
BGV D34

Durchführungsanweisungen

vom April 1998

zur Unfallverhütungsvorschrift

Verwendung von Flüssiggas

(bisher VBG 21)

vom 1. Oktober 1993

in der Fassung vom Januar 1997

Zu § 1 Abs. 1 Nr. 2:

Flüssiggasanlagen bestehen aus Versorgungsanlagen und Verbrauchsanlagen.

Hinsichtlich der Aufstellung von Druckgasbehältern zum Entleeren von Flüssiggas weisen die Technischen Regeln Druckgasbehälter – TRG 280 unter Ziffer 8.1.11 auf die berufsgenossenschaftlichen "Richtlinien für die Verwendung von Flüssiggas" (ZH 1/455) hin. Diese werden durch die vorliegende Unfallverhütungsvorschrift "Verwendung von Flüssiggas" (VBG 21) ersetzt. Die Unfallverhütungsvorschrift enthält weitergehende spezifische Regelungen, die bisher in den vorstehend genannten Richtlinien enthalten waren.

Begriffsbestimmungen für Druckbehälter und Druckgasbehälter siehe § 3 Druckbehälterverordnung.

Flüssiggasanlagen siehe Bild 1 und 2:

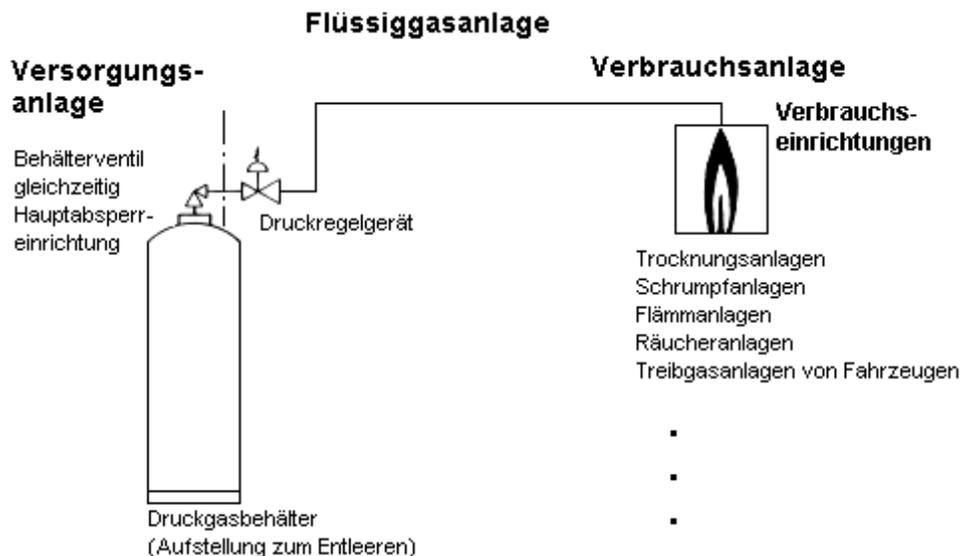


Bild 1: Flüssiggasanlage

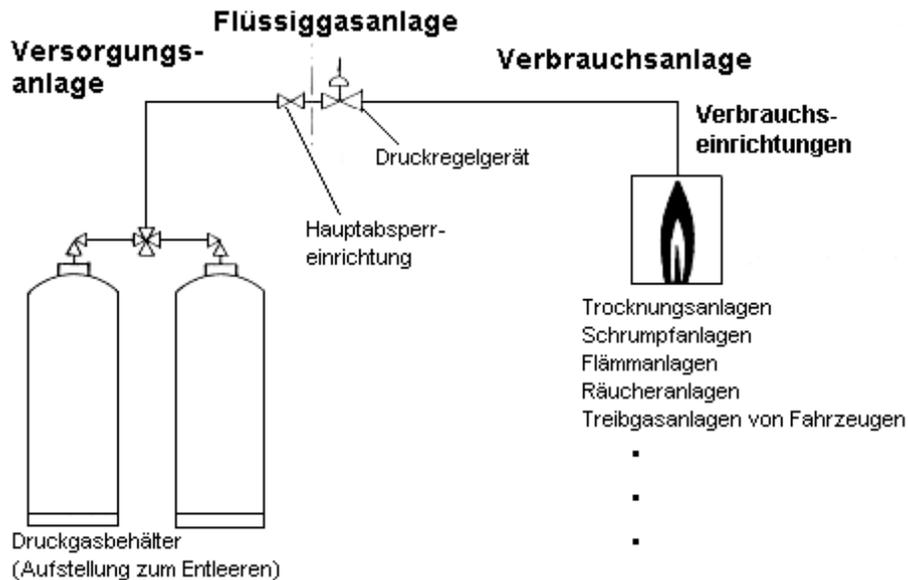


Bild 2: Flüssiggasanlage

Zu den Flüssiggasanlagen für Brennzwecke gehören auch Treibgasanlagen von Fahrzeugen.

Hinsichtlich Betrieb und Prüfung der Treibgasanlagen von kraftbetriebenen Flurförderzeugen siehe Abschnitt "Besondere Bestimmungen für Fahrzeuge mit Flüssiggasverbrennungsmotor".

Bei Treibgasanlagen von Fahrzeugen siehe auch:

- Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO), insbesondere Anhang I "Richtlinien für die Prüfung von Fahrzeugen, deren Motor mit verflüssigten Gasen (Propan, Butan u.ä.) betrieben wird" zu § 45 StVZO,
- "Richtlinien des Bundesverkehrsministeriums für Fahrzeuge mit Autogas-Antrieb" (z.Zt. Entwurf).

Verbrauchsanlagen siehe Bild 3.

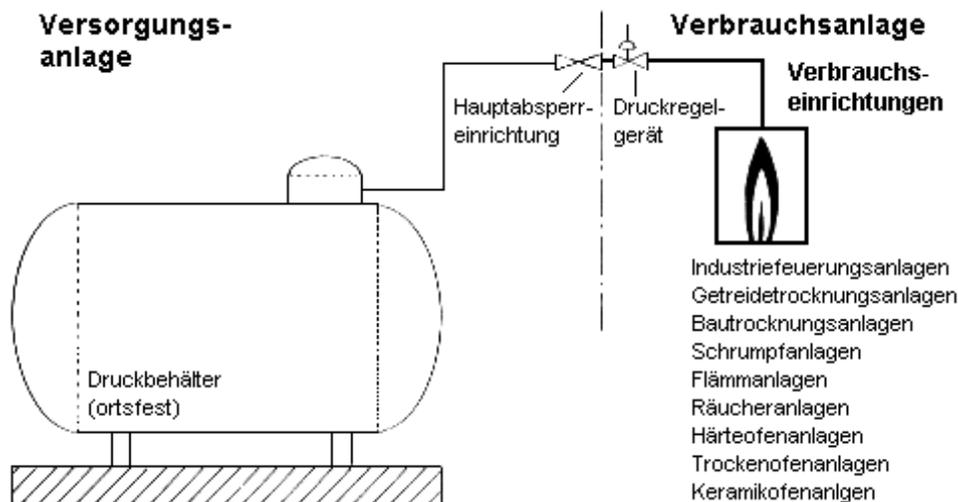


Bild 3: Verbrauchsanlage

Zu § 1 Abs. 2:

Sicherheitsanforderungen für Konstruktion, Bau- und Ausrüstung von Gasverbrauchseinrichtungen (Geräte) sind in der Siebten Verordnung zum Gerätesicherheitsgesetz geregelt. Diese Verordnung setzt die EG-Richtlinie für Gasverbrauchseinrichtungen (90/396/EWG) in nationales Recht um. Siehe hierzu Anhang 3 dieser Unfallverhütungsvorschrift.

Druckbehälter, Druckgasbehälter, Füllanlagen und Rohrleitungen sind in der Druckbehälterverordnung und den zugehörigen

- Technischen Regeln Druckbehälter (TRB),
- Technischen Regeln Druckgase (TRG),
- Technischen Regeln Rohrleitungen (TRR)

geregelt.

Diese Technischen Regeln sind auszugsweise in den Anhängen 1 und 2 zusammengestellt.

Bei Vorwärmgeräten für Straßenbeläge siehe auch

- Gefahrgutverordnung Straße (GGVS) sowie die in Bezug genommenen Anlagen A und B des ADR,
- "Technische Richtlinien zur Gefahrgutverordnung Straße; Anforderungen für elektrische Ausrüstung von Fahrzeugen zur Beförderung bestimmter gefährlicher Güter und an ortsbeweglichen Warnleuchten",
- Dampfkessel siehe Dampfkesselverordnung.

Zu § 1 Abs. 3 Nr. 1:

Verfahrenstechnische Anlagen sind die Gesamtheit aller notwendigen Einrichtungen für die Durchführung des Ablaufes von chemischen, physikalischen oder biologischen Vorgängen zur Gewinnung, Herstellung oder Beseitigung von Stoffen oder Produkten.

Zu § 1 Abs. 3 Nr. 2:

Siehe UVV "Anlagen für Gase der öffentlichen Gasversorgung" (VBG 52).

Zu § 1 Abs. 3 Nr. 3:

Siehe UVV "Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren" (VBG 15).

Zu § 1 Abs. 3 Nr. 4:

Siehe UVV "Kälteanlagen, Wärmepumpen und Kühleinrichtungen" (VBG 20).

Zu § 1 Abs. 3 Nr. 6:

Siehe "Richtlinien für Flüssiggasanlagen zu Haushaltszwecken auf Wasserfahrzeugen in der Binnenschifffahrt" (ZH 1/275).

Zu § 2 Abs. 1:

Gebrauchen und Verbrauchen von Flüssiggas zur Verbrennung sind z.B. folgende Vorgänge:

- Erwärmen, Abflämmen, Trocknen,
- Warmluft-/Heißluftherzeugen (Schrumpfen),
- Schmelzen (Glas, bituminöse Massen),
- Brennen (keramische Erzeugnisse),
- Verbrennen in Motoren (Treibgasanlagen von Fahrzeugen).

Zu § 2 Abs. 2:

Siehe hierzu DIN 51 622 "Flüssiggase; Propan, Propen, Butan, Buten und deren Gemische; Anforderungen".

Flüssiggase sind im Sinne des Verkehrsrechtes gefährliche Güter der Klasse 2 Ziffern 3b und 4b. Siehe hierzu Anlage A Randnummer 2201 zur Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf Straßen (GGVS).

Werden Flüssiggase zum Betreiben von Verbrennungsmotoren verwendet, bezeichnet man sie als Treibgase.

Zu § 2 Abs. 3 bis 5:

Flüssiggasanlagen und Flüssiggasverbrauchsanlagen siehe Bilder 1 bis 3 in den Durchführungsanweisungen zu § 1 Abs. 1 Nr. 2 und 3.

Versorgungsanlagen siehe Druckbehälterverordnung.

Zu § 2 Abs. 6:

Geräte mit Abgasführung werden auch Feuerstätten genannt.

Zu § 2 Abs. 7:

Ortsveränderliche Flüssiggasanlagen sind z.B. Anlagen, die auf Baustellen zum Einsatz kommen. Flüssiggasanlagen, die fest in Fahrzeugen oder an fahrbaren Maschinen installiert sind, gelten nicht als ortsveränderliche Flüssiggasanlagen.

Zu § 2 Abs. 8:

Zu den Ausrüstungsteilen gehören z.B.

- Absperrrichtungen,
- Regel-, Stell- und Sicherheitseinrichtungen, wie
Druckregelgeräte,
Flammeneinstelleinrichtungen,
Leckgassicherungen,
Schlauchbruchsicherungen,
Flammenüberwachungseinrichtungen.

Zu § 2 Abs. 9:

Die Hauptabsperrrichtung dient z.B. zur Absperrung der Gasversorgung eines Gebäudes oder Gebäudeteiles.

Zu § 2 Abs. 10:

Siehe auch Technische Regeln Druckgase TRG 280 "Allgemeine Anforderungen an Druckgasbehälter; Betreiben von Druckgasbehältern".

Zu § 2 Abs. 11:

Druckgaspackungen sind mit Verschlussventil ausgeführt.

Druckgaskartuschen sind ohne Verschlussventil ausgeführt.

Siehe auch Technische Regeln Druckgase

- TRG 300 "Besondere Anforderungen an Druckgasbehälter; Druckgaspackungen",
- TRG 301 "Besondere Anforderungen an Druckgasbehälter; Druckgaskartuschen, Halterungen und Entnahmeeinrichtungen",
- TRG 303 "Besondere Anforderungen an Druckgasbehälter; Einwegflaschen".

Zu § 2 Abs. 12:

Siehe hierzu Technische Regeln Druckgase TRG 380 "Besondere Anforderungen an Druckgasbehälter; Treibgastanks"; hiernach werden unter Treibgastanks Treib- und Brenngastanks verstanden.

Zu § 2 Abs. 17:

Hierzu zählen auch Flämmgeräte für Bauarbeiten.

Laborbrenner, Bunsenbrenner zählen nicht zu den Handbrennern.

Zu § 2 Abs. 18:

Zu den Orten, die Räumen unter Erdgleiche gleichzusetzen sind, zählen z.B. Keller, Kanalisationen, Stollen, Gruben, Vertiefungen über Erdgleiche (z.B. Schwimmbecken).

Zu § 2 Abs. 19:

Strömungsmaschinen sind z.B. Ventilatoren, Gebläse.

Zu § 4:

Unterweisung über Gefahren und ihre Abwendung bei diesen Arbeiten siehe

- § 7 Abs. 2 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1),
- § 20 Abs. 2 Gefahrstoffverordnung,
- Nummer 3 der Technischen Regeln für Gefahrstoffe TRGS 555 "Betriebsanweisung und Unterweisung nach § 20 GefStoffV".

Da der Unternehmer Normadressat dieser Bestimmung ist, ist ihm die Berechtigung eingeräumt, die Arbeiten auch selbst durchzuführen, wenn er die hierzu erforderlichen Voraussetzungen erfüllt.

Versicherte im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind auch Personen, die als Beschäftigte anderer Unternehmen Arbeiten durchführen.

Zu § 5 Abs. 1:

Die Betriebsanweisung richtet sich an die Versicherten.

Sie regelt das Verhalten bei der Verwendung von Flüssiggasanlagen und Flüssiggasverbrauchsanlagen zur Vermeidung von Unfall- und Gesundheitsgefahren und dient als Grundlage für Unterweisungen.

Zur Erstellung der Betriebsanweisungen können die vom Hersteller mitgelieferten Betriebsanleitungen verwendet werden. Siehe auch DIN EN 292 "Sicherheit von Maschinen; Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze; Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodik".

Die Betriebsanweisungen enthalten insbesondere Angaben über

- Aufstellung,
Inbetriebnahme,
- Stillsetzung,
- Instandsetzungsarbeiten,
- Verhalten bei Störungen,
- Verhalten bei Gefahrfällen oder Brandfällen,
- erforderliche wiederkehrende Prüfungen,

- sachgemäße Installation,
- erforderliche Schutzmaßnahmen

sowie erforderlichenfalls weitere Angaben für ein gefahrloses Ableiten der Abgase;

bei Vorwärmgeräten für Straßenbeläge darüber hinaus eine Schemazeichnung der Flüssiggasanlage mit Bezeichnung der Einzelteile und Beschreibung der Sicherheits- und Regeleinrichtungen und weiterhin folgende Hinweise für

- die Schutzbereiche beim Füllen, Entleeren und Abstellen,
- die Dichtheitsprüfung für Leitungen, Ventile und Verbindungen,
- die sichere Herstellung dichter Verbindungen (z.B. mit geeigneten Dichtungswerkstoffen),
- das gefahrlose Anzünden der Heizeinrichtung (z.B. mit Handbrennern),
- das Verhalten bei kritischen Drucküberschreitungen im Flüssiggassystem (Zeiger des Manometers über roter Strichmarke),
- das Verhalten bei Gefahrfällen (z.B. bei Austritt von brennbaren Flüssigkeiten oder Flüssiggas),
- wiederkehrende Prüfungen,
- die Überwachung und Prüfung von Feuerlöschern;

bei Tischkochern auch Hinweise, daß

- diese nicht mit brennender Flamme transportiert werden dürfen,

und – sofern sie aus Einwegbehältern versorgt werden -

- nur so große Kochgefäße benutzt werden dürfen, die gewährleisten, daß auf den Einwegbehälter kein Hitzestau ausgeübt wird.

Betriebsanweisungen für Flüssiggasanlagen, die aus Einwegbehältern versorgt werden, sollten auch Hinweise auf

- sachgerechtes Lagern,
- Auswechseln,
- völliges Entleeren,
- Entsorgen

enthalten.

Siehe auch § 20 Gefahrstoffverordnung und Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 555 "Betriebsanweisung und Unterweisung nach § 20 GefStoffV".

Zu § 6 Abs. 1:

Für Anlagenteile, die dem Anwendungsbereich der Druckbehälterverordnung unterliegen, gelten diese Forderungen als erfüllt, wenn die zugehörigen Technischen Regeln

- Druckbehälter (TRB),
- Druckgase (TRG),
- Rohrleitungen (TRR)

eingehalten sind.

Die Aufstellung beinhaltet auch die Aufhängung, Errichtung und den Einbau.

Für das Bereitstellen von Reservebehältern siehe Technische Regeln Druckgase TRG 280 "Allgemeine Anforderungen an Druckgasbehälter, Betreiben von Druckgasbehältern".

Bei Versorgungsanlagen mit Druckgasbehältern wird hinsichtlich einzuhaltender Schutzbereiche, die beim Entleeren von Druckgasbehältern einzuhalten sind, auf Nummer 8 der Technischen Regeln Druckgasbehälter TRG 280 "Allgemeine Anforderungen an Druckgasbehälter; Betreiben von Druckgasbehältern" verwiesen; siehe hierzu Anhang 2.

Ist der Aufstellungsbereich der Druckbehälter und Druckgasbehälter in besonderen Fällen abfallend zu Gebäudeöffnungen oder befinden sich Öffnungen, z.B. für Luftansaugeinrichtungen in der Nähe des explosionsgefährdeten Bereiches, siehe auch Durchführungsanweisungen zu § 31 Abs. 1.

Hinsichtlich erforderlicher ergänzender Regelungen siehe auch § 5 "Betriebsanweisungen".

Zu § 6 Abs. 3:

Eine unzulässige Erwärmung ist bei Druckgasbehältern dann nicht anzunehmen, wenn das Flüssiggas im Druckgasbehälter nicht höher als 40 °C erwärmt wird.

In der Regel sind zu Wärmequellen folgende Mindestabstände für Druckgasbehälter ausreichend:

Wärmestrahlungsquellen	Mindestabstände	
	ohne Strahlungsschutz in m	mit wirksamem Strahlungsschutz in m
von Heizgeräten, Feuerstätten und ähnlichen Wärmequellen	0,70	0,30
von Heizkörpern	0,50	0,10
von Gasherden und ähnlichen Wärmequellen	0,30	0,10
von Wärmequellen, die größere Hitze erzeugen, z.B. Bau-trocknungs- und Schmelzgeräte	1,0	0,5

Von den geringeren Abständen der vorstehenden Tabelle kann nur dann ausgegangen werden, wenn der Strahlungsschutz

- ausreichend groß dimensioniert ist,
- aus nichtbrennbaren Stoffen besteht,
- fest zwischen Wärmequelle und Druckgasbehälter angebracht ist.

Druckgasbehälter dürfen in oder unter Verbrauchseinrichtungen nur aufgestellt werden, wenn

- sie sich nicht in unmittelbarem Strahlungsbereich der Brennerflamme befinden,
- die Einrichtungen so ausgeführt sind, daß sie die Druckgasbehälter vor unzulässiger Erwärmung schützen.

Auch ist zu beachten, daß eine unzulässige Erwärmung nicht von heißen Abgasen der Verbrauchseinrichtungen bewirkt wird.

Zu § 6 Abs. 4:

Der Bereich ist als ausreichend bemessen anzusehen, wenn die Abmessungen mindestens den Werten der Bilder 2 und 3 des Anhanges 2 (TRG 280) entsprechen.

Zu § 6 Abs. 5:

Diese Forderung ist z.B. erfüllt durch

- verschließbare Schutzhauben,
- verschließbare Flaschenschränke,
- bauliche Maßnahmen,
- ständige Beaufsichtigung.

Ständige Aufsicht bedeutet, daß

- sich mindestens eine Person immer in der Nähe der Anlage aufhält
oder
- durch die Arbeitsweise eine ständige Beobachtung erforderlich ist, z.B. bei Arbeiten mit Handbrennern.

Zu § 6 Abs. 6:

Besondere Schutzmaßnahmen siehe auch § 10 "Maßnahmen gegen Gasaustritt bei Schlauchbeschädigungen".

Zu § 6 Abs. 7:

Vorübergehendes Aufstellen ist z.B. bei Instandsetzungsarbeiten erforderlich.

Besondere Sicherheitsmaßnahmen sind z.B.

- Absperrungen, Sicherung des Flucht- und Rettungsweges,
- Lüftungsmaßnahmen.

Zu § 6 Abs. 9:

Druckgasflaschen gelten als standsicher aufgestellt, wenn sie

- DIN 4661-5 "Druckgasflaschen; Geschweißte Stahlflaschen, Füße"
bzw.
- DIN 4664 "Druckgasflaschen; Nahtlose Stahlflaschen"
und
- den Technischen Regeln Druckgase TRG 310 "Besondere Anforderungen an Druckgasbehälter, Flaschen aus Stahl"
entsprechen und
- die Aufstellfläche eben ist
und – soweit Zugbeanspruchung über Schlauchleitungen nicht ausgeschlossen ist -
- sie gegen Umfallen gesichert sind.

