ In explosionsgefährdeten Bereichen sind wirksame Zündquellen zu vermeiden, oder es sind Schutzmassnahmen zu treffen, die eine Zündgefahr ausschliessen.

Zündquellen

⁴ Die Geräte und Schutzsysteme (z.B. Arbeitsmittel, elektrische Betriebsmittel) müssen, aufgrund der Zoneneinteilung mindestens der jeweiligen Gerätekategorie gemäss der Verordnung über Geräte und Schutzsysteme zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (VGSEB) entsprechen.

Elektrisches Material und Installationen

⁵ Beim Umschlagen und Abfüllen müssen sämtliche Anlageteile, die mit Flüssiggas in Berührung kommen, elektrisch leitend ausgeführt, miteinander verbunden und geerdet sein.

Potentialausgleich

⁶ Sofern zusätzlich als flankierende Massnahme Gasmeldeanlagen installiert werden (z. B. bei Grossanlagen), so sind die Anforderungen gemäss Merkblatt «Explosionsschutz – Grundsätze, Mindestvorschriften, Zonen» (Suva-Bestellnummer 2153) zu berücksichtigen.

Gasmeldeanlagen

2.10 Schutz vor mechanischer Beschädigung

*Schutz vor
mechanischer
Beschädigung*

Anlagen, Lager, Einrichtungen und Ausrüstungen für Flüssiggas, deren mechanische Beschädigung zu einer Gefahr führen könnte, müssen geschützt werden.

2.11 Gefahrenhinweise

*Gefahren-
hinweise*

Auf Brand- und Explosionsgefahr sowie Rauchverbot ist durch gut sichtbare Anschläge hinzuweisen.

2.12 Löscheinrichtungen

*Lösch-
einrichtungen*

Beim Lagern sowie Umschlagen und Abfüllen von Flüssiggas sind an zweckmässigen Stellen und in ausreichender Zahl Löscheinrichtungen wie Handfeuerlöcher, Wasserlöschposten, Innenhydranten oder stationäre Löschanlagen zu installieren.

2.13 Odorierung

Odorierung

Um Undichtheiten jederzeit feststellen zu können, muss das zur Verbrennung gelangende Flüssiggas ausreichend odoriert werden.

3 Aufstellen von Anlagen im Freien

3.1 Aufstellungsort

*Aufstellen
im Freien*

! Unter Aufstellen im Freien versteht man die Anordnung von Anlagen, Lagern und Einrichtungen ausserhalb von Gebäuden überflur sowie von ortsfesten Lagerbehältern erdgedeckt (erdverlegt oder erdüberdeckt).

2 Ortsfeste Behälter sind erdgedeckt oder im Freien überflur aufzustellen. Beim oberirdischen Aufstellen sind weitergehende Schutzmassnahmen, insbesondere gegen eine allfällige Wärmeeinwirkung zu treffen.

Ortsfeste
Behälter

Wird das von einer Anlage ausgehende Risiko als nicht tragbar beurteilt, so sind zusätzlich eine oder mehrere der nachfolgenden Massnahmen zu treffen:

- Beschränkung der Lagerkapazität im Tank auf eine Höchstmenge, z. B. durch eine Abfüllsicherung mit Verriegelung auf ein Motorventil in der Fülleitung
- Wärmedämmung EI 90 (nbb) des Tanks
- Erhöhung (z. B. Verdoppelung) der Abblaseleistung der Sicherheitsventile
- Erhöhung der Wasserleistung der Berieselungsanlage auf mindestens 7 Liter pro Minute und m² Gesamtbehälteroberfläche in Verbindung mit einer automatischen Auslösung und der zusätzlichen Benetzung des unteren Behälterteils. Die Berieselungsanlage muss jährlich gewartet und einer Funktionskontrolle unterzogen werden.
- Automatische Auslösung der stationären Berieselungseinrichtung (z. B. durch einen Pressostaten, eine Sprinklerdüse oder einen Brandmelder)
- Fernbedienbare Schnellschlussventile in komplexen Anlagen, die durch ein Not-Aus und/oder eine Gasmeldeanlage geschlossen werden
- Gasmeldeanlagen, die Alarm und geeignete Notfunktionen auslösen
- Bauliche Massnahmen wie ausreichend grosse Schutzwände oder -wälle

3 Andere Aufstellungsorte von Anlagen, Lagern und Einrichtungen erfordern besondere Schutzmassnahmen, die die gleiche Sicherheit gewährleisten wie Lüftung, bauliche Massnahmen sowie Führung der Füll- und Abblaseleitungen ins Freie.

Ausnahmen

4 Durch bauliche oder technische Massnahmen muss dafür gesorgt werden, dass allfällig freiwerdendes Flüssiggas sich nicht unter dem Behälterbereich ansammeln kann.

Unterfeuerung

Die Unterfeuerung der ortsfesten Behälter kann z. B. durch ein Gefälle von mindestens 2% unter dem Behälter vermieden werden.

3.2 Schutzabstände

1 Anlagen, Lager und Einrichtungen sind in genügenden Schutzabständen zu umliegenden Objekten aufzustellen.

Schutzabstände

2 Die Schutzabstände richten sich nach dem Grad der Nachbarschaftsgefährdung und nach der Art und Grösse der Flüssigasanlage.

Die beiden folgenden Tabellen geben Richtwerte an: Tabelle 1 für die Beurteilung der Nachbarschaftsgefährdung und Tabelle 2 für die Bemessung der Schutzabstände.

Tabelle 1: Nachbarschaftsgefährdung

Der Gefährdungsgrad (klein, mittel, gross) richtet sich nach der Bauart der Objekte und deren Nutzung (Inhalt).

Bauart	Nutzung		
	Gefährdung gering ¹	Gefährdung normal ²	Gefährdung erhöht ³
mindestens EI 60 (nbb) und zugekehrte Wand öffnungslos	<i>klein</i>	<i>klein</i>	<i>klein</i>
mindestens nichtbrennbar	<i>klein</i>	<i>mittel</i>	<i>gross</i>
brennbar	<i>mittel</i>	<i>gross</i>	<i>gross</i>

Hinweise:

Für die Beurteilung der Gefährdung durch die Nutzung der Objekte (Inhalt) sind insbesondere folgende Faktoren zu berücksichtigen:

- mobile Brandbelastung
- Brennbarkeit des Materials
- Aktivierungsgefahr
- erhöhte Personengefährdung

Beispiele:

1 Geringe Gefährdung

Herstellen, Verarbeiten und Lagern von nichtbrennbaren Stoffen und Waren, Metallverarbeitung

2 Normale Gefährdung

Apparatebau, Autoreparaturwerkstätten, Büros, Wohnungen, Hotellerie

3 Erhöhte Gefährdung

Verarbeiten und Lagern von feuer- oder explosionsgefährlichen Stoffen und Waren, Holzbearbeitung, Druckereien. Sensible Bereiche wie Spitäler, Schulen, Camping.

Tabelle 2: Schutzabstände in Metern (m)

Nachbarschaftsgefahrung (nach Tabelle 1)	Flüssiggasobjekt im Freien						
	Ortsfeste Behälter überflur*			Flaschenlager		Um- schlag- stelle	Ab- füll- stelle
	Inhalt (m ³)			Inhalt (kg)			
	bis 15	15–45	45–300***	50–500	500–5000	Zapf- säule	
klein	1	1	5	–	–		–
mittel	5	10	15	5**	10		10
gross	10	15	20	10	15		10

* Für erdgedeckte Behälter mit einem freien Boden gelten die Schutzabstände nach Tabelle 2, gemessen ab freiem Boden. Für allseitig erdgedeckte Behälter beträgt der Abstand zu allen Objekten mindestens 1 m, gemessen ab Behälterwand.

** Kein Minimalabstand für Mengen bis 250 kg, sofern die Aussenwand mindestens nichtbrennbar und im Bereich der Lagerstelle offnungslos ist.

Werden Flaschen aus Kunststoffverbundwerkstoffen gelagert, muss die Aussenwand im Bereich der Lagerstelle die Anforderung von EI 60 (nbb) erfüllen.

*** Der Vollzug der Storfverordnung kann gegebenenfalls zu grössere Abständen führen.

Schutzabstände von Flüssiggasobjekten im Freien überflur; Abstände zu:

- öffentlichen Strassen (bis Strassenrand) 5 m
- Hochspannungsleitungen 10 m
- Bahngeleisen (bis Geleiseachse)
 - Hauptgeleise 15 m
 - Neben- und Anschlussgeleise 10 m
 - werkeigene Geleise 5 m
- Zapfsäulen für andere flüssige Treibstoffe 10 m

Hinweise:

1 Die Schutzabstände beziehen sich nicht auf Abstände, die sich aus dem Baurecht oder aus den Ex-Zonen ergeben.

2 Als Messpunkte gelten die äusseren Begrenzungen der Flüssiggasanlage und des benachbarten Objektes.

3 Besteht ein Lager aus mehreren Flüssiggasbehältern, so ist die gesamte Lagermenge für die Beurteilung der Abstände massgebend. Die Abstände zwischen den einzelnen Behältern richten sich nach den Erfordernissen der Zugänglichkeit.

4 Bei grösseren Lagermengen oder bei besonderen Verhältnissen, die in den Tabellen 1 und 2 nicht erwähnt werden, sind die Richtwerte zur Festlegung der Schutzabstände sinngemäss anzuwenden.

3.3 Schirmmauern

Schirmmauern

1 Die Schutzabstände zwischen Anlage bzw. Lager und benachbarten Objekten können durch Schirmmauern verringert werden.

Durch das Erstellen von Schirmmauern können die Schutzabstände soweit verkürzt werden, als die Schutzfunktion erfüllt ist (Tangentenfläche). Die in Tabelle 2 angegebenen Minimalabstände für die Nachbarschaftsgefährdung «klein» dürfen jedoch nicht unterschritten werden.

Anforderungen an Schirmmauern

2 Schirmmauern müssen den Anforderungen EI 60 (nbb) entsprechen. Sie sind so anzuordnen, dass die natürliche Lüftung gewährleistet ist.

4 Aufstellen von Anlagen in Räumen

4.1 Bauart der Räume

Bauart der Räume

1 Räume, in denen Anlagen, Lager oder Einrichtungen für Flüssiggas untergebracht sind, müssen von angrenzenden Räumen mindestens EI 90 (nbb)/Türen EI 30 getrennt sein.