Sogenannte Handwerkerflaschen gelten als Einliter-Flaschen und sind somit aufrechtstehend oder hängend zu betreiben.

Zu § 6 Abs. 12:

Betriebstechnische Gründe können z.B. auf Baustellen gegeben sein.

Ständige Aufsicht siehe Durchführungsanweisungen zu § 6 Abs. 5.

Zu § 6 Abs. 14:

Ausreichende Abstände sind eingehalten, wenn sichergestellt ist, daß an den Oberflächen von Bauteilen mit brennbaren Stoffen bei Nennwärmebelastung keine höheren Temperaturen als 85 °C auftreten können.

Bei abgasführenden Teilen ist diese Forderung erfahrungsgemäß erfüllt, wenn z.B. ein Abstand von 0,1 m zu Bauteilen aus brennbaren Stoffen eingehalten ist.

Bei Durchbrüchen durch Bauteile ist diese Forderung z.B. erfüllt, wenn der Abstand durch Schutzrohre mit Abstandshaltern eingehalten und der Zwischenraum mit nichtbrennbaren, formbeständigen Baustoffen geringer Wärmeleitfähigkeit ausgefüllt ist.

Andere Schutzmaßnahmen sind z.B. Wärmedämmung oder Belüftung gegen Wärmestrahlung.

Zu den Bauteilen aus brennbaren Baustoffen zählen z.B. auch Einbaumöbel.

Unzulässige Temperaturen können entstehen durch

- Wärmebelastung,
- Wärmestrahlung,
- Glimmstellen,
- Funkenflug
oder
- Flammenwirkung.

Zu § 6 Abs. 15:

Explosionsschutzmaßnahmen siehe "Explosionsschutz-Richtlinien (EX-RL)" (ZH 1/10).

Zu § 6 Abs. 16:

Mit der Bildung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre ist nicht zu rechnen, wenn Verbrauchsanlagen so ausgeführt sind, daß sie dicht sind.

Eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre kann z.B. auftreten

- an Undichtheiten, bei denen konstruktionsbedingt die Dichtheit während des Betriebes auf Dauer nicht gewährleistet ist, z.B. Stopfbuchsenpackungen an Armaturen,
- betriebsmäßig beim Anschließen und Lösen von Leitungsverbindungen,
- bei Gasaustritt aus Sicherheitseinrichtungen.

Bereiche ohne **Zündquellen** sind in der Regel ausreichend bemessen, wenn um mögliche Austrittsstellen

- bei Anlagen mit Druckbehältern
explosionsgefährdete Bereiche mit Abständen nach den Technischen Regeln Druckbehälter TRB 610 "Druckbehälter; Aufstellung von Druckbehältern zum Lagern von Gasen"
- bzw. bei Anlagen mit Druckgasbehältern
Schutzbereiche nach den Technischen Regeln Druckgase TRG 280 "Allgemeine Anforderungen an Druckgasbehälter; Betreiben von Druckgasbehältern"

festgelegt sind (siehe hierzu Anhang 2).

Siehe auch Durchführungsanweisungen zu § 31 Abs. 1.

Gleichwertige Maßnahmen sind z.B. das Aufstellen von Flaschenschränken.

Zu § 7 Abs. 1:

Diese Forderung ist z.B. erfüllt, wenn die Versorgungsanlagen

- der Druckbehälterverordnung sowie den zugehörigen Technischen Regeln Druckbehälter (TRB),
den Technischen Regeln Druckgase (TRG)
und
den Technischen Regeln Rohrleitungen (TRR),

von Vorwärmgeräten für Straßenbeläge

- auch den Anlagen A und B der Gefahrgutverordnung Straße (GGVS) sowie den Ausnahmen Nummern S 70 oder S 77 der Straßen-Gefahrgutausnahmereverordnung

entsprechen.

Diese Forderung schließt bei Einwegbehältern ein, daß solche mit Verschlußventil verwendet werden.

Siehe Technische Regeln Druckgase TRG 300 "Besondere Anforderungen an Druckgasbehälter; Druckgaspackungen".

Zu § 7 Abs. 2:

Eine den Betriebsablauf störende Unterkühlung kann vermieden werden, z.B. durch

- ausreichend dimensionierte Versorgungsanlagen (bei Betrieb aus der Gasphase)
oder
- Zwischenschaltung eines Verdampfers.

Hinsichtlich der Dimensionierung siehe Anhang 5 "Tabellen und Diagramme".

Hinsichtlich erforderlicher ergänzender Regelungen siehe auch § 5 "Betriebsanweisungen".

Zu § 7 Abs. 3:

Das Auftauen von Vereisungen oder die Erwärmung von Druckgasbehältern erfolgt zweckmäßigerweise mit Warmluft oder Warmwasser, deren Temperatur nicht mehr als 50 °C beträgt und überwacht wird.

Zu § 7 Abs. 4:

Dies kann gewährleistet werden, wenn sichergestellt ist, daß Flüssiggas nur aus

- aufrechtstehenden Druckgasbehältern
oder
- aufrechtgetragenen Einwegbehältern
entnommen wird und
- Treibgasflaschen nur für Treibgaszwecke verwendet werden.

Für den Betrieb aus der Flüssigphase sind z.B. Zerstäubungsbrenner konstruiert.

Zu § 7 Abs. 5:

Bei direktem Anschluß von Verbrauchseinrichtungen an den Anschlußstutzen des Ventils besteht bei mechanischen Beanspruchungen die Gefahr, daß sich die Anschlußverschraubung löst und undicht wird. Durch die Verwendung einer kurzen Schlauchleitung zwischen Druckgasbehälter und Verbrauchseinrichtungen kann ein dichter Anschluß gewährleistet werden.

Zu § 8:

Für Rohrleitungen, die unter einem Betriebsüberdruck von mehr als 0,1 bar stehen, siehe Druckbehälterverordnung und zugehörige Technische Regeln Rohrleitungen (TRR).

Bei der Erstellung von Leitungsinstallationen kann insoweit auf die Technischen Regeln Flüssiggas (TRF) zurückgegriffen werden, als in dieser Unfallverhütungsvorschrift zusätzliche Anforderungen nicht enthalten sind.

Zu § 8 Abs. 1:

Geeignet sind Rohrleitungen, die dem chemischen, thermischen und mechanischen Beanspruchungen standhalten.

Diese Forderung schließt ein, daß

- für Flüssiggas geeignete Rohrleitungen,
 - erforderlichenfalls korrosionsgeschützte Rohrleitungen
- zu verwenden sind.

Zu § 8 Abs. 2:

Mit mechanischen Beschädigungen muß z.B. infolge innerbetrieblichen Verkehrs- oder Transportvorgängen im Aufstellungsbereich der Flüssiggasanlage gerechnet werden.

Ein Schutz vor mechanischen Beschädigungen kann z.B. durch Anfahrsvorrichtungen erreicht werden.

Zu § 8 Abs. 4:

Besondere betriebstechnische Gründe können z.B. bei der Verwendung von Flüssiggas

- in fliegenden Bauten,
- auf Baustellen,
oder
- in Laboratorien und Schulen

vorliegen.

Durch die Aufstellung an wechselnden Standorten ist wegen der wechselnden Betriebsverhältnisse – ständiger Auf- und Abbau – eine feste Verlegung nicht immer möglich bzw. sicherheitstechnisch nicht sinnvoll.

Besondere betriebstechnische Gründe können auch vorliegen bei

- Verbrauchsanlagen, die sich bestimmungsgemäß bewegen (z.B. Brennerbewegungen),
- Verbrauchsanlagen oder -einrichtungen, die Schwingungen, Vibrationen, Erschütterungen ausgesetzt sind,
- kippbaren oder anhebbaren Fahrzeugaufbauten.

Mit Schwingungen, Vibration, Erschütterung ist z.B. bei folgenden Verbrauchseinrichtungen zu rechnen:

- Flämmanlagen, Abflämm- und Enthaarungsmaschinen,
- Vorwärmgeräten für Straßenbeläge.

Ortsveränderliche Flüssiggasanlagen siehe auch § 2 Abs. 7.

Zu § 8 Abs. 5:

Unter einem festen Anschluß wird z.B. auch ein Anschluß mittels Schlauchleitungen aus nichtrostendem Stahl nach DIN 3384 "Edelstahlschläuche für Gas" verstanden.

Zu § 8 Abs. 6:

Betriebstechnische Gründe liegen z.B. vor, wenn

- ortsfeste Verbrauchseinrichtungen aus hygienischen bzw. reinigungstechnischen Gründen häufiger umgestellt werden müssen,
- Verbrauchseinrichtungen an wechselnden Standorten, z.B. auf Baustellen, in Baustellenunterkünften oder in fliegenden Bauten,
- Brenner in Laboratorien und Schulen aufgestellt werden.

Unter einem lösbaren Anschluß wird z.B. bei Verbrauchsanlagen mit einem Nenndruck von 50 mbar die sicherheitstechnische Anschlußarmatur und die Sicherheits-Schlauchleitung mit Anschlußstecker nach DIN 3383-1 "Gasschlauchleitungen und Gasanschlußarmaturen; Sicherheits-Gasschlauchleitungen, Sicherheits-Gasanschlußarmaturen" verstanden.

Zu § 8 Abs. 7:

Anschlüsse sind keinen unzulässigen Temperaturen von Abgasen ausgesetzt, wenn diese so geführt werden, daß die Anschlüsse nicht von heißen Abgasen berührt werden.

Zu § 8 Abs. 9:

Für das Ausblasen der Schläuche sollten vorzugsweise Luft oder reaktionsarme bzw. inerte Gase verwendet werden. Wird aus besonderen betrieblichen Gründen Flüssiggas verwendet, muß sichergestellt sein, daß austretendes Gas gefahrlos ins Freie abgeleitet wird.

Zu § 8 Abs. 10:

Gefahrlos bedeutet, daß das Gas/Luft-Gemisch bzw. Gas mit einer Schlauchleitung ins Freie abgeleitet wird.

Zu § 8 Abs. 11:

Diese Forderung ist z.B. erfüllt, wenn geeignete Meßgeräte verwendet werden.

Zu § 8 Abs. 12:

Diese Forderung kann z.B. erfüllt werden, durch die Verwendung von Einrichtungen gegen unzulässige Druckerhöhung, bei denen der Ansprechdruck größer als der Ansprechdruck der Sicherheitsventile vorgeschalteter Verdampfer ist.

Die gefahrlose Ableitung von austretendem Gas aus Einrichtungen gegen Drucküberschreitung ist z.B. gewährleistet, wenn Abgasleitungen ins Freie geführt werden und an diesen Stellen keine Gefährdung besteht.

Hinsichtlich der gefahrlosen Ableitung von austretendem Gas ist diese Forderung bei Vorwärmgeräten für Straßenbeläge erfüllt, wenn

- die Ableitung nach oben erfolgt
und
- die Austrittsöffnung oberhalb der oberen Linie des Geräteumrisses liegt und gegen Eindringen von Wasser geschützt ist.

Zu § 9:

Schlauchleitungen sind Flüssiggasschläuche einschließlich der Schlauchanschlüsse bzw. Schlauchverbindungen.

Zu § 9 Abs. 1 und 2:

Geeignet sind Schläuche, die den chemischen, thermischen und mechanischen Beanspruchungen standhalten.

Diese Forderung schließt ein, daß

- nur Schläuche zu verwenden sind, die gegen die Einwirkungen von Flüssiggas in gasförmiger oder flüssiger Phase beständig sind,
- zwischen Druckregelgerät und Verbrauchseinrichtungen solche Schlauchleitungen verwendet werden, die dem maximalen Ausgangsdruck des Druckregelgerätes entsprechend ausgelegt sind (z.B. Schlauchleitungen entsprechend den Druckerfordernungen nach DIN 4815-1 "Schläuche für Flüssiggas; Schläuche mit und ohne Einlagen"),
- zwischen Behälterventilen und Druckregelgerät solche Schlauchleitungen verwendet werden, die dem Druck der Hochdruckseite entsprechend ausgelegt sind.

Hinsichtlich geeigneter Schläuche, die zwischen Druckregelgerät und Verbrauchseinrichtungen verwendet werden können, siehe

- DIN 4815-1 "Schläuche für Flüssiggas, Schläuche mit und ohne Einlagen",
- DIN 3384 "Edelstahlschläuche für Gas";

für Bunsenbrenner

- DIN 30 664-1 "Schläuche für Gasbrenner für Laboratorien, ohne Ummantelung und Armierung; Teil 1: Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen".

Schläuche für Treibgasanlagen von Fahrzeugen siehe DIN 4815-4 "Schläuche für Flüssiggas; Schläuche und Schlauchleitungen für Treibgasanlagen in Fahrzeugen".

Die Forderungen hinsichtlich der Schlauchleitungen zwischen Behälterventil und Druckregelgerät können für Flaschenanschlußleitungen z.B. mit

- Schläuchen der Druckklasse 30 nach DIN 4815-1, die nach DIN 4815-2 "Schläuche für Flüssiggas; Schlauchleitungen" eingebunden sind,
- Edelstahlschläuchen nach DIN 3384 "Edelstahlschläuche für Gas" oder
- Rohrspiralen aus nahtlosgezogenen Kupfer- und Stahlrohren, deren Ausführung die erforderliche Beweglichkeit für den Anschluß sicherstellt, erfüllt werden.

Zu § 9 Abs. 3:

Diese Forderung schließt ein, daß

- normgerecht fest eingebundene Schlauchanschlüsse, z.B. nach DIN 4815-2 "Schläuche für Flüssiggas; Schlauchleitungen",
- lösbare Verbindungen in Anlehnung an DIN EN 560 "Gasschweißgeräte; Schlauchanschlüsse für Geräte und Anlagen zum Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren" oder
- bei besonderen Bedingungen, z.B. Verklemmungsgefahr bei
 - Bauarbeiten,
 - Verlegung in Werkstätten,nur solche Schlauchanschlußkupplungen eingesetzt werden, die sich auch bei Verklemmungsgefahr nicht unbeabsichtigt lösen,

verwendet werden.

Die Auswahl geeigneter Schlauchtüllen hat auch unter dem Gesichtspunkt der Vermeidung von Schlauchbeschädigungen zu erfolgen.

Zu § 9 Abs. 5:

Die Forderung hinsichtlich besonderer Sicherheitsmaßnahmen ist erfüllt, wenn die folgenden Maßnahmen getroffen sind:

- die Verwendung von "Schläuchen für besondere mechanische Beanspruchungen" für den Bereich zwischen Druckregelgerät und Verbrauchseinrichtung,
- eine gegen Beschädigung besonders geschützte Schlauchverlegung, (z.B. Anfahrerschutz, Überfahrerschutz, Schutz vor Beschädigung durch Nägel bei Verlegung unter Zeltböden),
- Maßnahmen gegen Gasaustritt entsprechend § 10,
- bei fliegenden Bauten einer Leckkontrolle zugänglichen und gegen mutwillige Beschädigung geschützte Verlegung von Schlauchleitungen.

Besondere Sicherheitsmaßnahmen bei der Verwendung von Bunsenbrennern sind sichtbare Verlegung von Schlauchleitungen.

Besondere betriebstechnische Gründe siehe Durchführungsanweisungen zu § 8 Abs. 4.

Zu § 9 Abs. 6:

Für das Ausblasen der Schläuche sollten vorzugsweise Luft oder reaktionsarme bzw. inerte Gase verwendet werden. Wird aus besonderen betrieblichen Gründen Flüssiggas verwendet, muß sichergestellt sein, daß austretendes Gas gefahrlos ins Freie abgeleitet wird.

Zu § 9 Abs. 7:

Gefahrlos bedeutet, daß das Gas/Luft-Gemisch bzw. Gas z.B. ins Freie abgeleitet wird.

Zu § 9 Abs. 8:

Bei den zu erwartenden unzulässigen Beanspruchungen kommen

- mechanische Beschädigungen,
- unzulässige thermische Einwirkungen
oder
- unzulässige chemische Einwirkungen

in Betracht.

Mechanische Beschädigungen sind unter anderem zu erwarten, wenn

- Schläuche im Bereich von Verkehrswegen verlegt werden müssen,
- Schläuche über scharfe Kanten gezogen werden,
- mit dem Herabfallen von Gegenständen zu rechnen ist.

Zu den unzulässigen thermischen Einwirkungen zählen:

- offene Flammen,
- Strahlungswärme,
- Berührung mit heißen Oberflächen,
- herabfallende heiße Massen (z.B. Bitumen).

Zu den unzulässigen chemischen Einwirkungen zählen z.B.:

- Fette, Oel,
- ätzende Stoffe.

Zu § 9 Abs. 9:

Diese Forderung schließt ein, daß die Schlauchverbindung zwischen dem Druckregelgerät und der fest verlegten Leitung beim Gasflaschenwechsel durch das Gewicht des Druckregelgerätes nicht belastet werden darf. Diese Forderung kann durch Verwendung von Stützvorrichtungen in Form von Konsolen, Haltevorrichtungen für die Druckregelgeräte erfüllt werden.

Zu § 9 Abs. 10:

Auch poröse oder brüchige Schläuche gelten als schadhaft.

Zu § 9 Abs. 12:

Schlauchbeschädigungen sind z.B. beim Baubetrieb bzw. bei Verlegung auf Fußböden in Arbeitsbereichen nicht auszuschließen.

Schläuche für besondere mechanische Beanspruchung siehe Druckklasse 6 DIN 4815-1 "Schläuche für Flüssiggas; Schläuche mit und ohne Einlagen".

Zu § 9 Abs. 13:

Diese Forderung beinhaltet, daß Schlauchverbindungen (z.B. Schnellschlußkupplungen) so verlegt werden, daß diese nicht eingeklemmt und unter Zugbelastung gelöst werden können.

Zu § 10:

Besondere chemische, thermische oder mechanische Beanspruchungen liegen vor, wenn Schläuche z.B.

- aggressiven Medien ausgesetzt sind,
- in Berührung mit heißen Teilen, Gasen oder Brennerflammen kommen können,
- Biegewechselbeanspruchungen ausgesetzt sind,
- geknickt oder überfahren werden können.

Bei folgenden Arbeiten muß mit besonderen Beanspruchungen immer gerechnet werden:

- Bauarbeiten,
- Schaustellerarbeiten,
- Arbeiten mit Handschrumpfgeräten,
- Schlacht- und Fleischarbeiten.

Solche Maßnahmen sind z.B. bei Verbrauchsanlagen

- über Erdgleiche
die Verwendung von Schlauchbruchsicherungen,
nach DIN 30 693 "Schlauchbruchsicherungen für Flüssiggasanlagen",
- unter Erdgleiche
die Verwendung von
 - Leckgassicherungen, die schon bei kleinen Schlauchbeschädigungen (Leckgasmengen) die Gaszufuhr abstellen,
oder
 - Druckreglern mit integrierter Dichtheitsprüfeinrichtung und einer Schlauchbruchsicherung mit einem Nennwert bis zu 1,5 kg/h Flüssiggas, bei denen vor jeder Inbetriebnahme zwangsläufig eine Dichtheitsprüfung erfolgt.

Verbindungsschläuche bis 0,4 m Länge zwischen Versorgungsanlagen und fest verlegten Leitungen sowie zwischen fest verlegten Leitungen und ortsfesten Verbrauchseinrichtungen sind in der Regel keinen besonderen chemischen, thermischen oder mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt.

Zu § 11 Abs. 1:

Diese Forderung schließt ein, daß auf die Anschlußwerte der Verbrauchseinrichtungen abgestimmte Anlagen- bzw. Ausrüstungsteile, z.B. Druckregelgeräte, Sicherheitsventile, Schlauchbruchsicherungen, verwendet werden.

Diese Forderung schließt auch ein, daß Fühler von Temperaturbegrenzern so angebracht oder geschützt werden, daß sie bei den zu erwartenden Beanspruchungen nicht unwirksam werden können.

Auszug aus EG-Richtlinie für Gasverbrauchseinrichtungen (90/396/EWG) siehe Anhang 3.

Zu § 11 Abs. 2:

Diese Forderung ist erfüllt, wenn

1. Verbrauchseinrichtungen verwendet werden, die entsprechend Nummer 3.2.2 des Anhanges I der Richtlinie 90/396/EWG beschaffen sind und eine besondere Vorrichtung entsprechend Nummer 3.2.3 Satz 1 des Anhanges I dieser Richtlinie besitzen. Eine solche Vorrichtung ist z.B. eine Flammenüberwachungseinrichtung, die nicht überbrückt werden kann,
2. bei Verbrauchseinrichtungen mit mehreren Brennern, wenn die Brenner so zueinander angeordnet sind, daß eine sichere Überzündung gewährleistet ist und mindestens ein Brenner mit einer Flammenüberwachung und zusätzlich mit einer dauernd wirkenden Zündeinrichtung, z.B. Zündbrenner oder Zündfunken, ausgerüstet ist, deren Funktion so überwacht werden muß, daß im Störfall die Sicherheitsabschaltung aller Brenner bewirkt wird,
3. bei Industrieöfen, die im Langzeitbetrieb und kontinuierlich mit einer Arbeitstemperatur über 650 °C betrieben werden,
 - beim Anheizvorgang,
 - bei Arbeitstemperaturen unter 650 °C,
 - in Ofenzonen unter 650 °C Arbeitstemperatureine selbsttätige Flammenüberwachung wirksam und eine Gasmangelsicherung in der Zuleitung vorhanden ist,
4. bei Handbrennern, Flämmgeräten und gleichartigen Verbrauchseinrichtungen, bei denen Flammenstabilität gewährleistet ist und der Arbeitsvorgang die ständige Beobachtung erfordert,
5. bei Schmelzgeräten mit höchstens 50 Liter Füllmenge und Warmhaltegeräten mit höchstens 250 Liter Füllmenge für bituminöse oder andere heiß zu verarbeitende Baustoffe, wenn diese im Freien oder in gut belüfteten Räumen betrieben werden,
6. eine ausreichende Belüftung der Räume, in denen die Verbrauchseinrichtungen aufgestellt sind, durch ständige Messungen nach § 14 Abs. 1 nachgewiesen wird.