Angebaute Räume

2 Bei angebauten Räumen muss die gemeinsame Wand mindestens EI 90 (nbb)/Türen EI 30 entsprechen. Der Anbau muss mindestens aus nichtbrennbaren Baustoffen erstellt sein.

³ Freistehende Bauten müssen mindestens in nichtbrennbarer Bauweise errichtet werden, sofern wegen der Anzahl Geschosse oder der Nachbarschaftsgefährdung keine weiteren Anforderungen an den Feuerwiderstand zu stellen sind.

*Freistehende
Bauten*

4.2 Fluchtwege

¹ Für Räume, in denen Anlagen, Lager oder Einrichtungen für Flüssiggas untergebracht sind, muss der Fluchtweg sichergestellt sein.

Fluchtwege

² Fluchtwege sind so anzulegen oder auszuführen, dass sie jederzeit rasch und sicher benützt werden können. Sie müssen direkt oder über brandabschnittsbildende Korridore oder Treppenhäuser ins Freie führen. Türen in Fluchtwegen müssen sich in Fluchtrichtung öffnen.

*Anforderungen
an Fluchtwege*

4.3 Lüftung

¹ Räume, in denen Flüssiggas gelagert, umgeschlagen, abgefüllt oder ein Verdampfer aufgestellt wird, müssen ausreichend natürlich oder künstlich gelüftet werden.

Lüftung

Räume gelten als ausreichend natürlich gelüftet, wenn sie über Erdboden liegen und mindestens zwei nicht verschliessbare, ins Freie führende Öffnungen aufweisen, wobei eine Öffnung unmittelbar über Boden angeordnet sein muss. Jede Lüftungsöffnung soll 20 cm² pro m² Bodenfläche gross sein.

Räume gelten als ausreichend künstlich entlüftet, wenn ein fünffacher Luftwechsel pro Stunde erfolgt und die Absaugstellen unmittelbar über dem Boden angeordnet sind.

² Die Frischluft ist so zuzuführen, dass eine ausreichende Durchlüftung gewährleistet ist.

Frischluft

³ Die Ausmündungen der Abluftkanäle sind so anzuordnen, dass die austretenden Gase gefahrlos abgeführt werden.

*Ausmündungen
von
Abluftkanälen*

⁴ Die Abluftventilatoren und deren Antriebe dürfen nicht zu wirksamen Zündquellen werden, wenn sie sich in der explosionsgefährdeten Zone oder in den Abluftkanälen befinden.

*Abluft-
ventilatoren*

5 Ortsfeste Behälter

5.1 Druckbehälter

Druckbehälter,
Konstruktions-
berechnung

1 Ortsfeste Flüssiggasbehälter haben der Verordnung über die Sicherheit von Druckgeräten (Druckgeräteverordnung) zu entsprechen.

Für die Konstruktionsberechnung von ortsfesten Flüssiggasbehältern ist der Dampfdruck der handelsüblichen Flüssiggase wie folgt zugrunde zu legen:

	Propan	Butan
40 °C für Behälter im Freien überflur	15,5 bar	5,5 bar
35 °C für Behälter (bis 7.5 m ³) mit Erddeckung 30 cm	13,5 bar	4,7 bar
30 °C für Behälter mit Erddeckung 80 cm	12 bar	4 bar

Kennzeichnung

2 Das Füllgut ist am aufgestellten Behälter deutlich zu bezeichnen.

5.2 Sicherheitsventile, Überdruckventile, Abblaseleistung

Sicherheits-
ventile

1 Ortsfest aufgestellte Behälter sind mit Sicherheitsventilen auszurüsten. Der Ansprechdruck darf höchstens dem 1,1fachen zulässigen Betriebsüberdruck des Behälters entsprechen.

Anstelle eines Sicherheitsventils können erdgedeckte Behälter mit einem hydraulischen Überdruckventil und zusätzlich mit einer Überfüllsicherung ausgerüstet werden.

Abblaseleistung

2 Die Abblaseleistung der Sicherheitsventile muss so gewählt werden, dass bei Einwirkung von Feuer eine wirksame Druckentlastung gewährleistet ist.

Für die Berechnung der Abblaseleistung sind die NFPA-Standards Nr. 58 und 59 (USA) anwendbar.

Bei erdgedeckten und eingebetteten Behältern kann die Leistung des Sicherheitsventils entsprechend (den NFPA-Standards) reduziert werden.

Sollbruchstelle

3 Zwischen dem Sicherheitsventil und dem Abblaserohr ist eine Sollbruchstelle anzubringen.

5.3 Füllstandsanzeige

Ortsfeste Behälter sind mit einem für Flüssiggas geeigneten Füllstandsanzeiger zu versehen.

*Füllstands-
anzeige*

5.4 Peilrohr, Maximale Füllung

1 Ortsfeste Behälter müssen mit einer vom Füllstandsanzeiger unabhängigen Einrichtung zum Feststellen der maximal zulässigen Füllhöhe ausgerüstet sein.