Flammenüberwachungen siehe auch

- DIN 3258-2 "Flammenüberwachung an Gasgeräten; Automatische Züandsicherungen; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung",
- DIN EN 676 "Automatische Brenner mit Gebläse für gasförmige Brennstoffe",
- DIN EN 298 "Feuerungsautomaten für Gasbrenner und Gasgeräte mit und ohne Gebläse".

Langzeitbetrieb bei Öfen liegt dann vor, wenn die arbeitsablaufbedingte Betriebsphase (Zeit zwischen Anheizen und Abstellen des Ofens) 7 Tage überschreitet.

Langzeitbetrieb kann vorliegen z.B. bei Öfen der Glas- und Keramikindustrie.

Kontinuierlich werden Öfen dann betrieben, wenn die im Ofen zu behandelnden Produkte ohne Unterbrechung des Arbeitsablaufes in den Ofen eingebracht, während des Erwärmens durch den Ofen gefördert und aus dem Ofenraum ausgetragen werden.

Arbeitstemperatur ist die Temperatur, die zur Durchführung eines bestimmten Wärmeverganges benötigt wird. Je nach Konstruktion oder Betriebsweise können zonen- oder zeitweise unterschiedliche Arbeitstemperaturen vorliegen. Für eine sichere Zündung ist die Wandungstemperatur im Brennraum maßgebend. Die Arbeitstemperatur muß nicht mit der Temperatur des Arbeitsgutes identisch sein.

Gas mangelsicherung ist eine Einrichtung, die beim Absinken des Gasdruckes unter seinen normalen Betriebsdruck den weiteren Gasaustritt verhindert und beim Ansteigen des Gasdruckes ein selbsttätiges Öffnen nicht zuläßt.

Zu § 11 Abs. 3:

Ein gleichmäßiger Arbeitsdruck kann z.B. gewährleistet werden, durch die Verwendung eines Druckregelgerätes,

- das unmittelbar hinter der Hauptabsperreinrichtung installiert wird
und
- dessen Ausgangsüberdruck dem Anschlußüberdruck der Verbrauchseinrichtungen entspricht.

Eine unzulässige Änderung des Gasdruckes ist nicht anzunehmen

- bei Verbrauchsanlagen, die aus Einwegbehältern versorgt werden,
- bei Verbrauchsanlagen, denen das Gas flüssig zugeführt wird, wenn diese Anlagen mit geeigneten Einrichtungen ausgerüstet sind, die einen konstanten Anschlußdruck gewährleisten,
- wenn an der Hauptabsperreinrichtung bereits der Arbeitsdruck ansteht.

Wird stets die gleiche Verbrauchseinrichtung betrieben oder werden Verbrauchseinrichtungen betrieben, die gleiche Anschlußwerte erfordern, schließt diese Forderung ein, daß die Druckregelgeräte auf den Nennwert des erforderlichen Anschlußüberdruckes fest eingestellt sind.

Wird ein Druckregelgerät mit Hilfsenergie betrieben, schließt diese Forderung ein, daß bei normaler Schwankung der Hilfsenergie die Verbrauchseinrichtungen weiterhin sicher funktionieren (siehe auch Anhang I Nummer 3.1.5 der Richtlinie 90/396/EWG) und bei unzulässiger Schwankung oder Ausfall der Hilfsenergie die Verbrauchseinrichtungen selbsttätig abgeschaltet werden.

Druckregelgeräte (Druckregler, Druckminderer) haben die Aufgabe, den Ausgangsdruck innerhalb der festgelegten Grenzen konstant zu halten.

Für Druckregelgeräte siehe auch

- E DIN 4811-3 "Druckregelgeräte für Flüssiggas; Druckregelgeräte mit Sicherheitseinrichtungen mit unreguliertem Eingangsdruck für festeingestellte oder einstellbare Ausgangsdrücke bis 4 bar",
- E DIN 4811-4 "Druckregelgeräte für Flüssiggas; Druckregelgeräte und Sicherheitseinrichtungen mit unreguliertem Eingangsdruck für Anlagen mit Flüssiggasflaschen",
- DIN 4811-5 "Druckregelgeräte für Flüssiggas; Druckregelgeräte und Sicherheitseinrichtungen mit unreguliertem Eingangsdruck für ortsfeste Flüssiggasbehälter",
- DIN 4811-6 "Druckregelgeräte für Flüssiggas; Druckregelgeräte und Sicherheitseinrichtungen für Anlagen mit reguliertem Eingangsdruck".

Empfohlen werden solche Druckregelgeräte, deren Schlauchanschlußstutzen zur Vermeidung von Schlauchbeschädigungen nach unten gerichtet sind.

Diese Forderung beinhaltet z.B., daß bei Verwendung von Verbrauchseinrichtungen in der Fleischwirtschaft Regeleinrichtungen nicht im Inneren von Räucherräumen, -kammern oder -türmen angebracht werden.

Zu § 11 Abs. 4:

Derartige Maßnahmen sind z.B. die Verwendung von Sicherheitseinrichtungen, wie

- Druckregelgeräte mit
 - Sicherheitsabsperreinrichtung (SAV)
 - und
 - Sicherheitsabblaseeinrichtung (SBV) mit Abblaseleitung ins Freie,
- Überdrucksicherheitseinrichtungen.

Sicherheitsabsperreinrichtungen (SAV) und Sicherheitsabblaseeinrichtung (SBV) mit Abblaseleitung ins Freie können auch dem Druckregelgerät nachgeordnet sein.

Sicherheitsabblaseeinrichtung (SBV) sind Einrichtungen, die im üblichen Betrieb geschlossen (betriebsbereit) sind und die Aufgabe haben, einen Gasstrom aus der druckführenden Leitung über die Sicherheitsabblaseeinrichtung selbsttätig freizugeben, sobald der Druck in dem abzusichernden System den Ansprechdruck steigend erreicht.

Sicherheitsabblaseeinrichtungen schließen wieder selbsttätig, wenn der Druck unter den Ansprechdruck fällt.

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

Überdrucksicherheitseinrichtungen sind Einrichtungen, die den Anschlußdruck der Gasverbrauchseinrichtungen (Geräte) auf einen unkritischen Wert begrenzen und deren etwaige Undichtheiten (Leckagemengen) nicht zu einem Druckaufbau in nachfolgenden Geräten führen.

Hinsichtlich Dichtheiten/Undichtheiten (Leckagemengen) siehe auch § 13 Abs. 1 und Durchführungsanweisungen zu § 13.

Bei Vorwärmgeräten für Straßenbeläge ist diese Forderung erfüllt, wenn nur Druckregelgeräte mit Sicherheitsabsperrentil (SAV) verwendet werden.

Zu § 11 Abs. 5:

Diese Forderung beinhaltet, daß bei der Verwendung von Zündeinrichtungen sichergestellt ist, daß ausströmendes Gas sicher gezündet wird (siehe auch Anhang I Nummer 3.2.2 der Richtlinie 90/396/EWG).

Zu § 11 Abs. 6:

Geeignete Gasanzünder sind Piezozünder und Zündlanzen.

Zu § 11 Abs. 7:

Zum sicheren Zünden gehören

- das Verwenden geeigneter Gasanzünder,
- die Benutzung vorhandener Zündeinrichtungen, die in den Sicherheitskreis der Flammenüberwachung einbezogen sind,
- die Einhaltung von Zündpausen und eventuellen Spülvorgängen bei wiederholten Zündvorgängen.

Zu § 11 Abs. 8:

Dies kann z.B. durch eine Einrichtung gewährleistet werden,

- die in der Verbrauchseinrichtung integriert
oder
- dieser vorgeschaltet

ist.

Zu § 11 Abs. 11:

Siehe auch Durchführungsanweisungen zu § 7 Abs. 4.

Zu § 11 Abs. 12:

Dies kann erreicht werden, durch Druckregelung auf die bei der jeweiligen Temperatur abgestimmten Werte, bei denen kein Flüssiggas in flüssiger Phase zu erwarten ist.

Zu § 11 Abs. 13:

Eine einwandfreie Verbrennung liegt vor, wenn z.B. bei geschlossenem Brennraum der CO-Gehalt im unverdünnten Abgas 0,1 Vol.-% nicht übersteigt.

Eine einwandfreie Verbrennung liegt auch vor, wenn verfahrenstechnisch bedingt temporär mit reduzierter Atmosphäre gearbeitet werden muß und geeignete Sicherheitsmaßnahmen (z.B. Absperrmaßnahmen) getroffen sind.

Diese Forderung beinhaltet, daß verschmutzte Brenner zu reinigen sind.

Zu § 11 Abs. 14:

Diese Forderung ist z.B. bei Handbrennern erfüllt, durch

- Bohrungen im Injektor,
oder
- Ausbildung des Lufteintrittes am Injektorrohr derart, daß eine großflächige Abdeckung, die die Luftzufuhr verhindert, nicht möglich ist.

Zu § 11 Abs. 15:

Das Aufhängen oder Ablegen von Handbrennern und Schläuchen an Druckgasbehältern und anderen gasführenden Einrichtungen ist kein sicheres Aufhängen.

Ein sicheres Ablegen von Handbrennern ist möglich, wenn diese mit einer Ablegevorrichtung ausgerüstet sind, die so gestaltet ist, daß die Kleinflamme bei ordnungsgemäßem Ablegen oder Abstellen des Brenners nicht auf die Abstellfläche gerichtet ist.

Zu § 11 Abs. 16:

Hinweise zur Windstabilität siehe DIN EN 731 "Gasschweißgeräte; Handbrenner für angesaugte Luft; Anforderungen und Prüfungen".

Zu § 11 Abs. 17:

Stellteile sind Elemente zum Verstellen von Steuer- und Regeleinrichtungen.

"Leicht erreichbar" bedeutet, ohne Behinderung das Stellteil zu erreichen.

Diese Forderung beinhaltet, daß der Zugang zu Stellteilen freigehalten werden muß.

Diese Forderung beinhaltet z.B. auch, daß Stellteile von Verbrauchsanlagen in der Fleischwirtschaft nicht im Inneren von Räucherräumen, -kammern oder -türmen angebracht werden.

Zu § 11 Abs. 18:

Die Forderung nach einem Schutz gegen unbeabsichtigtes Betätigen der Stellteile kann z.B. erfüllt werden, durch

- geeignete Anordnung der Stellteile bzw. Aufstellung der Verbrauchseinrichtungen
oder
- geeignete Schutzmaßnahmen.

Unbeabsichtigtes Betätigen von Stellteilen ist z.B. möglich durch Anstoßen, Hängenbleiben mit Kleidung, Fallen von Gegenständen auf Hebelschalter.

Zu § 12:

Hinsichtlich Oberflächentemperaturen siehe DIN EN 563 "Sicherheit von Maschinen; Temperaturen berührbarer Oberflächen; Ergonomische Daten zur Festlegung von Temperaturgrenzwerten für heiße Oberflächen".

Auszug aus DIN EN 563 (Ausgabe August 1994):

"Die folgende Tabelle zeigt die Verbrennungsschwellen/-bereiche bei der Berührung mit einer heißen Oberfläche für verschiedene Kontaktzeiten an:

Material	Verbrennungsschwellen/-Bereiche Kontaktdauer bis zu			
	1 Sekunde	1 Minute	10 Minuten	3 Stunden und länger
	T_o (°C)	T_o (°C)	T_o (°C)	T_o (°C)
unbeschichtete Metalle	65 - 70	51	48	43
beschichtete Metalle (Schichtdicke 50 µm)	75 - 80	51	48	43
Keramik, Glas, Stein	80 - 86	56	48	43
Kunststoffe	86 - 93	60	48	43
Holz	110 - 140	60	48	43

Die Oberflächentemperatur (T_o) ist die in °C gemessene Temperatur einer berührbaren Oberfläche.

Die Kontaktdauer ist die Zeit (t), während der eine Berührung der berührbaren Oberfläche stattfindet."

Zu den heißen Teilen, bei denen die Gefahr durch Verbrennung erkennbar ist, zählen z.B.

- Brennerflansche und Abgasstutzen,
- Ausblashauben von Warmlufterzeugern,
- Brennkammern, Strahlflächen und Abstandsbügel von Heizstrahlern,
- Brennkammern und Gasrückführleitungen von Bautrocknern mit Verdampfungsbrennern,
- Türen von Industrieöfen.

Zu § 13:

Die Forderung nach Dichtheit beinhaltet, daß die Anlagen, Anlagenteile und Ausrüstungsteile einschließlich aller lösbaren und unlösbaren Verbindungen gegenüber der umgebenden Atmosphäre so dicht bleiben, daß an keiner Stelle eine Brand-, Explosions- oder Gesundheitsgefahr besteht.

Brand- und Explosionsgefahr besteht nicht, wenn keine gefährliche brennbare oder explosionsfähige Atmosphäre entstehen kann.

Die Bezeichnung dicht schließt die Dichtheit bei den höchsten Betriebs- und Prüfdrücken ein und läßt unvermeidbare Leckraten, z.B. durch Diffusionsvorgänge zu, wenn hierdurch an keiner Stelle eine Brand-, Explosions- oder Gesundheitsgefahr besteht.

Dichtheit bei Stellgliedern siehe z.B. DIN 3391 "Allgemeine Sicherheitsanforderungen für Gas-, Sicherheits- und Regeleinrichtungen".

Anforderungen bezüglich der Leckraten von Schläuchen sind enthalten in ISO 3821 "Schweißen; Gummischläuche für Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren".

Rohrverbindungen können konstruktiv so ausgeführt werden, daß sie auf Dauer dicht sind. Es kann davon ausgegangen werden, daß z.B. folgende Rohrverbindungen auf Dauer dicht sind:

- unlösbare Verbindungen (z.B. geschweißt, hartgelötet),
- lösbare Verbindungen, wie
 - Flansche mit Schweißlippendichtungen,
 - Flansche mit Nut und Feder nach DIN 2512,
 - Flansche mit Vor- und Rücksprung nach DIN 2513,
 - Flansche mit V-Nuten und V-Nutendichtungen,
 - Flansche mit glatter Dichtleiste und besonderen Dichtungen, z.B. It-Dichtungen bis PN 25 bar, metallinnenrandgefaßte Dichtungen oder metallummantelte Dichtungen,
 - Schneidringverschraubungen bei nahtlosem Präzisionsstahlrohr nach DIN 2391-2,
 - Bördelverschraubungen oder Schneidringverschraubungen mit Einsteckhülsen bei Kupferrohr nach DIN 1786 in Fahrzeugen und Booten.

Die Forderung nach Dichtheit beinhaltet bei Verbrauchsanlagen mit Einwegbehältern, daß die Dichtheit des Anschlusses nicht durch das Gewicht des Einwegbehälters beeinträchtigt wird und gasführende Teile des Anschlusses nicht für die Befestigung des Einwegbehälters verwendet werden.

Zu § 13 Abs. 4:

Hinsichtlich der Beseitigung unverbrannten Gases werden in der Regel ins Freie führende Türen und Fenster zur Lüftung geöffnet; Querlüftung ist am wirksamsten.

Bei Druckgasbehältern, die Mängel oder Schäden aufweisen, siehe auch Nummer 3.8 der Technischen Regeln Druckgase TRG 280.

Zu § 13 Abs. 5:

Brennendes Flüssiggas sollte in der Regel nur gelöscht werden, wenn zugleich der weitere Gasaustritt verhindert werden kann. Als erste Maßnahme sollte deshalb versucht werden, durch Schließen von Absperrreinrichtungen den Gasaustritt abzustellen.

Zu § 13 Abs. 8:

Aufeinander abgestimmte Anschlüsse siehe

- Bilder 4 und 5 nach DIN 477-1 "Gasflaschenventile für Prüfdrücke bis max. 300 bar; Bauformen, Baumaße, Anschlüsse, Gewinde" (Auszug aus Ausgabe 5/90).
- Bilder 6 und 7 nach DIN 4811-2 "Druckregelgeräte für Flüssiggas, Druckregelgeräte mit Sonderanschlüssen, sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung, Kennzeichen" (Auszug aus Ausgabe 9/81):

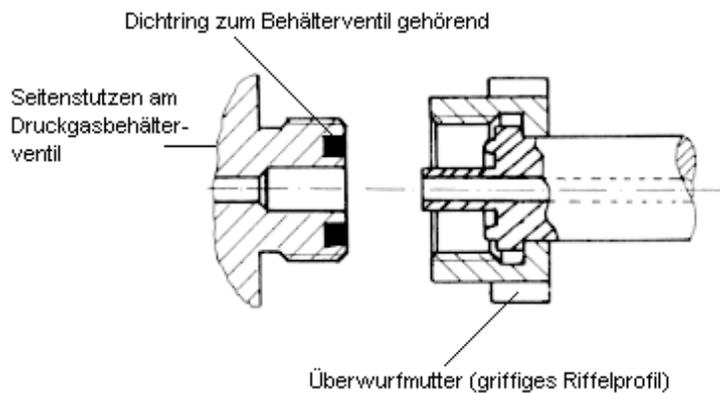


Bild 4: Anschluß für Druckgasbehälter mit einem zulässigen Füllgewicht bis 14 kg

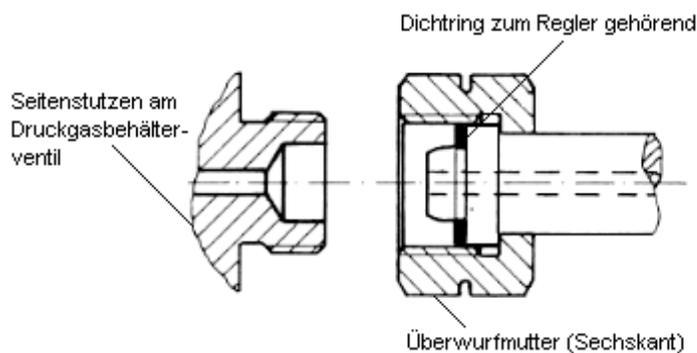


Bild 5: Anschluß für Druckgasbehälter mit einem zulässigen Füllgewicht bis 33 kg

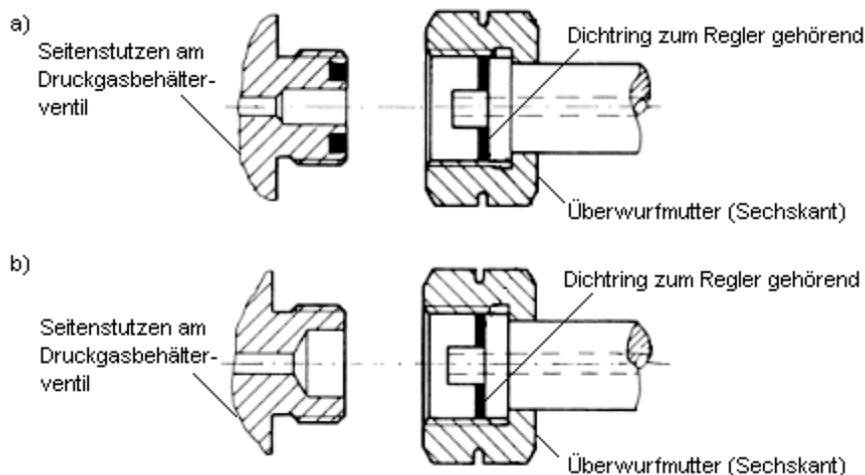


Bild 6: Kombinationsanschluß von Druckregelgeräten für Druckgasbehälter mit einem zulässigen Füllgewicht a) bis 14 kg und b) bis 33 kg

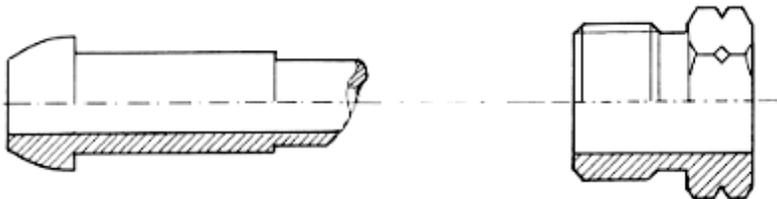


Bild 7: Pol-Anschluß von Druckregelgeräten für Druckbehälter

Zu § 13 Abs. 9:

Ungeeignet sind z.B. Rohr-, Wasserpumpenzangen.

Zu § 14:

Natürliche Lüftungseinrichtungen sind z.B. Fenster, Türen.

Technische Lüftungseinrichtungen sind z.B. Strömungsmaschinen.

Zu § 14 Abs. 1:

Bei Verbrauchseinrichtungen nach den Durchführungsanweisungen zu § 11 Abs. 2 Nr. 2 bis 5 liegt kein unkontrollierter Gasaustritt vor. Bei günstigen Verhältnissen kann eine natürliche Raumlüftung ausreichend sein.

Solche günstigen Verhältnisse können vorliegen, wenn Räume über zwei in unterschiedlicher Höhe angeordnete, ständig offene Lüftungsöffnungen in gegenüberliegenden Wänden verfügen, wobei sich eine Öffnung in Fußbodennähe befindet, und deren Querschnitte so groß sind, daß ein ausreichender Austausch der Raumlufte gewährleistet ist. Liegen keine günstigen Verhältnisse vor, kann die Forderung nach ausreichender Be- und Entlüftung durch technische Lüftungsmaßnahmen erreicht werden.

Siehe auch DIN 1946-2 "Raumluftechnik; Gesundheitstechnische Anforderungen (VDI-Lüftungsregeln)" und "Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz an Arbeitsplätzen mit Arbeitsplatzlüftung" (ZH 1/140).

Ausreichend sind zwei ständig offene Lüftungsöffnungen in gegenüberliegenden Wänden, die eine ausreichende Lüftung ermöglichen. Lüftungsöffnungen mit mindestens 1 % der Bodenfläche – jedoch nicht kleiner als je 100 cm² Öffnung – sind ausreichend.

Nach § 5 Arbeitsstättenverordnung muß eine Störung an Anlagen der technischen Lüftung der für den Betrieb der Anlage zuständigen Person durch eine selbsttätig wirkende Warneinrichtung angezeigt werden können.

Zu § 14 Abs. 6:

Mit einer unzuträglichen Konzentration gesundheitsschädlicher Stoffe in der Atemluft ist nicht zu rechnen, solange die Grenzwerte dieser Stoffe unterschritten und der Sauerstoffgehalt der Luft mehr als 19 Vol.-% beträgt.

Hinsichtlich Grenzwerte siehe Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 900 "Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz; Luftgrenzwerte" (ZH 1/401).

Zu § 14 Abs. 7:

Hierzu gehört auch, daß Lüftungsöffnungen

- nicht zugestellt
 - und
 - gereinigt
- werden.

Erforderliche Mindestquerschnitte von Abgasleitungen siehe Technische Regeln Flüssiggas (TRF) sowie die einschlägigen DVGW-Arbeitsblätter des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches e.V..

Zu § 15 Abs. 1:

Dies kann z.B. mit einer Absperreinrichtung erreicht werden, die am Ende von festverlegten Leitungen vor den Verbrauchseinrichtungen vorhanden ist.

Zu § 15 Abs. 2:

Dies kann z.B. mit einer vor der Verbrauchsanlage eingebauten und leicht zugänglichen Hauptabsperreinrichtung erreicht werden.

Hauptabsperreinrichtungen siehe § 2 Abs. 9.

Zu § 15 Abs. 3:

Diese Forderung wird z.B. erfüllt, durch Betätigen einer Hauptabsperreinrichtung und von Absperreinrichtungen vor Verbrauchseinrichtungen.

Längere Arbeitsunterbrechungen sind z.B. auch die üblichen Pausen.

Längere Arbeitsunterbrechungen liegen nicht vor, wenn Verbrauchseinrichtungen in Pausen beaufsichtigt weiterbetrieben werden.

Durchgehender Betrieb liegt vor, wenn die arbeitsablaufbedingte Betriebsphase länger als eine Arbeitsschicht dauert.

Durchgehender Betrieb kann z.B. an Wochenenden und Feiertagen sowie bei Heiz- und Trocknungsprozessen erforderlich sein.

Hierzu gehört auch, daß nach dem Verbrauch des Flüssiggases oder nach dem Abschrauben des Druckregelgerätes die Ventilverschlußmutter und die Ventilschutzkappe wieder aufgeschraubt werden.

Gefahrfälle sind z.B. Brände; siehe auch § 17.

Zu § 15 Abs. 4:

Diese Forderung wird z.B. erfüllt, durch Betätigen von Absperreinrichtungen vor Verbrauchseinrichtungen.

Verbrauchseinrichtungen, die nur unter Aufsicht betrieben werden dürfen, sind solche, bei denen der Arbeitsvorgang oder sicherheitstechnische Gründe die ständige Beobachtung erfordern.

Hinsichtlich der sicherheitstechnischen Gründe siehe auch die Betriebsanleitungen des Herstellers.

Längere Arbeitsunterbrechungen siehe auch Durchführungsanweisungen zu § 15 Abs. 3.

Zu § 16:

Unter Befördern wird die Umsetzung von Flüssiggasanlagen zum Einsatz an weiter entfernten Orten verstanden.

Zu § 16 Abs. 1 und 2:

Transporteinrichtungen gewährleisten nur dann einen sicheren Transport, wenn die Druckgasbehälter mit geeigneten Einrichtungen gegen Umfallen gesichert werden können und Gas sich nicht in gefahrdrohender Menge ansammeln kann.

Befördern von Druckgasbehältern siehe auch Technische Regeln Druckgase TRG 280 "Allgemeine Anforderungen an Druckgasbehälter; Betreiben von Druckgasbehältern".

Zu § 16 Abs. 3:

Bei der Beförderung von Flüssiggasanlagen auf öffentlichen Straßen siehe auch Gefahrgutverordnung Straße (GGVS) und Gefahrgutverordnung Eisenbahn (GGVE).

Zu § 16 Abs. 4:

Bei der Beförderung von Verbrauchsanlagen mit angeschlossenen Druckgasbehältern und Vorratsbehältern auf öffentlichen Straßen ist auch das "Zusammenladeverbot" mit leicht entzündlichen Materialien nach der Gefahrgutverordnung Straße (GGVS) sowie die Gefahrgutverordnung Eisenbahn (GGVE) zu beachten.

Zu § 17 Abs. 1:

Diese Forderung schließt ein, daß Güter mit explosions- oder brandgefährlichen sowie sehr giftigen Inhalt oder Güter, die beim Erhitzen hochgiftige Zersetzungsprodukte abgeben, nicht unter Verwendung von Handschrumpferäten verpackt werden können.

Zu § 17 Abs. 1 und 2:

Bereiche mit Brandgefahr sind Bereiche, in denen brennbare Stoffe, z.B.

- Isolierstoffe,
- Dachpappe,
- Bitumen,
- Fette,
- Öle,
- Textilien,
- Packmaterial (z.B. Pappe, Papier, Kunststoffe),
- Staubablagerungen

vorhanden sind.

Stoffe, die sich besonders leicht entzünden lassen, sind z.B. feste Stoffe, die der Flamme eines Zündholzes 10 Sekunden ausgesetzt sind und nach der Entfernung des Zündholzes von selbst weiterbrennen oder weiterglimmen. Hierunter fallen

- lose Holzwolle,
- loses Papier,
- Staub,
- Holzspäne,
- Magnesiumpulver,
- Heu,
- Stroh,
- Baum- und Zellwollfasern.

Hinsichtlich der Stoffe, die als leichtentzündlich einzustufen sind, siehe Gefahrstoffverordnung und Chemikaliengesetz.

Explosionsgefährdete Bereiche sind Bereiche, in denen Explosionsgefahr herrscht, d. h. in denen aufgrund der örtlichen und betrieblichen Verhältnisse gefährliche explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann. Explosionsgefährdete Bereiche siehe auch "Explosionsschutz-Richtlinien (EX-RL)" (ZH 1/10).

Zu § 17 Abs. 3:

Zu den Sicherheitsmaßnahmen gehört z.B.

- Fernhalten brennbarer Stoffe und Gegenstände von den Verbrauchseinrichtungen,
- das Abschirmen oder Abdecken verbleibender Gegenstände oder Stoffe vor Beginn der Arbeiten mit Handbrennern, z.B. zum Schrumpfen,
- Aufstellung von Verbrauchseinrichtungen auf nicht brennbaren Unterlagen; siehe auch Durchführungsanweisungen zu § 22 Abs. 12,
- Bereithalten geeigneter Feuerlöscheinrichtungen; siehe auch "Regeln für die Ausrüstung von Arbeitsstätten mit Feuerlöschern" (ZH 1/201),
- Kontrolle der brandgefährdeten Bereiche und ihrer Umgebung nach Durchführung der vorgenannten Arbeiten,
- Festlegung der Flucht- und Rettungswege,
- Abdichten von Öffnungen im gefährdeten Bereich.

Zu § 18 Abs. 1:

Vom Unternehmer beauftragte Personen sind solche, die mit den jeweiligen Instandsetzungsarbeiten vertraut sind und von denen zu erwarten ist, daß sie die ihnen übertragenen Aufgaben zuverlässig durchführen.

Instandsetzen von Druckgasbehältern siehe Nummer 9 der Technischen Regeln Druckgase TRG 280 "Allgemeine Anforderungen an Druckgasbehälter; Betreiben von Druckgasbehältern".

Die Forderung nach geeigneten Ersatzteilen ist erfüllt durch Verwendung von

- Original-Ersatzteilen des Herstellers,
- Ersatzteilen, die nach den kompletten Fertigungsunterlagen des Herstellers der Originalteile gefertigt worden sind,
oder
- anderen Ersatzteilen und anschließender Prüfung durch den Sachkundigen nach der entsprechenden Geräte-Norm sowie Bescheinigung des Prüfergebnisses.

Zu den geeigneten Hilfsmitteln zählen:

- Pumpen,
- Verdichter,
- Meßeinrichtungen,
- Ableitungsschläuche,
- Inertgase,
- Schaumbildende Mittel,
- Blasensetzgeräte.

Zu § 18 Abs. 2:

Anlagenteile, die Verschleiß oder Alterung unterliegen, sind z.B. Membranen, Absperrrichtungen, Druckregelgeräte, Schlauchleitungen.

Zu § 19 Abs. 2:

Kühlmaßnahmen sind erforderlich, weil überhitzte Behälter aufgrund steigenden Innendruckes und verminderter Materialfestigkeit bersten können.

Auch der kontrollierte Abbrand von austretendem Flüssiggas, das nicht abgestellt werden kann, erfordert eine schnelle und ausreichende Kühlung, z.B. von Behälterwandungen, Rohrleitungen, die im Einflußbereich des Feuers sind.

Zu § 20:

Die Anzeige ersetzt nicht die nach § 34 Druckbehälterverordnung vorgeschriebene Anzeige an die staatlichen Aufsichtsbehörden.

Zu § 21:

Verbrauchsanlagen in der Fleischwirtschaft sind z.B. Räucher-, Koch-, Klimaanlage und kombinierte Anlagen, Flämmanlagen.

Siehe auch "Sicherheitsregeln für Räucheranlagen zur Nahrungsmittelbehandlung" (ZH 1/216).

Hinsichtlich Abgasführung siehe auch

- Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Kleinf Feuerungsanlagen – 1. BImSchV),
 - Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchV)
- sowie
- das Bauordnungsrecht der Bundesländer.

Zu § 21 Abs. 1:

Diese Forderung kann z.B. erfüllt werden, durch

- geeignete Schutzmaßnahmen gegen betriebsbedingte Einwirkungen, z.B. durch eingebrachtes Räucher material, Räuchergut, herabtropfendes Fett oder Kondensat, oder
- geeignete Anordnung von Brenner und Brenneröffnungen.

Zu § 21 Abs. 2:

Diese Forderung kann z.B. durch geeignete Brenneränderungen bzw. -einstellungen erfüllt werden.

Zu § 21 Abs. 3:

Diese Forderung ist erfüllt, wenn

- an den Einlauf- und Auslauföffnungen von kontinuierlichen Flämmanlagen Umwehungen angebracht sind, die den Zutritt erschweren,
oder
- die Regelung der Gaszuführung für die Flämbrenner so eingerichtet ist, daß nur das Einfahren von an Rohrbahnhaken hängenden Schweinen die Flämbrenner in Funktion bringen.

Zu § 21 Abs. 4:

Bei Anordnung der Brenner hinter dem Raucherzeuger oder oberhalb des Glutbettes besteht Rückzündgefahr infolge der brennbaren Bestandteile des Räucherrauches.

Diese Forderung kann z.B. durch primärseitig angeordnete Brenner erfüllt werden.

Zu § 22:

Bauarbeiten im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind Arbeiten zur Herstellung, Instandhaltung, Änderung und Beseitigung von baulichen Anlagen einschließlich der hierfür vorbereitenden und abschließenden Arbeiten. Dies kann sein im Hoch- und Tiefbau sowie Stahlbau einschließlich der Stellen und Räume, in denen Umbau-, Reparatur- und Erweiterungsarbeiten, z.B. Maurerarbeiten, Leitungsverlegungen, Installationsarbeiten, Anstricharbeiten, Fußbodenverlegungen, durchgeführt werden.

Heizgeräte für Bauarbeiten im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind ortsveränderliche Geräte, die Warmluft oder Strahlungswärme erzeugen und zum Beheizen und Austrocknen von Räumen bei Bau- und Montagearbeiten bestimmt sind.

Schmelzgeräte für Bauarbeiten im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind ortsveränderliche Geräte, die zum Schmelzen und Aufbereiten von bituminösen und anderen heiß zu verarbeitenden Baustoffen bestimmt sind.

Flämmgeräte für Bauarbeiten im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind ortsveränderliche Geräte, die zum Trocknen oder Bearbeiten von Flächen mit offener Flamme oder zu ähnlichen Arbeiten bestimmt sind.

Flämmgeräte sind z.B.

- Flächentrockner,
- Aufschweißbrenner,
- Flammenstrahlgeräte.

Zu § 22 Abs. 1:

Ständige Aufsicht siehe Durchführungsanweisungen zu § 6 Abs. 5.

Zu § 22 Abs. 2:

Längere Arbeitsunterbrechungen siehe auch Durchführungsanweisungen zu § 15 Abs. 3.

Zu § 22 Abs. 3:

Wegen der in engen und in langgestreckten Räumen erhöhten Gefährdung bei Bränden und Verpuffungen sollte Flüssiggas in solchen Fällen nur dann verwendet werden, wenn dies betriebstechnisch unbedingt notwendig ist.

Zu § 22 Abs. 4:

Zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen können insbesondere zur Vermeidung und Bekämpfung von Bränden und Verpuffungen sowie hinsichtlich der Flucht- und Rettungswege erforderlich sein.

Zu § 22 Abs. 5:

Eine für die Verbrennung **ausreichende Luftmenge** wird zugeführt, wenn z.B.

1. der Rauminhalt in m³ mindestens der 10fachen Nennwärmebelastung in kW aller im Raum in Betrieb befindlichen Geräte entspricht und durch Fenster und Türen ein natürlicher Luftwechsel sichergestellt ist,
2. ständig offene Lüftungsöffnungen nach den Durchführungsanweisungen zu § 14 Abs. 1 vorhanden sind.

Zu § 22 Abs. 6:

Eine **gute natürliche Be- und Entlüftung** ist gegeben, wenn z.B.

1. der Rauminhalt in m³ mindestens der 30fachen Nennwärmebelastung in kW aller im Raum in Betrieb befindlichen Geräte entspricht und durch Fenster und Türen ein natürlicher Luftwechsel sichergestellt ist
oder
2. ständig offene Lüftungsöffnungen für Zu- und Abluft in der Nähe von Decke und Boden vorhanden sind, deren Größe in m² mindestens der 0,003fachen Nennwärmebelastung in kW aller im Raum in Betrieb befindlichen Geräte entspricht.

Mit einer unzuträglichen Konzentration gesundheitsschädlicher Stoffe in der Atemluft ist nicht zu rechnen, solange die MAK-Werte unterschritten sind und der Sauerstoffgehalt in der Luft mehr als 19 Vol.-% beträgt.

Zu § 22 Abs. 7:

Kohlenmonoxid entzieht dem gelöschten Kalk Wasser, so daß es zur Bildung von Calciumcarbonat kommt. Das in den Abgasen enthaltene Kohlendioxid soll auf diese Weise den Abbindevorgang des Mörtels beschleunigen. Durch die Zufuhr des Kohlendioxids wird aber ein Teil der atembaren Luft verdrängt. Hierbei ist es ausreichend, wenn der Sauerstoffgehalt in der Luft mehr als 17 Vol.-% beträgt.

Zu § 22 Abs. 8:

Diese Forderung bedingt, daß Handbrennern das Flüssiggas gasförmig zugeführt wird.

Zu § 22 Abs. 12:

Das Entstehen von Bränden kann z.B. durch das Aufstellen der Verbrauchseinrichtungen (z.B. Schmelzöfen) in einer Wanne aus nicht brennbarem Material verhindert werden. Die Wanne muß bei Verbrauchseinrichtungen, in denen Flüssigkeiten erhitzt werden, in der Lage sein, die auslaufenden oder überlaufenden Flüssigkeiten sicher aufzunehmen.

Zu § 22 Abs. 13:

Durchgehender Betrieb ist dann gegeben, wenn flüssiggasbefeuerte Heizgeräte zum Beheizen und Austrocknen von Räumen eingesetzt werden, ohne daß Beschäftigte anwesend sind. Durchgehender Betrieb kann z.B. in den Wintermonaten bei Tag und Nacht, an Wochenenden und Feiertagen erforderlich sein, damit die Bauarbeiten auch bei ungünstigen Witterungsverhältnissen weitergeführt werden können.

Zu § 22 Abs. 20:

Ausreichende Lüftung ist gewährleistet, wenn mindestens 2 Lüftungsöffnungen mit einem Querschnitt von 1 % der Grundfläche ($\geq 100 \text{ cm}^2$) vorhanden sind.

Zu § 23 Abs. 1:

Dies kann mit geeigneten Einrichtungen, z.B. Überströmsicherungen, erreicht werden.

Zu § 23 Abs. 2:

Diese Forderung ist z.B. durch Strahlungsschutzeinrichtungen erfüllt.

Zu § 23 Abs. 3:

Dies kann gewährleistet werden, durch eine Schnellschlußeinrichtung am Ende der Sammelleitung der Druckgasbehälter, die leicht erreichbar und einfach zu betätigen ist. Die Schnellschlußeinrichtung kann auch gleichzeitig Hauptabsperreinrichtung sein.

Zu § 23 Abs. 4:

Die Befestigung soll folgenden Beanspruchungen standhalten:

- zweifaches Gesamtgewicht horizontal und vertikal abwärts,
- einfaches Gesamtgewicht vertikal aufwärts
und
- verdrehen.

Zu § 23 Abs. 6:

Dies ist z.B. durch eine Druckanzeigeeinrichtung möglich, die vom Maschinenführer leicht zu beobachten ist.

Zu § 23 Abs. 7:

Siehe DIN 3384 "Edelstahlschläuche für Gas".

Zu § 23 Abs. 8:

Diese Forderung kann erfüllt werden durch die Verwendung von Schlauchbruchsicherungen und Schläuchen der Druckklasse 30, Wanddicke 5 mm, nach DIN 4815-2 "Schläuche für Flüssiggas; Schlauchleitungen".

Zu § 23 Abs. 9:

Einrichtungen, die ein Austreten unverbrannten Gases verhindern, sind z.B.

- Brenner mit getrennten Gaszuleitungen und stabil brennender Flamme
oder
- Flammenüberwachungseinrichtungen.

Zu § 23 Abs. 12:

Siehe "Technische Richtlinien zur Gefahrgutverordnung Straße; Anforderungen für elektrische Ausrüstung von Fahrzeugen zur Beförderung bestimmter gefährlicher Güter und an ortsbewegliche Warnleuchten" (TRS 002).

Ein Gefahrfall kann vorliegen z.B. bei

- Fremdbebränden,
- Austreten von unverbranntem Gas in gefahrdrohender Menge.

Zu § 23 Abs. 13:

Diese Forderung ist erfüllt, wenn je nach Fassungsvermögen der Behälter Feuerlöscher wie folgt vorhanden sind:

- bis 1 m³ 1 Feuerlöscher P 6,
- über 1 m³ bis 5 m³ 2 Feuerlöscher P 6,
- über 5 m³ 2 Feuerlöscher P 12.

Zu § 23 Abs. 14:

Dies kann z.B. durch zusätzliche Hitzeschutzmaßnahmen, z.B. Schutzwände, erreicht werden. Ausbildung von Schutzwänden siehe "Technische Richtlinien zur Gefahrgutverordnung Straße; Anforderungen an die nichtelektrische Ausrüstung und Feuerlöscher" (TRS 003).

Zu § 24:

Dies kann z.B. erreicht werden durch Absperrereinrichtungen vor den Räumen, die gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert werden können.

Hinsichtlich der Gasinstallation von Verbrauchsanlagen in Laboratorien von Einrichtungen des Gesundheitsdienstes und der Wohlfahrtspflege siehe DVGW-Arbeitsblatt G 621 "Gasanlagen in Laboratorien und naturwissenschaftlich-technischen Unterrichtsräumen; Installation und Betrieb".

Zu § 25:

Hinsichtlich Flüssiggasanlagen für das Unterrichtswesen siehe auch DVGW-Arbeitsblatt G 621 "Gasanlagen in Laboratorien und naturwissenschaftlich-technischen Unterrichtsräumen; Installation und Betrieb".

Zu § 25 Abs. 1:

Diese Forderung kann durch eine Absperrereinrichtung für die gesamte Gasanlage des Raumes erfüllt werden.

Sind auch an den Schülerplätzen Gasentnahmeeinrichtungen vorhanden, kann dies z.B.

- durch mindestens eine Schnellschlußabsperrereinrichtung am Lehrerplatz bei großen Labortischen
- durch eine weitere Schnellschlußabsperrereinrichtung an der den Schülern abgewandten Tischseite,

mit der die Gaszufuhr zu den Schülerplätzen unterbrochen werden kann, erreicht werden.

Bei der Positionierung der Absperrereinrichtung am Lehrerplatz ist zu berücksichtigen, daß sich die Lehrperson auch an den Schülerplätzen befinden kann.

Schnellschlußabsperreinrichtungen können z.B. Schnellschluß- oder Sicherheits-Absperreinrichtungen sein; siehe auch DIN 4817-1 "Absperrarmaturen für Flüssiggas; Begriffe, Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfungen, Kennzeichnung" und DIN EN 161 "Automatische Absperrventile für Gasbrenner und Gasgeräte".

Soweit diese Forderung mit einer Schnellschlußabspernung erfüllt wird, ist zu beachten, daß diese nur so lange geöffnet ist, wie an den Schülerplätzen Gas benötigt wird und die Aufsicht über die Gasverwendung gewährleistet ist.