Peilrohr

2 Die höchstzulässige Füllung ist für ortsfeste Behälter so festzulegen, dass bei der Temperatur des Behälterinhaltes, welche dem Ansprechdruck der Sicherheitsventile entspricht, noch ein Gasraum von mindestens 5% des Behältervolumens vorhanden ist.

*Maximale
Füllung*

Als geeignet gilt z. B. ein Peilrohr, das so angeordnet ist, dass es anspricht:

- bei überflur im Freien aufgestellten Behältern, wenn 85% des Behältervolumens erreicht sind*
- bei erdgedeckten Behältern, wenn 90% des Behältervolumens erreicht sind*

5.5 Zusammenschalten von Behältern

Beim Zusammenschalten von Behältern ist durch geeignete technische und betriebliche Massnahmen dafür zu sorgen, dass die Behälter nicht überfüllt werden können.

*Zusammen-
schalten von
Behältern*

5.6 Rohrbruchsicherung

Behälteranschlüsse müssen absperrbar und mit einer Einrichtung versehen sein, die im Falle eines Rohrbruchs verhindert, dass der Inhalt des Behälters ausströmen kann.

*Rohrbruch-
sicherung*

Rohrbruchsicherungen sind normalerweise im Behälterinnern anzubringen.

Als Behälteranschlüsse gelten alle Anschlüsse mit einem freien Querschnitt von mehr als 2 mm², ausgenommen die Anschlüsse der Sicherheitsventile.

5.7 Entleerungseinrichtung

Ortsfeste Behälter müssen mit einer Einrichtung versehen sein, welche das vollständige Entleeren an ihrer tiefsten Stelle ermöglicht.

*Entleerungs-
einrichtung*

5.8 Unbefugter Zugriff

Unbefugter
Zugriff

Die Armaturen des Behälters bzw. der Behälter selbst sind gegen unbefugten Zugriff durch geeignete Massnahmen wie Schutzhaube, Umzäunung des Behälters oder Umzäunung des Betriebsareals zu schützen.

Damit im Havariefall den Wehrdiensten ein schnelles und sicheres Eingreifen ermöglicht wird, ist es angezeigt, dass der Betreiber der Anlage sich vorgängig mit den Wehrdiensten abspricht und beispielsweise den Schlüssel bei der Feuerwehr deponiert.

5.9 Behälterkühlung

Behälterkühlung

1 Die Behälter müssen gegen Erhitzen durch Brandeinwirkung wirksam gekühlt werden können.

Stationäre
Berieselungs-
einrichtung

2 Ortsfest überflur im Freien aufgestellte Behälter und erdgedeckte Behälter mit einem freien Boden sind mit einer stationären Berieselungseinrichtung auszurüsten.

- Sie muss eine ausreichende Benetzung gewährleisten.
- Sie muss an zweckmässiger, auch im Brandfall gut zugänglicher Stelle betätigt werden können.
- Die Berieselung muss auch bei tiefen Umgebungstemperaturen sichergestellt werden können.
- Bei Grossanlagen ist die automatische Auslösung der Berieselungsanlage zu gewährleisten.

Die Wasserleistung gilt als ausreichend, wenn sie mindestens 3 Liter pro Minute und m² Gesamtbehälteroberfläche beträgt.

Mobile Kühlein-
richtungen, Wär-
medämmung

3 Auf eine stationäre Berieselungseinrichtung kann verzichtet werden, sofern eine Erhitzung des Behälters durch Brandeinwirkung mit anderen Mitteln wie mobilen Kühleinrichtungen oder Wärmedämmung EI 90 (nbb) verhindert werden kann.

5.10 Erdgedeckte Behälter

Erdgedeckte
Behälter

1 Erdgedeckte Behälter sind mit mindestens 30 cm Erde zu überdecken, wobei ein Boden des Behälters von der Erddeckung freibleiben darf.

- 2 Erdgedeckte Behälter sind gegen Aussenkorrosion zu schützen. *Korrosionsschutz*
- Als korrosionsgeschützt gelten Behälter mit Aussenbeschichtung und kathodischem Schutz, Doppelmanteltanks mit überwachtem Zwischenraum oder mit einem Schutzanstrich von besonderer Wirksamkeit gegen chemische und mechanische Einflüsse.*
- 3 Erdgedeckte Behälter müssen zum Schutz vor Beschädigung von einer verdichteten Sandschicht umgeben sein und wenn nötig gegen Aufschwimmen gesichert werden. *Verlegung*
- 4 Die Armaturen sind so anzuordnen, dass sie ohne Einsteigen in einen Domschacht betätigt werden können. *Armaturen*
- 5 Die Rohrleitungen müssen mit einem geeigneten Korrosionsschutz versehen sein. *Leitungen*
- Bei erdverlegten Leitungen gilt die Verzinkung nicht als Korrosionsschutz.
 - Geeignet als Korrosionsschutz ist z.B. der Einbezug der erdverlegten Leitungen in den kathodischen Korrosionsschutz des Behälters. Informationen über die fachgerechte Verlegung erdgedeckter Leitungen enthält das Merkblatt des AK LPG (Suva, AS 404) betreffend Ausführung des Rohrleitungsbaus an erdverlegten Stahlbehältern.
- 6 Sofern das Gas nicht aus der flüssigen Phase entnommen wird, ist sicherzustellen, dass durch Vereisen keine unzulässigen Kräfte auf den Behälter wirken können. *Gasentnahmen, Vereisen*
- 7 Verkehrswege über erdverlegten Behältern sind zulässig, sofern rechnerisch nachgewiesen oder durch technische und organisatorische Massnahmen gewährleistet werden kann, dass solche Behälter keine unzulässigen Belastungen erfahren. *Überqueren*