Zu § 26:

Handschrumpfgeräte dienen zum Erwärmen von Schrumpffolien, die sich dabei eng um das Packgut legen.

Schrumpfrahmen siehe DIN 8740-8 "Begriffe für Verpackungsmaschinen; Maschinen zum Herstellen und Auflösen von Sammelpackungen und Ladeeinheiten".

Schrumpfsäulen haben senkrecht angeordnete ruhende oder bewegte Brennerleisten.

Zu § 26 Abs. 2:

Diese Forderung kann mit Einrichtungen erfüllt werden, die die Gaszufuhr zwangsläufig absperren. Hinsichtlich erforderlicher ergänzender Regelungen siehe auch § 5 "Betriebsanweisungen".

Zu § 26 Abs. 3:

Diese Forderung ist z.B. erfüllt, wenn

- an Schrumpfsäulen und -rahmen Umwehungen angebracht sind, die den Zutritt erschweren,
oder
- die Regelung der Gaszuführung für die Brenner so eingerichtet ist, daß nur das Einfahren von zu schrumpfenden Materialien die Brenner in Funktion bringt.

Zu § 27 Abs. 2:

Eine unzulässige Erwärmung der Einwegbehälter durch Hitzestau kann bei Warmhaltegeräten (Kochen) mit Druckgaspackungen, die innerhalb des Gehäuses untergebracht sind, verhindert werden, wenn

- die Druckgaspackung mittels einer Überdruckeinrichtung ausgekuppelt wird, wodurch die Flamme selbsttätig erlischt
und
- die Aufnahmeeinrichtung für Kochgefäße das Verwenden von Kochgefäßen mit großen Bodenflächen die durch Abstrahlwärme einen Hitzestau auf den Einwegbehälter bewirken, erschwert.

Hierzu gehört z.B., daß bei Tischkochen nur Kochgefäße zugehöriger Größe verwendet werden.

Zu § 27 Abs. 4:

Zu den Orten, an denen Gefahr für die Flüssiggasanlagen besteht, zählen z.B. Schubladen, Werkzeugkästen.

Zu den unbelüfteten Behältnissen zählen auch unbelüftete Schränke.

Zu § 28:

Zerstäubungsbrenner im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind Brenner, die mit Gas aus der flüssigen Phase betrieben werden. Das Gas verläßt die Brenndüse im flüssigen Zustand.

Zu § 28 Abs. 1:

Diese Forderung ist z.B. erfüllt, wenn Zerstäubungsbrenner verwendet werden, die mit zwei Brennerabsperrenten ausgerüstet sind, wobei mindestens ein Brennerabsperrenten selbsttätig wirkt und das Düsensystem hinter den Brennerabsperrenten so kurz wie möglich ausgeführt ist.

Sicherheitstechnische Anforderungen an selbsttätige Brennerabsperrenten siehe DIN EN 264 "Sicherheitsabsperreinrichtungen für Feuerungsanlagen mit flüssigen Brennstoffen; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen".

Zu § 28 Abs. 2:

Als ausreichende Durchlüftung wird ein dreifacher Luftwechsel des Gesamtvolumens des Feuerraumes und der nachgeschalteten Abgaswege bis zum Schornsteineintritt angesehen. In der Regel soll die Durchlüftung mit dem gesamten Verbrennungsluftstrom und über eine Zeit von mindestens 15 s erfolgen. Die Durchlüftung muß jedoch mit mindestens 50 % des gesamten Verbrennungsluftstromes, der bei maximaler Feuerungswärmeleistung der Feuerung erforderlich ist, durchgeführt werden.

Zu § 28 Abs. 4:

Diese Forderung ist z.B. durch eine außerhalb des Aufstellungsraumes befindliche Hauptabsperreinrichtung erfüllt.

Zu § 28 Abs. 9:

Diese Forderung beinhaltet, daß z.B.

- Rohrdurchbrüche abgedichtet werden
- und
- Türen selbstschließend ausgeführt sind.

Zu § 29:

Treibgasanlagen sind Anlagen, in denen Flüssiggas als Kraftstoff für Verbrennungsmotoren von Fahrzeugen verwendet wird. Zu den Fahrzeugen gehören auch Radlader.

Für Fahrzeuge mit behördlicher Betriebserlaubnis gelten die "Richtlinien für die Prüfung von Fahrzeugen, deren Motor mit verflüssigten Gasen (Propan, Butan u.ä.) betrieben wird" zu § 45 STVZO.

Siehe hierzu auch VdTÜV-Merkblatt 750 Teil 1 "Autogasanlagen (Treibgasanlagen); Anforderungen".

Fahrzeuge ohne behördliche Betriebserlaubnis sind z.B. **innerbetriebliche** Fahrzeuge; siehe auch Durchführungsanweisungen zu § 4 UVV "Fahrzeuge" (VBG 12).

Zu § 29 Abs. 1:

In ordnungsgemäßem Zustand befinden sich Treibgasanlagen von Fahrzeugen mit einer behördlichen Betriebserlaubnis oder Genehmigung, die sich in dem durch die Erlaubnis oder Genehmigung bestimmten Zustand befinden. Hinsichtlich des ordnungsgemäßen Zustandes bei Flurförderzeugen siehe EG-Richtlinie 89/392/EWG. Bei Fahrzeugen mit Flüssiggasverbrennungsmotor kann der ordnungsgemäße Zustand angenommen werden, wenn die vorstehend genannte Richtlinie entsprechend eingehalten ist.

Zu § 29 Abs. 2:

Ein sicheres Befestigen ist gewährleistet, wenn

- als Spannmittel
 - Spannbügel
 - oder
 - Spannbänder (z.B. Stahlbänder mit einem Mindestquerschnitt von 20 mm²),
- geeignete Gegenlager
- und
- korrosionshemmende Zwischenlagen zwischen Treibgasbehälter und Befestigungseinrichtung

verwendet werden.

Stahlseile sind als Spannmittel nicht geeignet.

Zu § 29 Abs. 5:

Im Regelfall wird der Kraftstoff der Treibgasanlage aus der flüssigen Phase des Treibgasbehälters zugeführt. In seltenen Fällen, z.B. bei kleinen Fahrersitzkehrsaugmaschinen, erfolgt die Entnahme aus der Gasphase.

Zu § 29 Abs. 7:

Diese Forderung ist für Treibgasbehälter erfüllt, wenn

- der Treibgasbehälter außerhalb des Motorraumes angeordnet und nicht der Abluft durch die Motorkühlung sowie dem Abgas ausgesetzt ist,
- der Abstand des Treibgasbehälters zur Auspuffanlage mindestens 100 mm beträgt oder geeignete Abschirmungen vorhanden sind.

Diese Forderung ist für Rohrleitungen z.B. erfüllt, wenn der Abstand zur Auspuffanlage mindestens 100 mm beträgt oder geeignete Abschirmungen vorhanden sind.

Diese Forderung ist für Schlauchleitungen erfüllt, wenn der Abstand zur Auspuffanlage mindestens 300 mm beträgt oder geeignete Abschirmungen vorhanden sind.

Zu § 29 Abs. 8:

Diese Forderung schließt ein, daß bei der Positionierung von Treibgasbehältern mit ihren Ausrüstungsteilen ergonomische Erkenntnisse berücksichtigt sind.

Zu § 29 Abs. 9:

Die Forderung an die Gehäuseausführung beinhaltet, daß diese aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen und so dicht ausgeführt sind, daß kein Flüssiggas in den Fahrzeuginnenraum gelangen kann.

Zu § 29 Abs. 10:

Eine Minimierung der Schadstoff-Gehalte in Abgasen ergibt sich, wenn z.B. gemäß § 11 Abs. 12 eine einwandfreie Verbrennung im Motor gewährleistet ist.

Eine Minimierung der Schadstoffe kann erfahrungsgemäß bei wechselweisem Betrieb mit Benzin nicht erreicht werden.

Für eine Minimierung der Schadstoffe ist es auch erforderlich, daß Luftfilter von Motoren regelmäßig auf Sauberkeit geprüft werden.

Zu § 29 Abs. 11:

Das Sichern gegen unbeabsichtigtes Verstellen kann durch Versiegeln oder Verplomben erfolgen.

Zu § 29 Abs. 12:

Diese Forderung ist z.B. erfüllt, wenn unmittelbar am Entnahmeventil des Treibgasbehälters ein Rohrbruchventil angebracht wird, das auf den maximalen Gasverbrauch (z.B. kg/h) abgestimmt ist.

Zu § 29 Abs. 14:

Siehe auch

- § 54 Abs. 4 UVV "Fahrzeuge" (VBG 12),
- § 21 UVV "Kraftbetriebene Flurförderzeuge" (VBG 36),

Gefährliche Konzentrationen gesundheitsschädlicher Abgasbestandteile sind dann nicht anzunehmen, wenn bei Messungen die in den Technischen Regeln für Gefahrstoffe TRGS 900 "Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz; Luftgrenzwerte" (ZH 1/401) angegebenen Werte bzw. die TRK-Werte für die einzelnen Stoffe unterschritten werden. Bei Stoffgemischen schließt die Einhaltung der MAK-Werte der einzelnen Komponenten eine Gefährdung nicht aus.

Siehe auch Durchführungsanweisungen zu § 45 Abs. 1 UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1).

Zur Vermeidung gefährlicher Konzentrationen gesundheitsschädlicher Abgasbestandteile sind ausreichende Lüftungsverhältnisse erforderlich.

Zu § 29 Abs. 16:

Unter Abstellen wird die Außerbetriebnahme von Fahrzeugen für längere Zeit, wie z.B. zu Pausen oder nach Arbeitsschluß, verstanden.

Sicher abstellen beinhaltet auch:

- ausreichende Be- und Entlüftung im Abstellbereich (siehe § 14),
- Abstellen über Erdgleiche,
- Schließen des Entnahmeventils, soweit keine selbsttätig wirkende Absperreinrichtung vorhanden ist,
- Einhalten des Schutzbereiches nach Bild 8.

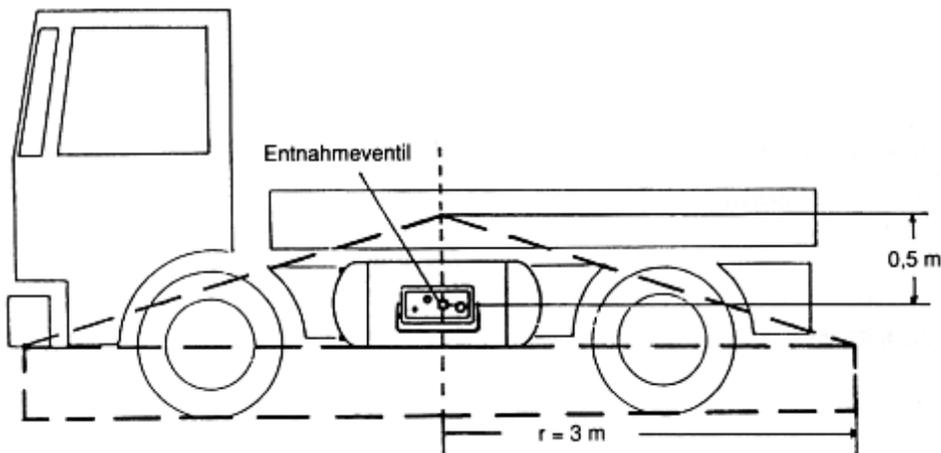


Bild 8: Schutzbereich an Fahrzeugen

Zu § 29 Abs. 17:

Als ausreichend wird ein Bereich angesehen, wenn er mindestens die Abmessung des Schutzbereiches nach den Durchführungsanweisungen zu § 29 Abs. 16 hat.

Zu § 29 Abs. 18:

Hinsichtlich der Vermeidung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre siehe auch § 14 Abs. 1.

Zu § 30:

Flüssiggasanlagen zu Brennzwecken in Fahrzeugen sind z.B. Anlagen zum Kochen, Heizen, Beleuchten und Kühlen.

Für das Verbrennen von Flüssiggas in Motoren siehe § 29.

Für Heizungen und Kühleinrichtungen siehe auch § 7 UVV "Fahrzeuge" (VBG 12).

Zu § 30 Abs. 1:

Unter Fahrzeuge sind auch Fahrzeugaufbauten zu verstehen, die nur gelegentlich verfahren werden. Baucontainer zählen nicht zu den Fahrzeugen.

Die Anzahl der Druckgasflaschen umfaßt die angeschlossenen Druckgasflaschen und die bereitgehaltenen Druckgasflaschen. Im Brenngastank wird Flüssiggas zum Verbrennen, z.B. zum Heizen, Kochen, Beleuchten und Kühlen, in Fahrzeugen bereitgehalten, wobei die Entnahme aus der gasförmigen Phase erfolgt.

Hinsichtlich der Anforderungen an dauernd fest mit dem Fahrzeug verbundene Brenngastanks siehe Technische Regeln Druckgase TRG 380 "Besondere Anforderungen an Druckgasbehälter; Treibgastanks".

Zu § 30 Abs. 2:

Unter Feldkochherde werden auch sogenannte Küchenwagen von Hilfsorganisationen verstanden.

Zu § 30 Abs. 3:

Lüftungsöffnungen siehe § 14.

Zu § 30 Abs. 7:

Unter Druckgasbehälter werden auch Einwegbehälter verstanden.

Zu § 30 Abs. 9:

Siehe Nummer 7.2 der Technischen Regeln Druckgase TRG 380 "Besondere Anforderungen an Druckgasbehälter; Treibgastanks".

Als ausreichender Abstand zwischen Füllanschluß und Lüftungsöffnungen gilt 0,5 m.

Zu § 30 Abs. 11:

Dies kann z.B. mit einer selbsttätig wirkenden Einrichtung erreicht werden, die verhindert, daß Brenngastanks überfüllt werden können.

Zu § 30 Abs. 12:

Siehe Technische Regeln Druckgase TRG 380 "Besondere Anforderungen an Druckgasbehälter; Treibgastanks".

Siehe auch Durchführungsanweisungen zu § 29 Abs. 7.

Zu § 30 Abs. 14:

Dies kann z.B. bei Verbrauchsanlagen, die aus Brenngastanks versorgt werden, mit einer hinter dem Druckregelgerät installierten Absperrereinrichtung mit Prüfanschluß erreicht werden.

Zu § 30 Abs. 15:

Leitungen und deren Verlegung siehe DIN 30 694-4 "Gasgeräte für Flüssiggas in Fahrzeugen; Koch-, Back-, Grill-, Kühl- und Gefriergeräte; Anforderungen und Prüfung".

Bei der Verlegung von Leitungen in Radkästen ist mit Beschädigungen zu rechnen.

Zu § 30 Abs. 16:

Eine derartige Maßnahme ist z.B. die Verwendung einer Schlauchabreißkupplung mit integriertem Rückschlagventil, die bei Zugbelastung die Schlauchleitung vor Beschädigung schützt sowie Gasaustritt verhindert.

Zu § 30 Abs. 17:

Hinweise für den Anschluß sind z.B. den Einbauvorschriften der Hersteller zu entnehmen.

Zu § 30 Abs. 18:

Hinsichtlich der Führung von Abgasen ist darauf zu achten, daß die Abgasrohre in allen Teilen steigend verlegt sind.

Zu § 30 Abs. 19:

Ausreichend bemessen sind Be- und Entlüftungsöffnungen bei Verbrauchseinrichtungen mit einem Anschlußwert > 50 g/h, wenn sie je 100 g/h Anschlußwert 50 cm^2 groß sind, mindestens jedoch 150 cm^2 . Die erforderliche Öffnung für Dunstschwaden wird hierdurch nicht berührt.

Anordnung der Be- und Entlüftungsöffnungen siehe auch Durchführungsanweisungen zu § 14.

Zu § 30 Abs. 21:

Hiervon kann bei der Verwendung von Edelstahlabgasrohren ausgegangen werden. Aluminiumrohre und aluminiumkaschierte Papprohre sind in der Regel ungeeignet.

Zu § 30 Abs. 23:

Abstellen im Sinne dieser Bestimmung ist das Außerbetriebsetzen von Fahrzeugen zu längeren Arbeitsunterbrechungen oder nach Arbeitsende. Längere Arbeitsunterbrechungen siehe auch Durchführungsanweisungen zu § 15 Abs. 3.

Sicher abstellen beinhaltet auch

- ausreichende Be- und Entlüftung im Abstellbereich,
- Abstellen über Erdgleiche,
- Schließen des Entnahmeventils,
- Einhalten des Schutzbereiches nach den Technischen Regeln Druckgase TRG 280 "Allgemeine Anforderungen an Druckgasbehälter; Betreiben von Druckgasbehältern"; siehe Anhang 2, Bilder 2 und 3.

Zu § 30 Abs. 24:

Als ausreichend wird ein Bereich angesehen, wenn er die Abmessungen des Schutzbereiches nach Anhang 2 hat.

Zu § 30 Abs. 25:

Hinsichtlich Sicherheitsmaßnahmen ist dieses bei brennbaren Flüssigkeiten (z.B. heißes Fett in Friteusen von Fahrzeugen) gewährleistet, wenn diese mit einem gut verschließbaren, dichtschießenden Deckel ausgerüstet sind, der sicherstellt, daß bei den zu erwartenden Beschleunigungen und Verzögerungen keine Flüssigkeit austreten kann.

Zu § 31 Abs. 1:

Diese Forderung ist in der Regel erfüllt, wenn Druckgasbehälter mit ausreichendem Abstand von Lüftungsöffnungen von Aufstellungsräumen für Verbrauchsanlagen aufgestellt sind. Hinsichtlich des ausreichenden Abstandes siehe Durchführungsanweisungen zu § 30 Abs. 24.

Ist der Aufstellbereich der Druckgasbehälter in besonderen Fällen, z.B. abfallend zu Gebäudeöffnungen oder befinden sich Öffnungen, z.B. für Luftansaugeinrichtungen, in der Nähe des explosionsgefährdeten Bereiches, kann eine Kombination von mehreren Schutzmaßnahmen erforderlich sein, z.B. Hochführen der Luftzuführkanäle oder gasdichte Schutzmauern in Verbindung mit einer Vergrößerung des "explosionsgefährdeten Bereiches".

Besondere Fälle liegen vor, wenn die Druckgasbehälter aufgrund der örtlichen Verhältnisse nur bergwärts vom Aufstellbereich der Verbrauchsanlage aufgestellt werden können.

Aufstellung von Flüssiggasanlagen in Räumen unter Erdgleiche siehe auch § 6 Abs. 6.

Zu § 31 Abs. 2:

Die Forderung nach Durchführung besonderer Maßnahmen ist in der Regel erfüllt, wenn

- Verbrauchseinrichtungen mit Flammenüberwachungen ausgerüstet sind, die auch ein Ausströmen von unverbranntem Gas an Zünd- bzw. Wachflammenbrennern verhindert,
- Verbrauchseinrichtungen mittels Rohrleitungen an die Verbrauchsleitung angeschlossen werden; abweichend hiervon sind für erforderliche bewegliche Anschlüsse bewegliche Leitungen zulässig,
- Rohrleitungsverbindungen durch Schweißen, Hartlöten oder Schneidringverschraubungen bis DN 22 oder als technisch dicht anzusehende Flanschverbindungen hergestellt werden; Schneidringverschraubungen und Flanschverbindungen müssen zugänglich sein,
- Aufstellungsräume mit einer technischen Lüftung ausgerüstet werden, die im gesamten Aufstellungsraum einen mindestens 1,5fachen Luftwechsel/h gewährleistet; eine technische Lüftung ist nicht erforderlich
 1. bei Feuerstätten, wenn die erforderliche Verbrennungsluft dem Aufstellungsraum der Feuerstätte entnommen wird und hierdurch der geforderte 1,5fache Luftwechsel/h gewährleistet ist,
 2. bei einer Verbrauchseinrichtung mit einem Anschlußwert bis 500 g/h, wenn beim Erlöschen der Flammen die Gaszufuhr in der Verbrauchsleitung vor Eintritt in den Raum unter Erdgleiche selbsttätig abgesperrt wird
oder
 3. wenn sichergestellt ist, daß das aus einer eventuellen Leckstelle ausströmende Gasvolumen 0,2 % des Rauminhaltes des Aufstellungsraumes nicht überschreiten kann,
- Verbrauchsanlagen so beschaffen sind, daß sie nur benutzt werden können, wenn die technische Lüftung wirksam in Betrieb ist (z.B. Kopplung der Verbrauchseinrichtung mit der technischen Lüftung); wird der durch die technische Lüftung geforderte Luftwechsel unterschritten oder die Verbrauchseinrichtung nicht betrieben, muß sichergestellt werden, daß die Gaszufuhr in der Gasversorgungsleitung vor Eintritt in den Raum und nicht unter Erdgleiche selbsttätig abgesperrt wird
und
- bei Feuerstätten mit Strömungssicherungen die technische Lüftung die Abgasführung nicht nachteilig beeinflussen kann.

Die Forderung nach Durchführung besonderer Maßnahmen ist bei Aufstellung von Verbrauchseinrichtungen in Aufenthaltsräumen erfüllt, wenn über die vorhergehenden Maßnahmen hinaus zusätzlich ein zu öffnendes Fenster vorhanden ist und der Rauminhalt mindestens 20 m³ beträgt.

Hinsichtlich Flammenüberwachungen siehe auch

- DIN 3258-2 "Flammenüberwachung an Gasgeräten; Automatische Zündsicherungen; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung",

- DIN 4788-2 "Gasbrenner mit Gebläse; Begriffe, Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung",
- DIN 4788-3 "Gasbrenner, Flammenüberwachungseinrichtungen, Flammenwächter, Steuergeräte und Feuerungsautomaten; Begriffe, Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung".