5.1 | Blitzschutz

Blitzströme müssen definiert abgeleitet werden können, so dass keine Überschläge in den Ex-Zonen und keine Überspannungen in den Gebäuden entstehen können. *Blitzschutz*

Das Schutzziel ist erreicht, wenn z. B. bei überflur aufgestellten Tanks die Wasserleitung für die Berieselungsanlage oder die Gasleitung durchgehend leitend und an den elektrischen Potentialausgleich des Gebäudes angeschlossen ist. Dem Korrosionsschutz ist dabei Beachtung zu schenken (z. B. durch Verlegen der Leitungen in Schutzrohren).

6 Transportbehälter

6.1 Druckgefässe

Transportbehälter, Druckgefässe

1 Transportbehälter haben folgenden Verordnungen und Richtlinien zu entsprechen:

- Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse (SDR)
- Verordnung über den Transport im öffentlichen Verkehr (Transportverordnung)
- Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (RSD)

Einweggebinde

2 Einweggebinde (Druckgaspackungen und Kartuschen) haben der Verordnung über Druckgaspackungen zu entsprechen.

6.2 Schutz der Abschlussorgane

Schutz der Abschlussorgane

Die Abschlussorgane der Flaschen, Flaschenbündel und Fässer (ausgenommen bei Spenglerflaschen) sind in geeigneter Weise gegen mechanische Beschädigung während des Transportierens und Lagerns zu schützen, zum Beispiel mit Schutzkappen, -ringen, -kragen oder -rahmen.

6.3 Ventile und Anschlüsse

Ventile

1 Die Ventile müssen bei allen betriebsmässig möglichen Temperaturen gasdicht schliessen.

Anschlüsse

2 Die Anschlüsse von Ventilen mit Tauchrohren dürfen nicht mit den Anschlüssen für die Entnahme aus der Gasphase übereinstimmen.

Für die Anschlüsse bestehen folgende Normen:

– Entnahme aus der Flüssigphase:

SN 219 505/15

– Entnahme aus der Gasphase:

SN 219 505/4 für Flaschen über 2 l Inhalt

SN 219 505/5 für Flaschen bis 2 l Inhalt

(Für spezielle Verwendungszwecke, wie für Camping, sind auch andere Anschlüsse zulässig.)

³ Die Handräder von Flaschenventilen müssen aus nichtbrennbarem Material bestehen.

Handräder

6.4 Flaschen für die volumetrische Befüllung

Flaschen für die volumetrische Befüllung müssen eine geeignete Einrichtung – beispielsweise ein Peilrohr – aufweisen, mit welcher das Erreichen des höchstzulässigen Füllstandes festgestellt werden kann. Diese Einrichtung muss unabhängig sein von allfälligen Füllstandsanzeigen.

Flaschen für die volumetrische Befüllung

7 Umschlagen von Flüssiggas

7.1 Schlauchbruchsicherungen

Gegen das Ausströmen von Flüssiggas beim Abreißen oder Bersten flexibler Verbindungen sind geeignete Sicherungen wie selbsttätig wirkende oder fernbedienbare Schnellschlussventile anzubringen.

Schlauchbruchsicherungen

7.2 Anschlussstutzen

Die Anschlussstutzen an Umschlagstellen müssen mittels Kapfen, Blindflanschen oder dergleichen verschlossen werden können.

Anschlussstutzen

7.3 Gasrestmengen

Gasrestmengen müssen beim Lösen von Schlauchanschlüssen oder Anschlusskupplungen gefahrlos abströmen können.

Gasrestmengen

7.4 Förderung mittels Druckgasen

Das Umschlagen durch Einpressen von Gasen in Flüssiggasbehälter darf nur so erfolgen, dass keine Gas/Luft- oder Gas/Sauerstoff-Gemische in den Behältern entstehen können.

Förderung mittels Druckgasen

8 Abfüllstationen

8.1 Absaugung

Absaugung

Gas, das aus Abfüllstationen in Räumen betriebsmässig austritt, ist örtlich abzusaugen.

8.2 Verriegelung mit der Lüftung

Verriegelung mit der Lüftung

Die Abfüllanlagen sind so mit der Lüftung zu verriegeln, dass nur abgefüllt werden kann, wenn die Lüftung in Betrieb ist.

8.3 Unterbrechen der Flüssiggaszufuhr

Unterbrechen der Flüssiggaszufuhr

Die Flüssiggaszufuhr muss beim Eintritt der Leitung in die Abfüllanlage zwangsläufig unterbrochen werden, wenn die Anlage nicht in Betrieb ist.

8.4 Dichtheitsprüfung

Dichtheitsprüfung von Ventilen und Druckgaspackungen

1 Es ist eine Prüfanlage einzurichten, die es erlaubt, Ventile von gefüllten Flaschen oder Einweggebinden auf Dichtheit zu prüfen.

Wärmebäder

2 Wärmebäder für die Dichtheitsprüfung von Druckgaspackungen sind so zu gestalten oder abzuschirmen, dass Personen durch berstende Behälter nicht gefährdet werden.

9 Rohrleitungen und flexible Verbindungen

9.1 Verlegen von Rohrleitungen

Rohrleitungen sind überflur sichtbar und wo nötig gegen mechanische Beschädigung und thermische Einwirkung geschützt zu verlegen. Die Verlegung in Kanälen, im Boden oder unterputz erfordert weitergehende Massnahmen.

Verlegen von Rohrleitungen

Unter weitergehendem Schutz werden beispielsweise folgende Massnahmen verstanden:

- Rohrleitungen, die keine lösbaren Verbindungen aufweisen
- Korrosionsschutz der erdverlegten Rohrleitungen
- Kanäle, die ausreichend gelüftet sind

9.2 Prüfdruck für Rohrleitungen

Der Prüfdruck für Rohrleitungen, die bis zur sekundären Druckminderung führen, hat mindestens dem zulässigen Betriebsüberdruck des Behälters zu entsprechen.

Prüfdruck für Rohrleitungen

9.3 Schläuche

1 Schläuche dürfen nur für trennbare, bewegliche Anschlüsse verwendet werden.

Einsatz von Schläuchen

2 Die Schläuche müssen flüssiggas- und kältebeständig sein und dem zulässigen Betriebsüberdruck standhalten.

Anforderungen an Schläuche

Schläuche, die einen Mindestberstdruck von 60 bar aufweisen, erfüllen die Druckanforderungen.

9.4 Flüssigkeitsdruck

In absperrbaren Leitungs- und Anlageteilen, die Flüssiggas in flüssiger Phase enthalten, sind gegen das Überschreiten des zulässigen Betriebsüberdruckes Sicherheitsventile einzubauen.

Flüssigkeitsdruck

10 Verdampfer

10.1 Druckbehälter

Druckbehälter

Verdampfer haben der Verordnung über die Sicherheit von Druckgeräten (Druckgeräteverordnung) zu entsprechen.

10.2 Sicherung gegen Überdruck

Sicherung gegen Überdruck

Verdampfer sind mit einem Sicherheitsventil sowie mit einer Einrichtung auszurüsten, welche eine Unterbrechung der Energiezufuhr oder des Flüssiggases gewährleistet.

10.3 Überflutungsschutz

Überflutungsschutz

Verdampfer müssen eine Einrichtung aufweisen, die verhindert, dass Flüssiggas in flüssiger Phase in die Entnahmeleitung fließen kann.

10.4 Beheizung

Beheizung

Beheizungseinrichtungen von Verdampfern sind so auszurüsten, dass keine Gefährdung durch zu hohe Oberflächentemperaturen der Beheizungseinrichtung auftreten kann. Die Temperatur ist durch zwei voneinander unabhängige Einrichtungen zu überwachen.

II Betrieb, Instandhaltung und Instruktion

II.1 Allgemeines

- 1 Fluchtwege und Notausgänge sind stets freizuhalten. *Fluchtwege*
- 2 Für die periodische Untersuchung, Wartung und Instandhaltung von ortsfesten Behältern, Transportbehältern und allfälligen Verdampfern sind die Bestimmungen der Druckgeräteverordnung und der Transportverordnung anzuwenden. *Periodische Prüfung*

Dazu gehört auch der Korrosionsschutz an überflur aufgestellten ortsfesten Behältern und Leitungen.
- 3 Für die Durchführung von Unterhaltsarbeiten wie Schweißen oder Schleifen in explosionsgefährdeten Bereichen sind die erforderlichen besonderen Schutzmassnahmen vorzuzukehren. *Schweißen, Schleifen*

Geignet sind beispielsweise folgende Schutzmassnahmen:

 - Kontrolle der Anlage auf Dichtheit
 - Nachweis der Gasfreiheit
 - Spülen der Anlage mit Inertgas
 - Vermeidung von Umschlags- und Abfüllarbeiten in der Umgebung der Reparaturstelle
 - Bewilligung der Schweißarbeiten
- 4 Sämtliche Gasinstallationen sind vor der Inbetriebnahme, nach einem Umbau oder nach einer Reparatur auf Dichtheit zu prüfen. Schläuche für das Umschlagen und Abfüllen sind periodisch zu kontrollieren. *Dichtheitsprüfung*
- 5 Für das Begehen von ortsfesten Behältern sind die Bestimmungen der Richtlinien betreffend Arbeiten in Behältern und engen Räumen (Suva-Form. 1416) anzuwenden. *Arbeiten in Behältern*
- 6 Das Personal ist beim Neueintritt und in angemessenen Zeitabständen über die mit der Arbeit verbundenen Gefahren beim Umgang mit Flüssiggas und über die notwendigen Vorsichtsmassnahmen zu instruieren. Die Befolgung dieser Massnahmen ist zu überwachen. *Instruktion*

Persönliche
Schutzmittel

7 Dem Personal sind beim Umgang mit Flüssiggas in flüssiger Phase geeignete Arbeitsbekleidung, Schutzbrille und Schutzhandschuhe zur Verfügung zu stellen. Die Verwendung der persönlichen Schutzmittel ist vorzuschreiben und zu überwachen.