Bewegliche Leitungen siehe DIN 30 663 "Bewegliche Verbindungen für Gasleitungen" und DIN 3384 "Edelstahlschläuche für Gas".

Die Wirksamkeit einer technischen Lüftung kann z.B. durch Strömungsüberwachung hergestellt sein.

Eine nachteilige Beeinflussung der Abgasführung kann durch eine Sauglüftung hervorgerufen werden.

Zu § 32:

§ 32 nimmt Gasverbrauchseinrichtungen im Sinne der Richtlinie 90/396/EWG von der Prüfverpflichtung aus, da deren Konformität mit den grundlegenden Anforderungen dieser Richtlinie durch eine EG-Konformitätserklärung sowie das CE-Zeichen bestätigt wird. Somit können die Prüfungen nach dieser Unfallverhütungsvorschrift nicht dazu führen, daß an handelsfähigen Produkten Änderungen vorgenommen werden müssen.

Zu § 33:

Hinsichtlich der Prüfung von Flüssiggasbehältern und Rohrleitungen mit einem Betriebsüberdruck größer als 0,1 bar und deren sicherheitstechnisch erforderlichen Ausrüstungsteile ist diese Forderung erfüllt, wenn diese entsprechend der Druckbehälterverordnung (siehe auch Anhang II zu § 12 "Prüfungen besonderer Behälter") sowie den Technischen Regeln Druckbehälter (TRB), den Technischen Regeln Druckgasbehälter (TRG) bzw. den Technischen Regeln Rohrleitungen (TRR) geprüft werden.

Zu § 33 Abs. 1:

Die Forderung nach einer Dichtheitsprüfung ist z.B. erfüllt, wenn

- das Rohrleitungsnetz **bei einer Vorprüfung** mit Ausnahme der Regeleinrichtungen und Gaszähler bis zu den unmittelbar vor den Verbrauchseinrichtungen befindlichen geschlossenen Absperrreinrichtungen – vor dem Anbringen des Korrosionsschutzes sowie vor dem Verputzen oder Abdecken – mit Luft unter dem 1,1fachen Betriebsdruck, mindestens aber mit einem Überdruck von 1 bar, unter leichtem Abklopfen der Leitungen beaufschlagt wird und nach einer Wartezeit von 2 Minuten für den Temperatureausgleich der Prüfdruck während einer anschließenden Prüfdauer von 10 Minuten nicht abfällt,
- und

- die Rohrleitungen, die unter dem Betriebsdruck stehen, **bei einer Hauptprüfung** bis zu den Einstellgliedern der Verbrauchseinrichtungen vor dem Einlassen von Gas mit dem 1,1fachen Betriebsdruck, mindestens aber mit einem Überdruck von 100 mbar, beaufschlagt werden und nach dem Temperatenausgleich der Prüfdruck während einer anschließenden Prüfdauer von 10 Minuten nicht abfällt
- und
- alle festen, beweglichen und lösbaren Anschlüsse sowie Leitungsverbindungen unter Betriebsdruck mit schaubildenden Mitteln

geprüft werden.

Die Prüfung auf ordnungsgemäße Beschaffenheit beinhaltet auch eine Prüfung auf Außenkorrosion, z.B. durch Inaugenscheinnahme.

Baumustergeprüfte Verbrauchseinrichtungen genügen den Anforderungen hinsichtlich ordnungsgemäßer Beschaffenheit.

Sachkundiger ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet der Anlagen nach § 1 Abs. 1 Nr. 2 und 3 hat und mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutz-, Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und allgemein anerkannten Regeln der Technik (z.B. DVGW-Regeln, DIN-Normen, VDE-Bestimmungen, technische Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum) soweit vertraut ist, daß er den arbeitssicheren Zustand der Anlagen nach § 1 Abs. 1 Nr. 2 und 3 beurteilen kann.

Zu § 33 Abs. 2:

Vom Unternehmer beauftragte Personen sind solche, die mit dem jeweiligen Prüfumfang vertraut sind und von denen zu erwarten ist, daß sie die ihnen übertragenen Prüfungen zuverlässig durchführen. Hierfür kommen unter anderem Aufsichtführende, Maschinenführer und Fahrzeugführer in Betracht.

Zu § 33 Abs. 3:

Infolge mechanischer, thermischer und chemischer Beanspruchungen sind insbesondere Schläuche einem schnellen Verschleiß ausgesetzt und deshalb besonders in die Prüfung mit einzubeziehen.

Die Prüfung auf ordnungsgemäße Beschaffenheit beinhaltet auch

- Brennerprüfungen mit Brennpföben
- und
- die Prüfung vorhandener Zündeinrichtungen.

Besondere Betriebsbedingungen liegen z.B. vor bei Verbrauchsanlagen oder Einrichtungen,

- die sich bestimmungsgemäß bewegen (z.B. Brennerbewegungen),
- die Schwingungen, Vibrationen, Erschütterungen
- oder
- **besonderen** chemischen oder thermischen Beanspruchungen ausgesetzt sind.

Bei Verbrauchseinrichtungen beinhaltet die Funktionsprüfung, daß die Geräte für die Dauer von mindestens 5 Minuten bei Nennwärmebelastung in Betrieb genommen werden. Hierbei muß ein ordnungsgemäßes störungsfreies Brennen gewährleistet sein.

Kürzere Prüffristen (z.B. bei Baucontainern zwei Jahre) sind vom Unternehmer aufgrund von Erfahrungen (z.B. in Betriebsanweisungen) festzulegen.

Zu § 33 Abs. 5:

Hinsichtlich Prüfbescheinigung siehe

- "Prüfbescheinigung über die Prüfung von Flüssiggasanlagen zu Brennzwecken in Fahrzeugen nach §§ 33 und 38 der UVV "Verwendung von Flüssiggas (VBG 21)" (ZH 1/56)
- "Prüfbescheinigung über die Prüfung von Fahrzeugen mit Flüssiggas-Verbrennungsmotor nach §§ 33 und 37 der UVV "Verwendung von Flüssiggas (VBG 21)" (ZH 1/57)
und
- "Prüfbescheinigung über die Prüfung von
 - Flüssiggasanlagen zu Brennzwecken, soweit sie aus Druckgasbehältern versorgt werden
 - oder
 - Flüssiggasverbrauchsanlagen zu Brennzwecken, soweit sie aus Druckgasbehältern versorgt werden

durch Sachkundige nach § 33 der UVV "Verwendung von Flüssiggas (VBG 21)" (ZH 1/58).

Technische Aufsichtsbeamte der Berufsgenossenschaft sowie Gewerbeaufsichtsbeamte sind zur Einsicht in die Prüfbescheinigungen berechtigt.

Zu § 34:

Sachkundiger ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet der Flüssiggasanlagen in der Fleischwirtschaft hat und mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und allgemein anerkannten Regeln der Technik (z.B. DVGW-Regeln, DIN-Normen, VDE-Bestimmungen, technische Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum) soweit vertraut ist, daß er den arbeitssicheren Zustand von Flüssiggasanlagen in der Fleischwirtschaft beurteilen kann.

Zu § 35 Abs. 1:

Zu den Anlagenteilen, die unter dem Druck der Versorgungsanlage stehen, gehören auch die Druckbehälter (Tanks) und Druckgasbehälter selbst. Hinsichtlich der Prüfpflicht dieser Druckbehälter (Tanks) und Druckgasbehälter siehe Gefahrgutverordnung Straße (GGVS) und Gefahrgutverordnung Eisenbahn (GGVE).

Sachverständiger ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung besondere Kenntnisse auf dem Gebiet der Flüssiggasanlagen von Vorwärmgeräten für Straßenbeläge hat und mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und allgemein anerkannten Regeln der Technik (z.B. DVGW-Regeln, DIN-Normen, VDE-Bestimmungen, technische Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum) vertraut ist. Er soll Flüssiggasanlagen von Vorwärmgeräten für Straßenbeläge prüfen und gutachtlich beurteilen können.

Zu § 35 Abs. 1 und 2:

Sachkundiger ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet der Flüssiggasanlagen von Vorwärmgeräten für Straßenbeläge hat und mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und allgemein anerkannten Regeln der Technik (z.B. DVGW-Regeln, DIN-Normen, VDE-Bestimmungen, technische Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum) soweit vertraut ist, daß er den arbeitssicheren Zustand von Flüssiggasanlagen von Vorwärmgeräten für Straßenbeläge beurteilen kann.

Zu § 35 Abs. 4:

Hinweise zur Überprüfung von Feuerlöschern siehe DIN 14 406-4 "Tragbare Feuerlöscher; Instandhaltung".

Zu § 36 Abs. 1:

Sachverständiger ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung besondere Kenntnisse auf dem Gebiet der Anlagen nach § 1 Abs. 1 Nr. 2 und 3 mit Zerstäubungsbrennern hat und mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und allgemein anerkannten Regeln der Technik (z.B. DVGW-Regeln, DIN-Normen, VDE-Bestimmungen, technische Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum) vertraut ist. Er soll Anlagen nach § 1 Abs. 1 Nr. 2 und 3 mit Zerstäubungsbrennern prüfen und gutachtlich beurteilen können.

Zu § 36 Abs. 2:

Sachkundiger ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet der Anlagen nach § 1 Abs. 1 Nr. 2 und 3 mit Zerstäubungsbrennern hat und mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und allgemein anerkannten Regeln der Technik (z.B. DVGW-Regeln, DIN-Normen, VDE-Bestimmungen, technische Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum) soweit vertraut ist, daß er den arbeitssicheren Zustand von Anlagen nach § 1 Abs. 1 Nr. 2 und 3 mit Zerstäubungsbrennern beurteilen kann.

Zu § 37 Abs. 1 und 2:

Sachkundiger ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet der Treibgasanlagen von Fahrzeugen hat und mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und allgemein anerkannten Regeln der Technik (z.B. DVGW-Regeln, DIN-Normen, VDE-Bestimmungen, technische Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum) soweit vertraut ist, daß er den arbeitssicheren Zustand von Treibgasanlagen von Fahrzeugen beurteilen kann.

Zu § 37 Abs. 2:

Der erreichbar niedrigste Wert kann angenommen werden, wenn der CO-Gehalt 0,1 Vol.-% im Leerlauf bei betriebswarmem Motor nicht übersteigt.

Zu § 38:

Die Forderung nach einer Dichtheitsprüfung ist bei Flüssiggasanlagen zu Brennzwecken in Fahrzeugen erfüllt, wenn die Prüfung mit Luft durchgeführt wird. Hierfür sind die Leitungen von der Anschlußstelle des Druckregelgerätes bis zu den geschlossenen Einstellgliedern der Verbrauchseinrichtungen vor dem Einlassen von Gas mit dem 1,1fachen, bei Betriebsdrücken bis 50 mbar mit dem 3fachen Betriebsüberdruck zu prüfen. Die Leitungen gelten als dicht, wenn nach einer Wartezeit von 5 Minuten für den Temperatenausgleich der Prüfdruck während der anschließenden Prüfdauer von 5 Minuten nicht abfällt.

Die Prüfung auf ordnungsgemäße Beschaffenheit umfaßt bei Flüssiggasanlagen zu Brennzwecken in Fahrzeugen insbesondere die Prüfung der Verbrennungsluftzuführungen und Abgasabführungen unter anderem auf

- Dichtheit der Abgasrohre,
- freien Durchgang der Abgasrohre,
- steigende Verlegung der Abgasrohre in allen Teilen,
- Befestigung der Abgasrohre mit Rohrschellen
sowie
- eine Brennprobe im Anschluß an die Dichtheitsprüfung.

Sachkundiger ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet der Flüssiggasanlagen zu Brennzwecken in Fahrzeugen hat und mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und allgemein anerkannten Regeln der Technik (z.B. DVGW-Regeln, DIN-Normen, VDE-Bestimmungen, technische Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum) soweit vertraut ist, daß er den arbeitssicheren Zustand von Flüssiggasanlagen zum Kochen, Heizen, Beleuchten und Kühlen in Fahrzeugen beurteilen kann.

Zu § 39 Abs. 1:

Sachverständiger ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung besondere Kenntnisse auf dem Gebiet der Anlagen nach § 1 Abs. 1 Nr. 2 und 3 mit ortsfesten Verbrauchsanlagen unter Erdgleiche hat und mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und allgemein anerkannten Regeln der Technik (z.B. DVGW-Regeln, DIN-Normen, VDE-Bestimmungen, technische Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum) vertraut ist. Er soll Anlagen nach § 1 Abs. 1 Nr. 2 und 3 mit ortsfesten Verbrauchsanlagen unter Erdgleiche prüfen und gutachtlich beurteilen können.

Die Prüfung erstreckt sich auf alle Anlagenteile unter Erdgleiche sowie auf solche, die die Sicherheit der Teile unter Erdgleiche beeinflussen können.

Zu § 39 Abs. 2:

Sachkundiger ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet der Anlagen nach § 1 Abs. 1 Nr. 2 und 3 mit ortsfesten Verbrauchsanlagen unter Erdgleiche hat und mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und allgemein anerkannten Regeln der Technik (z.B. DVGW-Regeln, DIN-Normen, VDE-Bestimmungen, technische Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum) soweit vertraut ist, daß er den arbeitssicheren Zustand von Anlagen nach § 1 Abs. 1 Nr. 2 und 3 mit ortsfesten Verbrauchsanlagen unter Erdgleiche beurteilen kann.

Zu § 41:

Mit dem Inkrafttreten dieser Unfallverhütungsvorschrift sind die "Richtlinien für die Verwendung von Flüssiggas" (ZH 1/455) vom März 1978 mit Ausnahme folgender Abschnitte

- 4.1.1,
 - 4.2.1 bis 4.3.3,
 - 4.4.1 bis 4.5.2,
 - 4.5.5 bis 4.5.8,
 - 4.5.10 bis 4.6.2,
 - 4.8,
 - 7.6.1,
 - 7.6.3 bis 7.6.5
- und
- 7.7.1 bis 7.7.14

nicht mehr anzuwenden.

Anhang 1

Auszug aus den Technischen Regeln Druckbehälter

Anlage zu TRB 801 Nr. 25 "Flüssiggaslagerbehälteranlagen"

(Ausgabe Dezember 1991 in der Fassung vom Juli 1997)

6.3 Verdampfer

- 6.3.1 An Verdampfern, bei denen die zur Verdampfung des Flüssiggases erforderliche Wärme durch stehende Flüssigkeit übertragen wird, muß der Flüssigkeitsstand jederzeit erkennbar und der Sollstand (Minimum und Maximum) gekennzeichnet sein.
- 6.3.2 Verdampfer müssen so ausgelegt oder ausgerüstet sein, daß das Gas in der flüssigen Phase nicht in das Leitungssystem hinter dem Verdampfer gelangen kann.
- 6.3.3 Zur Erfüllung der Anforderung nach Abschnitt 6.3.2 müssen die Verdampfer mit einer redundanten, und soweit möglich mit einer diversitären Sicherheitseinrichtung ausgerüstet sein.
- 6.3.4 Verdampfer sollten so ausgeführt sein, daß eine Gasaustrittstemperatur aus dem Verdampfer von 40 °C bis 80 °C eingehalten wird.
- 6.3.5 Verdampfer mit geschlossenen Heizsystemen sind mit einem Druckschalter mit Alarm und gleichzeitiger Heizungsabschaltung sowie einem Sicherheitsventil in ausreichender Leistung im Wärmeträgersystem auszurüsten.
- 6.3.6 Verdampfer mit offenen Heizungssystemen müssen in der Entlüftungsleitung der Heizung mit einer Gaswarneinrichtung oder einem Strömungswächter mit Einbindung in das Not-Aus-System ausgerüstet sein.
- 6.3.7 Am Verdampfereingang sind Selbststellglieder nach DIN 3394 Teil 1 (Gruppe A oder B) oder Teil 2 (Gruppe R) anzuordnen. Diese dürfen nur in Fließrichtung absperren. Das Stellglied des Verdampfers ist in das Not-Aus-System einzubeziehen.
- 6.3.8 Eine direkte Feuer-, Abgas- oder elektrische Beheizung der flüssiggasbeaufschlagten Teile des Verdampfers ist unzulässig.

7.3 Verdampfer

7.3.1 Verdampfer sind nur in dem Betrieb der Anlage dienenden Räumen oder im Freien aufzustellen.

7.3.2 Die Räume nach Abschnitt 7.3.1

- sind mindestens in Feuerwiderstandsklasse F 30 auszuführen,
- sind gegenüber Nachbarräumen entsprechend Feuerwiderstandsklasse F 90 abzutrennen,
- müssen bei Anlagen ab der Gruppe C eine Gaswarneinrichtung haben, die in das Not-Aus-System eingebunden ist,
- sind mit elektrischen Betriebsmitteln nach DIN/VDE 57 165 auszurüsten und
- sind ausreichend zu be- und entlüften, wobei die Entlüftung in Bodennähe wirken muß.

Die Forderung nach ausreichender Be- und Entlüftung ist insbesondere erfüllt, wenn die Größe der Be- und Entlüftungsöffnung jeweils mindestens 1/100 der Bodenfläche beträgt. Als Gesamtfläche ist mindestens 400 cm² vorzusehen.

7.3.3 Verdampfer dürfen grundsätzlich nicht unter Erdgleiche aufgestellt werden.

7.3.4 In Räumen mit Lagerbehältern sowie innerhalb des Schutzbereiches von Lagerbehältern im Freien dürfen nur Verdampfer nachstehender Bauarten aufgestellt sein:

- Verdampfer mit elektrischer Beheizung und Ausrüstung nach DIN EN 50 014,
- Verdampfer, die durch Warmwasser, Öl oder Dampf beheizt werden, wenn die Aufheizung des Wärmeträgers außerhalb des Aufstellungsraumes oder außerhalb der Schutzzone erfolgt. Elektrische Ausrüstungen müssen der DIN EN 50 014 entsprechen.

7.3.5 Um Verdampfer im Freien ist eine Schutzzone von mindestens 5 m einzuhalten.

Anhang 2

Auszug aus den Technischen Regeln Druckgasbehälter

TRG 280 "Allgemeine Anforderungen an Druckgasbehälter; Betreiben von Druckgasbehältern"

(Ausgabe Oktober 1989)

TRG 280 – Allgemeine Anforderungen an Druckgasbehälter

Betreiben von Druckgasbehältern

Ausgabe Oktober 1995

1. Geltungsbereich

1.1 Diese TRG gilt für das Betreiben von Druckgasbehältern.

1.4 Diese TRG gilt nicht

...

– für das Füllen und Betreiben von Druckgaspackungen und Druckgaskartuschen; hierfür gelten die TRG 300, 301 und 403;

– für das Füllen und Betreiben von Treibgastanks; hierfür gelten die TRG 380 und 404;

...

2. Begriffsbestimmungen

2.1 Betreiben

Zum **Betreiben** im Sinne dieser TRG gehören das Befördern, Lagern, Bereitstellen, Entleeren und Instandhalten von Druckgasbehältern . . .

2.2 Lagern

Als **Lagern** gilt, wenn Druckgasbehälter in Vorrat gehalten werden . . .

2.3 Bereitstellen

Als **Bereitstellen** gilt, wenn gefüllte Druckgasbehälter an den zum Entleeren vorgesehenen Stellen als Reservebehälter an Entnahmeeinrichtungen angeschlossen sind oder zum baldigen Anschluß bereitgehalten werden, soweit dies für den Fortgang der Arbeiten erforderlich ist.

Als Bereitstellen gilt auch, wenn gefüllte Druckgasbehälter

– an Arbeitsplätzen für den Handgebrauch,

...

in der jeweils erforderlichen Anzahl und Größe bereitgehalten werden.

2.4 Entleeren

Als **Entleeren** gilt, wenn Druckgasbehälter mit Entnahmeeinrichtungen verbunden sind und Gase entnommen werden.

2.8 **Sicherheitsabstand**

Der **Sicherheitsabstand** ist der zwischen Druckgasbehältern und benachbarten Anlagen, Einrichtungen oder Gebäuden einzuhaltende Abstand. Durch ihn sollen gefährliche Einwirkungen, insbesondere gefährliche Erwärmungen, auf die Druckgasbehälter vermieden werden. Anlagen, von denen eine Gefahr ausgehen kann, sind z.B. Lager mit brennbaren Stoffen wie Holz, Verpackungsmaterial, oberirdische Behälter für brennbare Flüssigkeiten.

2.9 **Schutzbereich**

Der **Schutzbereich** ist ein räumlicher Bereich um Druckgasbehälter . . . , in dem infolge Undichtheiten an Anschlüssen und Armaturen oder betriebsmäßig beim Anschließen oder Lösen von Leitungsverbindungen oder infolge menschlicher Fehlhandlungen das Auftreten von Gas oder Gas/Luft-Gemischen nicht ausgeschlossen werden kann.

2.10 Der Schutzbereich nach Nummer 2.9 wird

. . .

- bei Gasen, die schwerer als Luft sind, von einem kegelförmigen Raum gebildet (siehe Bild 2).

3. **Allgemeine Anforderungen**

3.7 Besondere Vorkommnisse, Mängel und Schäden an Druckgasbehältern und ihrer Ausrüstung sowie das Ansprechen ihrer Sicherheitseinrichtungen sind dem für den Betrieb Verantwortlichen umgehend zu melden.

3.8 Weist ein Druckgasbehälter Mängel oder Schäden auf, durch die Beschäftigte oder Dritte gefährdet werden, so ist er unverzüglich gefahrlos zu entleeren; ist dies nicht möglich, so sind andere geeignete Maßnahmen zu treffen, die eine Gefährdung weitgehend ausschließen, z.B. Räumung des gefährdeten Bereichs, Beseitigung von Zündquellen. Ggf. sind Feuerwehr und/oder Füllwerk zu benachrichtigen.