11.2 Lagern von Transportbehältern

Lagern von
Behältern

1 Behälter sind mit geschlossenen Ventilen und den zugehörigen Schutzeinrichtungen der Abschlussorgane zu lagern.

Leere Behälter

2 Für die Aufbewahrung von leeren Behältern gelten dieselben Schutzmassnahmen wie für volle Behälter.

Undichte
Behälter

3 Undichte Behälter sind im Freien an geeigneter Stelle oder in einem künstlich entlüfteten Bereich zu deponieren.

Bei der Auswahl geeigneter Stellen zum Deponieren von undichten Behältern sind vor allem folgende Abschnitte dieser Richtlinie zu beachten:

- Ausbreitung und Ansammlung von Flüssiggas (2.7)
- Explosionsschutz (2.9)
- Gefahrenhinweise (2.11)

Zusammen
lagern

4 Behälter dürfen nicht zusammen gelagert werden mit festen Stoffen, die leichtbrennbar oder selbstentzündlich sind. Werden Behälter mit Flüssigkeiten und/oder Gasen zusammen gelagert, sind die entsprechenden Vorschriften sowie die Risiken der Unverträglichkeit und der Quantität der Stoffe zu berücksichtigen.

Einweggebinde

5 Einweggebinde wie Druckgaspackungen und Kartuschen sind so zu lagern, dass sie gegen Überhitzung (Erwärmung von mehr als 50 °C) und gegen mechanische Beschädigung geschützt sind.

11.3 Umschlagen und Abfüllen

Überwachung

1 Jedes Umschlagen und Abfüllen ist dauernd zu überwachen.

Füllen

2 Es darf nur das auf dem Behälter angegebene Flüssiggas eingefüllt werden.

Verschieben von
Tankwagen

3 Strassentank- und Bahnkesselwagen sind vor Beginn des Umschlages gegen Verschieben und Auffahren zu sichern.

4 Die Flaschen sind vor dem Füllen auf ihren Zustand zu kontrollieren. Flaschen ohne EGI-Prüfzeichen oder Konformitätszeichen, solche mit abgelaufener Frist oder beschädigte Flaschen dürfen nicht gefüllt werden. Ausgenommen sind im Ausland zugelassene, unbeschädigte Flaschen, deren Prüffrist nicht abgelaufen ist und die sich nur vorübergehend in der Schweiz befinden.

*Kontrolle der
Flaschen*

5 Die volumetrische Befüllung von Behältern ist sofort abbrechen, wenn die Einrichtung zur Kontrolle des Füllgrades anspricht. Bei der gravimetrischen Befüllung von Transportbehältern darf das zulässige Füllgewicht nicht überschritten werden.

*Maximale
Füllung*

Das maximal zulässige Füllgewicht beträgt bei der gravimetrischen Befüllung für Propan 0,42 kg/l und für Butan (Gemisch A 0) 0,47 kg/l.

6 Für das volumetrische Abfüllen von Kleinflaschen ist das Merkblatt «Abfüllen von Flüssiggas in kleine Flaschen» (Suva-Form. I 1024) zu beachten.

*Abfüllen von
Kleinflaschen*

7 Die gefüllten Behälter sind auf Dichtheit zu prüfen und ausserhalb des Abfüllraumes zu lagern.

*Gefüllte Behälter,
Dichtheit*

Luzern, 5. Juli 2001

**Eidgenössische
Koordinationskommission
für Arbeitssicherheit**

Bezugsquelle

Eidgenössische
Koordinationskommission
für Arbeitssicherheit
Richtlinienbüro
Fluhmattstrasse 1
Postfach
6002 Luzern

Anhang

Andere Bestimmungen

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

- Verordnung über die Sicherheit von technischen Einrichtungen und Geräten (STEV) vom 12. Juni 1995.
- Verordnung des Bundesrates vom 19. Dezember 1983 über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV).
- Verordnungen 3 und 4 des Bundesrates zum Arbeitsgesetz vom 18. August 1993.
- Verordnung des Bundesrates vom 20. November 2002 über die Sicherheit von Druckgeräten (Druckgeräteverordnung).
- Verordnung des Bundesrates vom 6. September 1989 über Niederspannungsinstallationen (NIN).
- Verordnung des Eidgenössischen Departementes des Innern vom 3. Mai 1967 über Druckgaspackungen.
- Verordnung des Bundesrates vom 17. April 1985 über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse (SDR).
- Verordnung über den Transport im öffentlichen Verkehr vom 5. November 1986 (Transportverordnung).
- Verordnung des Bundesrates vom 1. Januar 1999 über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (RSD).
- Handbuch I zur Störfallverordnung.
- Verordnung des Bundesrates vom 2. März 1998 über Geräte und Schutzsysteme zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (VGSEB).
- Anhänge der Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung (Richtlinie BAV Nr. 1).
- Richtlinien zur Verhütung von Unfällen und Funkenbildung durch den elektrischen Strom beim Umschlag von feuergefährlichen Flüssigkeiten und Gasen im Bereich von Bahnanlagen.

Zu beziehen bei:

Bundesamt für Bauten und Logistik(BBL), 3003 Bern,
www.bundespublikationen.ch

- Richtlinie Flüssiggas, Teil 2 (Verwendung von Flüssiggas in Haushalt, Gewerbe und Industrie, EKAS-Form. 1942).
- Richtlinien Flüssiggas, Teil 4 (Verwendung von Flüssiggas auf Schiffen, EKAS-Form. 2388).

Zu beziehen bei:

EKAS, Richtlinienbüro, Fluhmattstrasse 1, Postfach, 6002 Luzern

www.ekas.ch

- Merkblatt «Grundsätze des Explosionsschutzes mit Beispielsammlung Ex-Zonen» (Suva-Form. 2153).
- Bewilligungsgesuch für den Standort, die Aufstellung und die Inbetriebnahme eines ortsfesten Flüssiggas-Behälters mit einer Lagermenge unter 20 Tonnen (Suva-Form. 88079).
- Richtlinien betreffend Arbeiten in Behältern und engen Räumen (Suva-Form. 1416).
- Flüssiggas-Richtlinien, Teil III (Verwendung von Flüssiggas auf Fahrzeugen, Suva-Form. 2151).
- Merkblatt «Propan und Butan: Schutzmassnahmen bei Gasaustritt in Räumen» (Suva-Form. 44024).
- Merkblatt «Propan und Butan: Schutzmassnahmen bei Gasaustritt im Freien» (Suva-Form. 44025).
- Merkblatt «Abfüllen von Flüssiggas in kleine Flaschen» (Suva-Form. 11024).
- Anleitung für die Risikobewertung von Flüssiggasversorgungsanlagen (Suva-Form. 88077).
- Merkblatt «Ausführung des Rohrleitungsbaus an erdverlegten Stahlbehältern» (Suva, AS 404).

Zu beziehen bei:

Suva, Zentraler Kundendienst, Postfach, 6002 Luzern

www.suva.ch/waswo

- Weisungen des Eidgenössischen Starkstrominspektorates (ESTI) für Schutzmassnahmen gegen gefährdende Wirkung des elektrischen Stromes in autonomen Tankanlagen, sowie in allen Tankanlagen mit Bahnanschluss (WeT/STI 503.07.82).

Zu beziehen bei:

Electrosuisse (SEV), Luppmenstr. 1, 8320 Fehraldorf

www.sev.ch

- SVTI-Vorschrift 705, Sonderkonstruktionen, Flüssiggasbehälter.
- SVTI-Vorschrift 602, Sicherheitsventile.

Zu beziehen bei:

Schweizerischer Verein für technische Inspektionen (SVTI),
Richtstrasse 15, 8304 Wallisellen
www.svti.ch

- G II Richtlinien zur Gasodorierung.

Zu beziehen bei:

Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches (SVGW), Grütlistrasse 44,
8002 Zürich
www.svgw.ch

- SN 219 505/4 Gasflaschenventile-Gewindeanschlüsse.
- SN 219 505/5 Gasflaschenventile-Gewindeanschlüsse.
- SN 219 505/15 Gasflaschenventile-Gewindeanschlüsse.
- SN 1363 Kathodischer Korrosionsschutz von unterirdischen metallenen Tankanlagen und zugehörigen Rohrleitungen.

Zu beziehen bei:

Schweizerische Normenvereinigung (SNV), Bürglistrasse 29, 8400 Winterthur
www.snv.ch

- Schweizerische Brandschutzvorschriften 2003 der VKF

Zu beziehen bei:

Vereinigung kantonaler Feuerversicherungen (VKF),
Bundesgasse 20, Postfach, 3001 Bern
www.vkf.ch

- Regeln der Technik C5 der SGK «Richtlinie für Projektierung und Betrieb des kathodischen Schutzes erdverlegter Lagerbehälter aus Stahl».

Zu beziehen bei:

SGK, Technoparkstrasse 1, 8005 Zürich

Fachunterlagen

- Schriftenreihe der Expertenkommission für die Sicherheit in der chemischen Industrie der Schweiz (ESCIS):
 - «Statische Elektrizität, Regeln für die betriebliche Sicherheit», Heft 2, 3. Auflage (1989).
 - «Einführung in die Risikoanalyse, Systematik und Methoden», Heft 4, 3. Auflage (1995).
 - «Risikoanalyse im Zusammenhang mit der Störfallverordnung», Heft 10 (1991).
 - «Schutz gegen Stoffaustritt als Folge notfallmässiger Druckentlastung», Heft 12 (1996).
- IVSS-Broschüre «Sicherheit von Flüssiggasanlagen (Propan und Butan)», 1992, ISSA Prevention Series No. 2004 (D).
- IVSS-Broschüre «Statische Elektrizität, Zündgefahren und Schutzmassnahmen», 1995, ISSA Prevention Series No. 2017 (D).
- Anmeldung für den Standort und die Aufstellung eines Propantanks für einen zeitlich begrenzten Betrieb (AS 390).

Zu beziehen bei:

Suva, Bereich Chemie, Postfach, 6002 Luzern

- Rahmenbericht Flüssiggas-Tankanlagen.

Zu beziehen bei:

Basler & Hofmann, Forchstrasse 395, 8029 Zürich