3.16 Die Absperrrichtungen gefüllter oder entleerter Druckgasbehälter, die nicht angeschlossen sind, müssen fest verschlossen und mit den vorgesehenen Schutzeinrichtungen versehen sein (z.B. Ventilschutzkappen, ggf. Verschlussmutter). Für Flaschenbündel siehe jedoch TRG 370.

3.18 Im Brandfall ist die Feuerwehr auf das Vorhandensein von Druckgasbehältern aufmerksam zu machen.

3.19 Druckgasbehälter, die örtlich erhitzt oder der Brandhitze ausgesetzt waren, müssen deutlich entsprechend gekennzeichnet und vor einer eventuellen Weiterverwendung geprüft werden, z.B. in Füllwerken.

3.20 Die Schutzbereiche mehrerer Druckgasbehälter können sich gegenseitig überschneiden; hierbei dürfen die Behälter unmittelbar nebeneinander stehen (siehe Bild 3).

4. **Befördern von Druckgasbehältern**

4.1 Druckgasbehälter dürfen nur auf den dafür vorgesehenen Einrichtungen, z.B. Rollreifen, Flaschenfuß oder Konkavböden, gerollt werden. Druckgasbehälter dürfen nicht geworfen werden.

- 4.2 Zum Befördern von Druckgasbehältern dürfen nur solche Lastaufnahmemittel verwendet werden, die eine Beschädigung oder ein Herabfallen der Druckgasbehälter zuverlässig ausschließen. Nicht geeignet sind z.B. Magnet- oder Greiferkrane, ausgenommen Greiferkrane mit besonders dafür geeigneten Greifern.
- 4.6 Druckgasbehälter dürfen nicht zusammen mit leicht entzündlichem Ladegut, wie z.B. Holzspänen oder Papier, befördert werden.
- 4.7 Bei dem Befördern von Druckgasbehältern im öffentlichen Verkehr sind die verkehrsrechtlichen Vorschriften über die Beförderung gefährlicher Güter zu beachten.

5. Lagern von Druckgasbehältern

5.1 Allgemeines

- 5.1.1 Beim Lagern von Druckgasbehältern wird unterschieden zwischen Lagern in Räumen und Lagern im Freien. Als Läger im Freien gelten auch solche, die mindestens nach zwei Seiten offen sind.
- 5.1.2 Soweit in den nachfolgenden Bestimmungen die Anzahl der gefüllten Druckgasbehälter begrenzt ist, dürfen entleerte ungereinigte Druckgasbehälter in doppelter Anzahl vorhanden sein.
- 5.1.3 Druckgasbehälter dürfen nicht gelagert werden
- in Räumen unter Erdgleiche,
 - in Treppenräumen, Haus- und Stockwerksfluren, engen Höfen sowie Durchgängen und Durchfahrten oder in deren unmittelbarer Nähe,
 - an Treppen von Freianlagen,
 - an besonders gekennzeichneten Rettungswegen,
 - in Garagen
- und
- in Arbeitsräumen.

Zu den Arbeitsräumen gehören nicht Lagerräume, auch wenn dort Arbeitnehmer beschäftigt sind.

- 5.1.3.2 Bis zu 50 gefüllte Druckgasflaschen dürfen abweichend von Nummer 5.1.3 in Räumen unter Erdgleiche gelagert werden, wenn
- bei technischer Lüftung die Einrichtung für die technische Lüftung einen zweifachen Luftwechsel in der Stunde gewährleistet. Die Einrichtung für die technische Lüftung muß entweder ständig wirksam sein oder durch eine Gaswarneinrichtung automatisch eingeschaltet werden, wenn von der Gaswarneinrichtung Gas festgestellt wird. Beim Ausfall der Einrichtung für die technische Lüftung muß ein Alarm ausgelöst werden;
 - bei natürlicher Belüftung die Lüftungsöffnungen mindestens ein Gesamtquerschnitt von 10 % der Grundfläche dieses Raumes haben, eine Durchlüftung bewirken und der Fußboden nicht mehr als 1,5 Meter unter der Geländeoberfläche liegt.
- 5.1.8 In Lagerräumen dürfen sich keine Gruben, Kanäle oder Abflüsse zu Kanälen ohne Flüssigkeitsverschluß sowie keine Kellerzugänge oder sonstige offene Verbindungen zu Kellerräumen befinden. Ferner dürfen sich dort auch keine Reinigungs- oder andere Öffnungen von Schornsteinen befinden. Bei der Lagerung im Freien gilt Satz 1 nur für den Schutzbereich . . .
- 5.1.9 Im Schutzbereich von Druckgasbehältern . . . dürfen sich keine Zündquellen befinden, durch die Gase gezündet werden können.
- 5.1.11 Auf die Schutzbereiche und die jeweilige Gefährdung (Explosions- oder Vergiftungsgefahr) ist durch Warnschilder hinzuweisen.
- 5.2 Lager in Räumen**
- 5.2.1 Räume zum Lagern von Druckgasbehältern müssen von angrenzenden Räumen durch mindestens feuerhemmende Bauteile getrennt sein. Feuerbeständige Bauteile sind erforderlich, wenn in angrenzenden Räumen, die nicht dem Lagern von Druckgasbehältern dienen, Brand- oder Explosionsgefahr besteht.
- 5.2.4 Der Fußbodenbelag in Lagerräumen muß mindestens schwer entflammbar und so beschaffen sein, daß die Druckgasbehälter sicher stehen.
- 5.2.5 Lagerräume müssen ausreichend be- und entlüftet werden . . .
- 5.2.6 In Lagerräumen dürfen keine brennbaren Stoffe wie z.B. brennbare Flüssigkeiten, Holz, Holzspäne, Papier, Heu, Stroh und Gummi gelagert werden. Abweichend hiervon dürfen in Lagerhallen, in denen nicht mehr als 50 gefüllte Druckgasflaschen, darunter nicht mehr als 25 Druckgasflaschen mit brennbaren . . . Gasen, gelagert werden, auch brennbare Stoffe, ausgenommen brennbare Flüssigkeiten, gelagert werden, wenn der Lagerplatz für Druckgasflaschen durch eine mindestens 2 m hohe Wand aus nicht brennbaren Baustoffen abgetrennt ist und zwischen Wand und den brennbaren Stoffen ein Abstand von mindestens 5 m eingehalten wird.
- 5.3 Lager im Freien**
- 5.3.1 Bei Lagern im Freien muß die Aufstellfläche so beschaffen sein, daß die Druckgasbehälter sicher stehen.

- 5.3.2 Werden . . . gefüllte Druckgasflaschen . . . im Freien gelagert, so müssen diese allseits von einem Schutzbereich umgeben sein . . . Die Abmessungen der Schutzbereiche ergeben sich auf Bild 2.
- 5.3.3 Der Schutzbereich darf sich nicht auf Nachbargrundstücke oder öffentliche Verkehrsflächen erstrecken. Der Schutzbereich darf an höchstens zwei Seiten durch mindestens 2 m hohe öffnungslose Schutzwände aus nicht brennbaren Baustoffen eingeeengt sein. Hierbei darf es sich an einer Seite auch um eine Gebäudemauer handeln, die im Schutzbereich öffnungslos sein muß.
- 5.3.4 Bei Lagerung gefüllter Druckgasbehälter im Freien muß zu benachbarten Anlagen und Einrichtungen, von denen eine Gefährdung ausgehen kann, ein Sicherheitsabstand eingehalten werden. Der Sicherheitsabstand beträgt mindestens 5 m um die Druckgasbehälter. Er kann durch eine mindestens 2 m hohe Schutzwand aus nicht brennbaren Baustoffen ersetzt werden.

6. Bereitstellen von Druckgasbehältern

6.1 Bereitstellen zum Entleeren

An Stellen, an denen Druckgasbehälter zum Entleeren angeschlossen sind, darf höchstens die gleiche Anzahl von Druckgasbehältern bereitgestellt werden...

8. Entleeren von Druckgasbehältern

- 8.1.6 Beim Zusammenschalten mehrerer Druckgasbehälter für Gase in flüssigem Zustand dürfen bei Entnahme aus der flüssigen Phase die Absperreinrichtungen der einzelnen Druckgasbehälter, von Störungen abgesehen, nach ihrem Öffnen erst wieder geschlossen werden, wenn alle Druckgasbehälter entleert sind, damit ein ungewolltes Überfüllen einzelner Druckgasbehälter verhindert wird. An Batterieanlagen ist ein Hinweisschild anzubringen, daß die Aufschrift trägt: "Absperreinrichtung der einzelnen Druckgasbehälter müssen bis zum Entleeren der gesamten Batterie voll geöffnet bleiben".
- 8.1.7 Druckgasbehälter dürfen nur zusammenschaltet werden, wenn sie mit dem gleichen Prüfüberdruck gekennzeichnet sind.
- 8.1.9 Jeder zum Entleeren angeschlossene Druckgasbehälter . . . muß von einem Schutzbereich umgeben sein. Diese Schutzbereiche sind für Druckgasbehälter mit brennbaren Gasen Zone 2 nach § 2 Abs. 4 Nr. 1 Buchst. C ElexV.

Die Abmessungen der Schutzbereiche ergeben sich aus Bild 3 . . .

Nummer 5.3.3 gilt entsprechend.

8.1.10 Eines Schutzbereiches bedarf es nicht

...

2. bei Einzelflaschen für Propan/Butan mit einem zulässigen Füllgewicht bis 14 kg,
3. wenn die Druckgasbehälter mit Verbrauchsgeräten verbunden sind, deren offene Flammen sich innerhalb der in Bild 3 genannten Abstände befinden,
4. um Flaschenschränke.

8.3 Entleeren in Flaschenschränken

- 8.3.1 Flaschenschränke müssen aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen. Sie müssen je eine Lüftungsöffnung im Boden- und Deckenbereich von 1/100 der Grundfläche, mindestens jedoch 100 cm² haben.

Bei Flaschenschränken ohne unmittelbare Entlüftung ins Freie ist der Flaschenschrank bei der Aufstellung von Druckgasbehältern mit brennbaren, giftigen und sehr giftigen Gasen durch eine technische Lüftung gefahrlos ins Freie zu entlüften.

8.4 Entleeren in besonderen Aufstellungsräumen oder an Aufstellplätzen im Freien (zentrale Gasversorgungsanlagen)

- 8.4.3 Werden in besonderen Aufstellungsräumen mehr als sechs gefüllte Druckgasbehälter für brennbare Gase zum Entleeren aufgestellt, so ist der ganze Raum, höchstens aber 5 m um die Druckgasbehälter, Zone 1 nach § 2 Abs. 4 Nr. 1 Buchst. B ElexV.
- 8.4.4 In besonderen Aufstellungsräumen und an Aufstellplätzen im Freien dürfen gleichzeitig gefüllte und entleerte Druckgasbehälter vorhanden sein. Insgesamt darf nicht mehr als die dreifache Anzahl von Druckgasbehältern vorhanden sein, wie zum Entleeren angeschlossen sind.
- 8.4.5 In besonderen Aufstellungsräumen müssen Druckgasbehälter nach Gasarten getrennt aufgestellt sein.

9. Instandhalten von Druckgasbehältern

- 9.1 Druckgasbehälter müssen sorgfältig und fachgerecht gewartet und instandgesetzt werden.
- 9.3 Instandsetzungsarbeiten an Druckgasbehältern dürfen nur von fachkundigem Personal in hierfür eingerichteten Werkstätten durchgeführt werden.

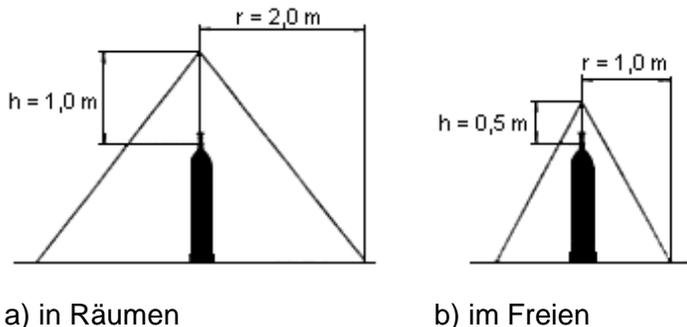


Bild 2: Schutzbereiche für Druckgasflaschen mit Flüssiggas, Einzelflasche und

Batterien mit 2-6 Flaschen, bei Entnahme aus der Gasphase

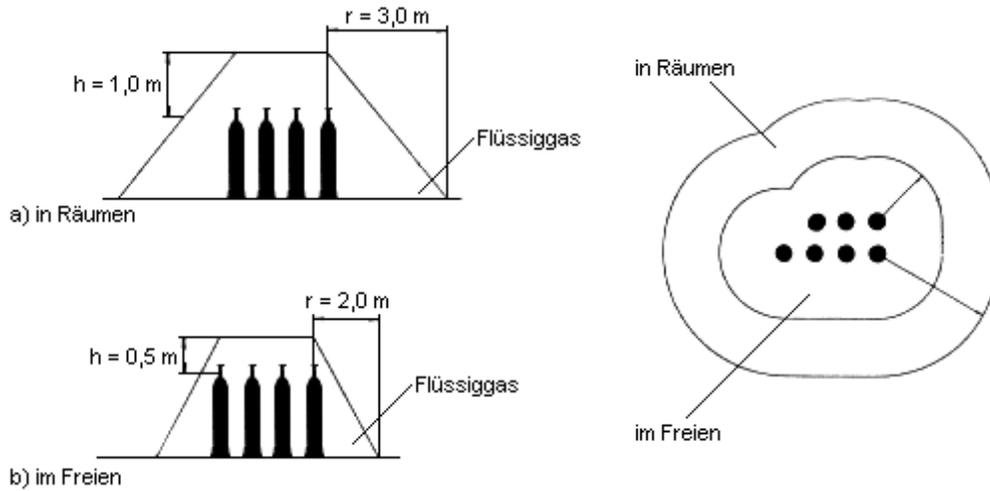


Bild 3: Schutzbereiche für mehrere Druckgasflaschen mit Flüssiggas, Batterien mit mehr als 6 Flaschen bei Entnahme aus der Gasphase

Zu Bild 2 und 3:

Schutzbereiche bei Entnahme aus der Flüssigphase

a) in Räumen: ganzer Raum

b) im Freien: $r = 3 \text{ m}$; $H = 0,5 \text{ m}$

Anhang 3

1. Auszug aus der Siebten Verordnung zum Gerätesicherheitsgesetz (Gasverbrauchseinrichtungsverordnung – 7. GSGV)

vom 26. Januar 1993 in der Fassung vom 28. September 1995 (BGBl. I S. 1213)

§ 1 Anwendungsbereich

- (1) Diese Verordnung gilt für das Inverkehrbringen von Gasverbrauchseinrichtungen (Geräte und Ausrüstungen).
- (2) Geräte im Sinne dieser Verordnung sind Geräte, die zum Kochen, zum Heizen, zur Warmwasserbereitung, zu Kühl-, Beleuchtungs- oder Waschzwecken verwendet und mit gasförmigen Brennstoffen betrieben werden und bei denen, soweit mit ihnen Wasser erwärmt wird, die Wassertemperatur 105 °C nicht übersteigt. Gas-Gebläsebrenner und die zugehörigen Wärmetauscher sind den Geräten gleichgestellt.
- (3) Ausrüstungen im Sinne dieser Verordnung sind Sicherheits-, Kontroll- und Regelvorrichtungen sowie Baugruppen – mit Ausnahme von Gas-Gebläsebrennern und ihren zugehörigen Wärmetauschern -, die für gewerbliche Zwecke gesondert in den Verkehr gebracht werden und in eine Gasverbrauchseinrichtung eingebaut oder zu einer solchen zusammengebaut werden sollen.
...
...
- (6) Diese Verordnung gilt nicht für Geräte, die speziell zur Verwendung bei industriellen Verfahren in Industriebetrieben bestimmt sind.

§ 2 Sicherheitsanforderungen

Geräte und Ausrüstungen dürfen nur in den Verkehr gebracht werden, wenn sie den grundlegenden Anforderungen nach Anhang I der Richtlinie 90/396/EWG des Rates vom 29. Juni 1990 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Gasverbrauchseinrichtungen (ABl. EG Nr. L 196 S. 15), geändert durch die Richtlinie 93/68/EWG des Rates vom 22. Juli 1993 (ABl. EG Nr. L 220 S. 1), entsprechen und die Geräte bei vorschriftsmäßiger Verwendung die Sicherheit von Personen, Haustieren und Gütern nicht gefährden.

2. EG-Richtlinie für Gasverbrauchseinrichtungen (90/396/EWG) Anhang I "Grundlegende Anforderungen"

Anhang I

Grundlegende Anforderungen

Vorbemerkung

Die Verpflichtungen aufgrund der für Geräte geltenden grundlegenden Anforderungen dieses Anhangs finden, wenn eine entsprechende Notwendigkeit besteht, auch bei Ausrüstungen Anwendung.

1. Allgemeine Bedingungen

- 1.1. Ein Gerät ist so zu konstruieren und herzustellen, daß es sicher betrieben werden kann und keine Gefahr für Personen, Haustiere und Güter darstellt, wenn es vorschriftsmäßig nach Artikel 1 Absatz 4 dieser Richtlinie verwendet wird.
- 1.2. Wird ein Gerät in den Verkehr gebracht, so sind
 - eine Anleitung für den Installateur beizufügen,
 - eine Bedienungs- und Wartungsanleitung für den Benutzer beizufügen,
 - auf dem Gerät sowie auf seiner Verpackung die geeigneten Warnhinweise anzubringen.

Die Anleitungen und Warnhinweise müssen in der/den Amtssprache(n) des Empfängermitgliedstaats abgefaßt sein.

- 1.2.1. Die Anleitung für den Installateur muß alle Anweisungen für die Installation, Einstellung und Wartung enthalten, die eine einwandfreie Ausführung dieser Arbeiten und eine sichere Benutzung des Gerätes ermöglichen. In der Anleitung ist insbesondere folgendes anzugeben:
 - die verwendete Gasart,
 - der verwendete Eingangsdruck,
 - die erforderliche Belüftung,
 - für die Versorgung mit Verbrennungsluft,
 - zur Vermeidung der Bildung von Gemischen mit einem gefährlichen Gehalt an unverbranntem Gas bei nicht mit der Vorrichtung nach Nummer 3.2.3 versehenen Geräten,
 - die Bedingungen für den Abzug der Verbrennungsprodukte,
 - für Gas-Gebläsebrenner und die zugehörigen Wärmetauscher die charakteristischen Eigenschaften, die Bedingungen für ihren Zusammenbau, die dazu beitragen, daß die für die fertiggestellten Geräte geltenden grundlegenden Anforderungen erfüllt werden, und gegebenenfalls das Verzeichnis der vom Hersteller empfohlenen Kombinationen.

- 1.2.2. Die Bedienungs- und Wartungsanleitung für den Benutzer muß alle für eine sichere Benutzung erforderlichen Angaben enthalten und insbesondere den Benutzer auf etwaige Beschränkungen der Benutzungsmöglichkeiten hinweisen.
- 1.2.3. Die Warnhinweise auf dem Gerät und seiner Verpackung müssen eindeutige Angaben über die Gasart, den Eingangsdruck und die etwaigen Beschränkungen der Benutzungsmöglichkeiten enthalten, insbesondere die Beschränkung, daß das Gerät nur in ausreichend belüfteten Räumen aufgestellt werden darf.
- 1.3. Eine zur Verwendung in einem Gerät vorgesehene Ausrüstung ist so zu konstruieren und herzustellen, daß sie ihrem Zweck entsprechend einwandfrei arbeitet, wenn sie nach der Anleitung des Herstellers eingebaut wird.
Die Anleitungen für Einbau, Einstellung, Betrieb und Wartung sind der Ausrüstung beizufügen.

2. **Werkstoffe**

- 2.1. Die Werkstoffe müssen für ihre vorgesehene Verwendung geeignet sein und den mechanischen, chemischen und technischen Beanspruchungen widerstehen, denen sie bei vorhersehbaren Bedingungen ausgesetzt sind.
- 2.2. Die für die Sicherheit bedeutsamen Eigenschaften der Werkstoffe sind vom Hersteller oder vom Lieferanten zu gewährleisten.

3. **Auslegung und Herstellung**

3.1. **Allgemeines**

- 3.1.1. Das Gerät ist so herzustellen, daß bei vorschriftsmäßiger Verwendung keine Instabilität, Verformung oder Abnutzung und kein Bruch auftreten, die die Sicherheit des Geräts beeinträchtigen könnten.
- 3.1.2. Bei Inbetriebnahme und/oder beim Betrieb auftretende Kondensation darf den sicheren Betrieb des Geräts nicht beeinträchtigen.
- 3.1.3. Das Gerät ist so auszulegen und herzustellen, daß das Risiko einer Explosion durch eine von außen kommende Brandgefahr so gering wie möglich gehalten wird.
- 3.1.4. Das Gerät ist so herzustellen, daß weder Wasser noch unerwünschte Luft in die gasführenden Bauteile eindringen können.
- 3.1.5. Bei normaler Schwankung der Hilfsenergie muß das Gerät weiterhin sicher funktionieren.
- 3.1.6. Außergewöhnliche Schwankungen oder Ausfall der Hilfsenergie sowie ihreiedereinsetzende Zufuhr dürfen nicht zu einer gefährlichen Situation führen.
- 3.1.7. Das Gerät ist so auszulegen und herzustellen, daß es nicht zu Elektrounfällen kommen kann. Für den Anwendungsbereich der Richtlinie 73/23/EWG gilt die Einhaltung der Sicherheitsziele für elektrische Gefahren als Erfüllung dieser Anforderung.
- 3.1.8. Alle unter Druck stehenden Teile des Gerätes müssen den mechanischen und thermischen Belastungen widerstehen, ohne daß es zu Verformungen kommt, die seine Sicherheit gefährden.

- 3.1.9. Das Gerät ist so auszulegen und herzustellen, daß durch den Ausfall einer Sicherheits-, Kontroll- und Regeleinrichtung keine gefährliche Situation entsteht.
- 3.1.10. Ist ein Gerät mit Sicherheits- und Regeleinrichtungen versehen, so darf das Funktionieren der Sicherheitseinrichtung durch das Funktionieren der Regeleinrichtung nicht beeinträchtigt werden.
- 3.1.11. Alle Teile eines Gerätes, die bei der Herstellung eingestellt oder angepaßt werden und nicht vom Benutzer und vom Installateur manipuliert werden dürfen, sind entsprechend zu schützen.
- 3.1.12. Die Schalt- und Regelungsvorrichtungen müssen eindeutig kenntlich gemacht und mit allen zur Vermeidung von Bedienungsfehlern erforderlichen Angaben versehen sein. Sie müssen so ausgelegt sein, daß keine Bedienungsfehler auftreten können.

3.2. **Ausströmen von unverbranntem Gas**

- 3.2.1. Das Gerät ist so herzustellen, daß seine Gasleckrate kein Risiko darstellt.
- 3.2.2. Die Geräte sind so herzustellen, daß das Ausströmen des Gases beim Zünden und Wiedorzünden sowie nach dem Erlöschen der Flamme begrenzt ist, damit eine gefährliche Ansammlung von unverbranntem Gas in dem Gerät vermieden wird.
- 3.2.3. Geräte, die zum Betrieb in Räumen bestimmt sind, müssen mit einer besonderen Vorrichtung versehen sein, mit der eine gefährliche Ansammlung von unverbranntem Gas in den Räumen vermieden wird.
Geräte, die nicht mit einer derartigen Vorrichtung versehen sind, dürfen nur in Räumen mit ausreichender Belüftung verwendet werden, so daß eine gefährliche Ansammlung von unverbranntem Gas vermieden wird.

Die Mitgliedstaaten können für ihr Gebiet die Voraussetzungen festlegen, unter denen eine ausreichende Belüftung der Räume für die Aufstellung dieser Geräte – deren Merkmale hierbei zu berücksichtigen sind – gegeben ist.

Geräte für Großküchen und Geräte, die mit Gas betrieben werden, das toxische Bestandteile enthält, müssen mit dieser Vorrichtung versehen sein.

3.3. **Zündung**

Das Gerät ist so herzustellen, daß bei vorschriftsmäßiger Verwendung

- das Zünden und Wiedorzünden gleichmäßig erfolgt und
- eine Querzündung gewährleistet wird.

3.4. **Verbrennung**

- 3.4.1. Das Gerät ist so herzustellen, daß bei vorschriftsmäßiger Verwendung die Flammenstabilität gewährleistet wird und die Verbrennungsprodukte keine unannehmbaren Konzentrationen gesundheitsschädlicher Stoffe enthalten.
- 3.4.2. Das Gerät ist so herzustellen, daß bei vorschriftsmäßiger Verwendung keine Verbrennungsprodukte unerwartet ausströmen können.
- 3.4.3. Ein an einen Abzug für die Verbrennungsprodukte angeschlossenes Gerät muß so hergestellt sein, daß bei nicht normaler Zugwirkung keine Verbrennungsprodukte in gefährlicher Menge in den betreffenden Raum ausströmen.

3.4.4. Unabhängige Heizgeräte für den Hausgebrauch und Durchlauferhitzer, die nicht an einen Abzug für die Verbrennungsprodukte angeschlossen sind, dürfen in dem betreffenden Raum keine Kohlenmonoxidkonzentration erzeugen, die für die ihr ausgesetzten Personen unter Berücksichtigung der vorhersehbaren Expositionszeit eine Gesundheitsgefahr darstellen kann.

3.5. **Rationelle Energienutzung**

Das Gerät ist so herzustellen, daß unter Berücksichtigung der Sicherheitsaspekte eine rationelle Energienutzung gewährleistet ist, die dem derzeitigen Stand der Technik entspricht.

3.6. **Temperaturen**

3.6.1. Teile des Geräts, die in der Nähe des Bodens oder anderer Flächen angebracht sind, dürfen keine Temperaturen erreichen, die eine Gefahr für die Umgebung bilden.

3.6.2. Die Oberflächentemperaturen der zur Bedienung der Geräte vorgesehenen Knöpfe und Griffe dürfen keine Temperaturen erreichen, die eine Gefahr für die Benutzer darstellen.

3.6.3. Die Oberflächentemperaturen von Außenteilen eines Geräts für Haushaltszwecke, mit Ausnahme von Oberflächen oder Teilen, die für die Wärmeübertragung eine Rolle spielen, dürfen beim Betrieb keine Werte erreichen, die für den Benutzer und insbesondere für Kinder, für welche eine angemessene Reaktionszeit zu berücksichtigen ist, eine Gefahr darstellen.

3.7. **Lebensmittel und Trink- und Brauchwasser**

Unbeschadet der einschlägigen Gemeinschaftsregelung dürfen zur Herstellung eines Geräts verwendete Werkstoffe und Bauteile, die mit Lebensmitteln, Trink- oder Brauchwasser in Berührung kommen können, deren Qualität nicht beeinträchtigen.

Anhang 4

Zusammenstellung besonderer Vorschriften und Regeln der Technik für die Verwendung von Flüssiggas:

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG)

Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Kleinf Feuerungsanlagen – 1. BImSchV)

Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchV)

Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf Straßen (Gefahrgutverordnung Straße – GGVS)

Technische Richtlinien, insbesondere zur Gefahrgutverordnung Straße

TRS 002 "Technische Richtlinien zur Gefahrgutverordnung Straße; Anforderungen für elektrische Ausrüstung von Fahrzeugen zur Beförderung bestimmter gefährlicher Güter und an ortsbewegliche Warnleuchten"

TRS 003 "Technische Richtlinien zur Gefahrgutverordnung Straße; Anforderungen an die nichtelektrische Ausrüstung und Feuerlöscher"

Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) mit zugehörigen Technischen Regeln für Gefahrstoffe, insbesondere

TRGS 555 "Betriebsanweisung und Unterweisung nach § 20 GefStoffV"

TRGS 900 "Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz; Luftgrenzwerte"

Verordnung über Druckbehälter, Druckgasbehälter und Füllanlagen (Druckbehälterverordnung – DruckbehV) mit zugehörigen Technischen Regeln Druckbehälter, insbesondere

TRB 401 "Ausrüstung der Druckbehälter; Kennzeichnung"

TRB 610 "Druckbehälter; Aufstellung von Druckbehältern zum Lagern von Gasen"

TRB 801 "Besondere Druckbehälter nach Anhang II zu § 12 DruckbehV" Nr. 25: "Druckbehälter für nicht korrodierend wirkende Gase oder Gasgemische" und Anlage zu TRB 801 Nr. 25 "Flüssiggaslagerbehälteranlagen"

Technische Regeln Druckgase, insbesondere

TRG 270 "Allgemeine Anforderungen an Druckgasbehälter; Kennzeichnung der Druckgasbehälter"

TRG 280 "Allgemeine Anforderungen an Druckgasbehälter; Betreiben von Druckgasbehältern"

TRG 300 "Besondere Anforderungen an Druckgasbehälter; Druckgaspackungen"

TRG 301 "Besondere Anforderungen an Druckgasbehälter; Druckgaskartuschen, Halterungen und Entnahmeeinrichtungen"

- TRG 303 "Besondere Anforderungen an Druckgasbehälter; Einwegflaschen"
- TRG 380 "Besondere Anforderungen an Druckgasbehälter; Treibgastanks"
- TRG 402 "Füllanlagen; Betreiben von Füllanlagen"
- TRG 402 Anlage 1 "Betreiben von Füllanlagen; volumetrisches Füllen von Handwerkerflaschen mit Flüssiggas"
- Technische Regeln Rohrleitungen TRR 100 "Bauvorschriften; Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen"
- Richtlinien für die Vermeidung der Gefahren durch explosionsfähige Atmosphäre mit Beispielsammlung – Explosionsschutz-Richtlinien – (EX-RL) (ZH 1/10)
- Technische Regeln Flüssiggas TRF 1996.
- DIN EN 161 Automatische Absperrventile für Gasbrenner und Gasgeräte
- DIN 477-1 Gasflaschenventile für Prüfdrücke bis max. 300 bar; Bauformen, Baumaße, Anschlüsse, Gewinde
- DIN 2403 Kennzeichnung von Rohrleitungen nach dem Durchflußstoff
- DIN 3258-2 Flammenüberwachung an Gasgeräten; Automatische Zündsicherungen; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung
- DIN 3362 Gasgeräte mit atmosphärischen Brennern; Begriffe, Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
- DIN 3383-1 Gasschlauchleitungen und Gasanschlußarmaturen; Sicherheits-Gasschlauchleitungen, Sicherheits-Gasanschlußarmaturen
- DIN 3384 Edelstahlschläuche für Gas
- DIN 3391 Stellgeräte und Mehrfachstellgeräte für gasförmige Brennstoffe; Allgemeine Festlegungen
- DIN 4788-1 Gasbrenner; Gasbrenner ohne Gebläse
- DIN 4788-2 Gasbrenner mit Gebläse; Begriffe, Sicherheitstechnische Anforderungen; Prüfung, Kennzeichnung
- DIN 4788-3 Gasbrenner, Flammenüberwachungseinrichtungen; Flammenwächter, Steuergeräte und Feuerungsautomaten; Begriffe, Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
- DIN 4811-2 Druckregelgeräte für Flüssiggas; Druckregelgeräte mit Sonderanschlüssen; Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
- E DIN 4811-3 Druckregelgeräte für Flüssiggas; Druckregelgeräte mit Sicherheitseinrichtungen mit unregelmäßigem Eingangsdruck für festeingestellte oder einstellbare Ausgangsdrücke bis 4 bar
- E DIN 4811-4 Druckregelgeräte für Flüssiggas; Druckregelgeräte und Sicherheitseinrichtungen mit unregelmäßigem Eingangsdruck für Anlagen mit Flüssiggasflaschen

E DIN 4811-5	Druckregelgeräte für Flüssiggas; Druckregelgeräte und Sicherheitseinrichtungen mit unregelmäßigem Eingangsdruck für ortsfeste Flüssiggasbehälter
DIN 4811-6	Druckregelgeräte für Flüssiggas; Druckregelgeräte und Sicherheitseinrichtungen für Anlagen mit regelmäßigem Eingangsdruck
DIN 4815-1	Schläuche für Flüssiggas; Schläuche mit und ohne Einlagen
DIN 4815-2	Schläuche für Flüssiggas; Schlauchleitungen
DIN 4815-4	Schläuche für Flüssiggas; Schläuche und Schlauchleitungen für Treibgasanlagen in Fahrzeugen
DIN 4817-1	Absperrarmaturen für Flüssiggas; Begriffe, Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
DIN 30 664-1	Schläuche für Gasbrenner für Laboratorien ohne Ummantelung und Armierung; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen
DIN 51 622	Flüssiggase; Propan, Propen; Butan, Buten und deren Gemische; Anforderungen

Anhang 5

Tabellen und Diagramme

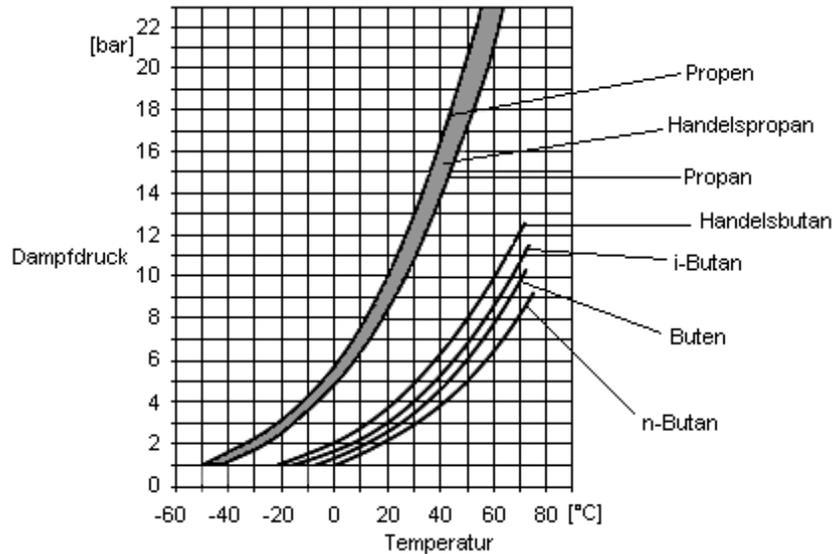
1. Eigenschaften der Flüssiggase

Eigenschaft	Einheit	Propan	n-Butan
Chemische Summenformel	–	C_3H_8	C_4H_{10}
Strukturformel	–	$CH_3-CH_2-CH_3$	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$
Kohlenstoffgehalt	Massenanteil in %	81,72	82,66
Wasserstoff-Gehalt	Massenanteil in %	18,28	17,34
Molare Masse	kg/mol	44,09	58,12
Gaskonstante	mkg/kg°K	18,76	14,0
Molvolumen	cm ³ /mol	21,94	21,50
Dichte, flüssig bei 0 °C	kg/dm ³	0,53	0,60
Dichte, gasförmig im Normzustand	kg/m ³	1,97	2,59
Dichteverhältnis gasförmig	(Luft = 1)	1,55	2,09
Spezifisches Volumen flüssig, bei 15 °C	dm ³ /kg	1,96	1,72
Spezifisches Volumen gasförmig, im Normzustand	m ³ /kg	0,495	0,370
Siedepunkt bei 1,013 bar	°C	- 42	- 0,5

Eigenschaft	Einheit	Propan	n-Butan
Dampfdruck bei - 30 °C - 20 °C - 10 °C 0 °C 10 °C 20 °C 30 °C 40 °C 50 °C 60 °C 70 °C	bar Überdruck	0,691 1,443 2,424 3,703 5,358 7,353 9,826 12,758 16,289 19,907 24,811	- 0,686 - 0,512 - 0,289 0,059 0,519 1,089 1,844 2,785 4,001 5,394 7,159
Verdampfungswärme bei 0 °C	kJ/kg	378,58	383,86
kritische Temperatur	°C	96,8	152,1
Kritischer Druck	bar	42,56	38,05
Kritische Dichte	kg/dm ³	220	228
Spezifische Wärme flüssig, bei 0 °C	kJ/kg °C	2,43	2,26
Spezifische Wärme bei konstantem Druck, gasförmig im Normzustand	kJ/m ³ °C	3,22	4,31
Brennwert h ₀ (oberer Heizwert)	kWh/kg MJ/kg MJ/m ³ _n	13,98 50,337 101,205	13,74 49,491 133,795
Heizwert H _u (unterer Heizwert)	kWh/kg MJ/kg MJ/m ³ _n	12,87 46,343 93,180	12,69 45,707 123,565

Eigenschaft	Einheit	Propan	n-Butan
Wobbezahl $W_0 = \frac{H_0}{\sqrt{d_v}}$	MJ/m ³	81,29	92,53
Wobbezahl $W_u = \frac{H_u}{\sqrt{d_v}}$	MJ/m ³	74,84	85,45
Theoretischer Sauerstoffbedarf pro Nm ³ Gas	m ³ _N	5,104	6,769
Theoretischer Luftbedarf L_{min} pro Nm ³ Gas	m ³ _N	24,36	32,308
Zündgrenze in Luft	Vol.-%	2,1-9,5	1,5-8,5
	bei Verbrennung mit Luft		
Max. Flammengeschwindigkeit	cm/s	47,2	45,2
Max. Verbrennungstemperatur	°C	1925	1895
Verbrennungsmenge, feucht pro Nm ³ Gas	m ³ _N	26,244	34,709
Verbrennungsmenge, trocken V_{trmin} pro Nm ³ Gas	m ³ _N	22,3	29,68
Verbrennungsquotient L_{min} / V_{trmin}	—	1,09	1,09
Max. Kohlendioxidgehalt der trockenen Verbrennungsgase CO_{2max}	Vol.-%	13,8	14,1

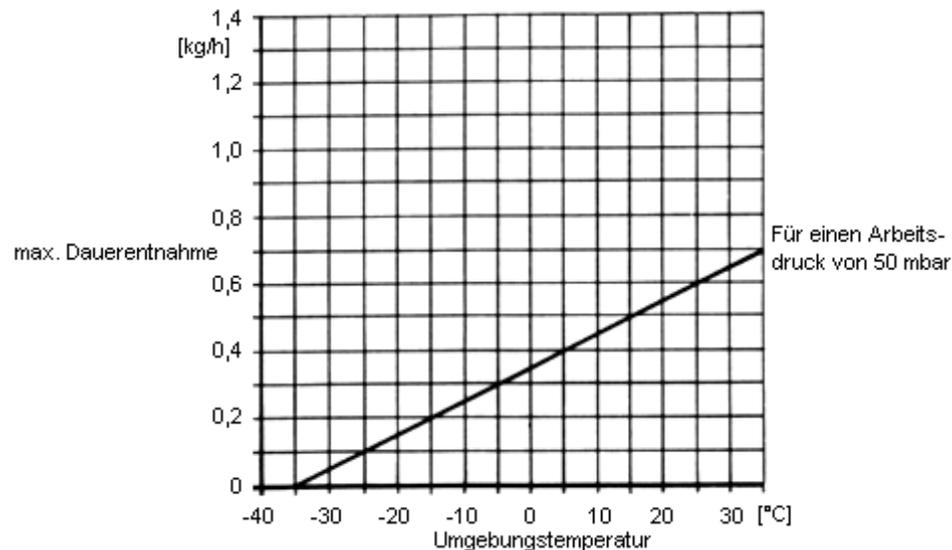
2. Dampfdruckdiagramm



3. Entnahmediagramme

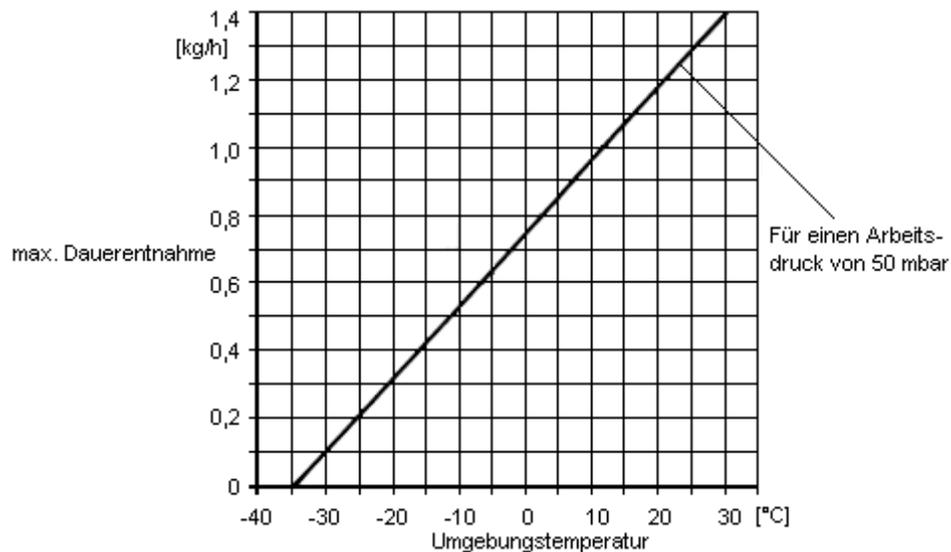
3.1 Entnahmediagramm für 11 kg-Mehrflaschenanlage

Maximale Dauerentnahme in kg/h, je angeschlossene Flasche, bei 11 kg-Flaschenanlagen (bestehend aus mindestens 2 Flaschen) mit automatischen Zuschaltern (Gasart: Propan, auch Handelspropan)



3.2 Entnahmediagramm für 33 kg-Mehrflaschenanlage

Maximale Dauerentnahme in kg/h, je angeschlossene Flasche, bei 33 kg-Flaschenanlagen (bestehend aus mindestens 2 Flaschen) mit automatischen Zuschaltern (Gasart: Propan, auch Handelspropan).



Anhang 6

Bezugsquellenverzeichnis

Nachstehend sind die Bezugsquellen der in den Durchführungsanweisungen aufgeführten Vorschriften und Regeln zusammengestellt:

1. Gesetze/Verordnungen

Bezugsquelle: Buchhandel
oder
Carl Heymanns Verlag KG,
Luxemburger Straße 449, 50939 Köln

2. Unfallverhütungsvorschriften

Bezugsquelle: Berufsgenossenschaft
oder
Carl Heymanns Verlag KG,
Luxemburger Straße 449, 50939 Köln

3. Berufsgenossenschaftliche Richtlinien und Regeln

Bezugsquelle: Berufsgenossenschaft
oder
Carl Heymanns Verlag KG,
Luxemburger Straße 449, 50939 Köln

4. DIN-Normen/VDE-Bestimmungen

Bezugsquelle: Beuth Verlag GmbH,
Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin
bzw.
VDE-Verlag GmbH
Bismarckstraße 33, 10625 Berlin

5. DVGW-Arbeitsblätter

Bezugsquelle: Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft
Gas und Wasser mbH
Zur Degensmühle 3, 53347 Alfter

6. VDTÜV-Merkblätter

Bezugsquelle: Verlag TÜV-Rheinland
Postfach 90 30 60, 51123 Köln.