

Sichere Verwendung von Flüssiggas in stationären Betrieben

Flüssiggase sind unter Druck verflüssigbare Gase, wie Propan, Butan und deren Gemische. Flüssiggas ist ein extrem entzündbares Gas. Unkontrolliert ausströmendes Flüssiggas und unvollständige Verbrennung sind die beiden Hauptgefahrenquellen beim Verwenden und Lagern von Flüssiggas. Relevante Gefahren sind insbesondere:

- Explosions- und Brandgefahr,
- Erstickungs- bzw. Vergiftungsgefahr durch Kohlenmonoxid (CO) bei unzureichender Lüftung.

Die nachfolgenden Anforderungen sind eine Zusammenfassung der wesentlichen Anforderungen und Maßnahmen aus den einschlägigen staatlichen und berufsgenossenschaftlichen Vorschriften und Regeln. Sie erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und sind immer auf die zu betrachtende Flüssiggasanlage abzustimmen.

Betriebsorganisation

- Die betriebliche Gefährdungsbeurteilung wurde durchgeführt und ist dokumentiert.
- Die Flüssiggasanlage wurde entsprechend den gesetzlichen Vorgaben geprüft und die Prüfaufzeichnung mit Bescheinigung der Mängelfreiheit ist vor Ort aufbewahrt.
- Der Gefahrenbereich durch möglicherweise ausströmendes Gas wurde beurteilt und festgelegt (siehe Ziffer 5.1.1 DGUV Regel 110-010).
- Da beim Flaschenwechsel, z. B. an einer Mehrflaschenanlage, sowie bei der Befüllung eines Flüssiggastanks gefährliche explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann, ist ein Explosionsschutzdokument erstellt.

Hinweis: Beim Flaschenwechsel an einer Einflaschenanlage ist nicht mit dem Auftreten gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre zu rechnen, wenn die Druckregleinrichtung direkt an das Flaschenventil angeschlossen und diese Anschlussverbindung nach jedem Anschluss auf Dichtheit kontrolliert ist. Unter Einhaltung dieser Bedingungen muss kein Explosionsschutzdokument erstellt werden.

- Den Beschäftigten stehen Betriebsanweisungen für die verwendete Flüssiggasanlage und zum Flaschenwechsel zur Verfügung. Die Unterweisung der Beschäftigten wurde anhand dieser Betriebsanweisungen durchgeführt und ist dokumentiert (Muster siehe Weitere Informationen auf Seite 4).

Dimensionierung der Gasversorgung und Aufstellung der Anlage

- Die Flaschenanlage ist hinsichtlich der erforderlichen Entnahmeleistung für das Gasgerät ausreichend dimensioniert. Zu einer sichtbaren Reifbildung (Vereisung) an der Flüssiggasflasche kommt es, wenn die Entnahmeleistung bei der jeweiligen Entnahmeart überschritten wird.

Entnahmeart	Entnahmeleistung nach Flaschengröße		
	5 kg	11 kg	33 kg
kurzzeitig	1,5 kg/h	2,0 kg/h	3,0 kg/h
periodisch	0,5 kg/h	0,8 kg/h	1,8 kg/h
dauerhaft	0,2 kg/h	0,3 kg/h	0,6 kg/h

Tabelle 1: Entnahmeart – max. Entnahmeleistung nach Flaschengröße in kg/h bei Raumtemperatur

Rechenbeispiel für ein Gasgerät mit 13 kW Nennwärmebelastung

Der Heizwert von 1 kg Propan entspricht 12,87 kWh.

Berechnung: $13 \text{ kW} : 12,87 \text{ kWh/kg} \approx 1,0 \text{ kg/h}$

Ergebnis: Für den Betrieb dieses Gasgerätes ist eine Entnahmeleistung von ca. 1,0 kg/h bei Dauerentnahme erforderlich.

Nach Tabelle 1 ist eine Anlage mit gleichzeitiger (paralleler) Versorgung aus 2 x 33 kg Flüssiggasflaschen erforderlich.



Abb. 1 Flaschenaufstellung im Freien

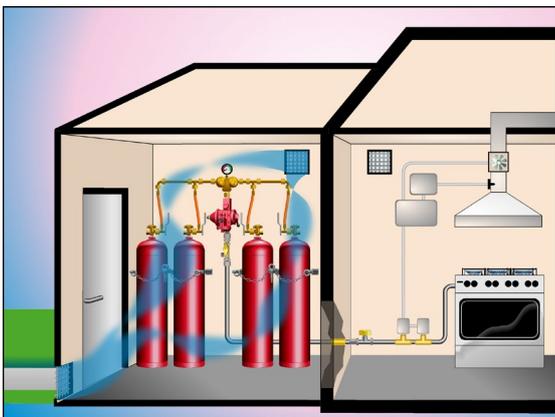


Abb. 2 Mehrflaschenanlage im separaten Aufstellungsraum

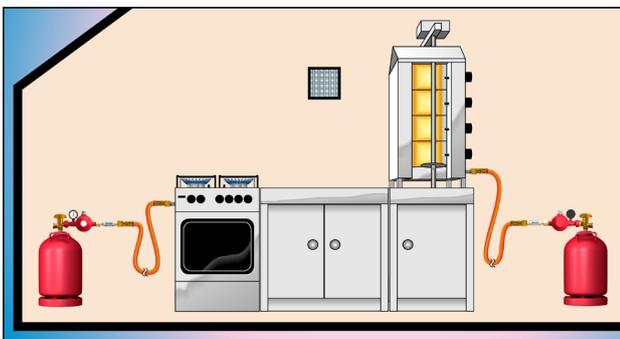


Abb. 3 Flaschenaufstellung im Arbeitsraum

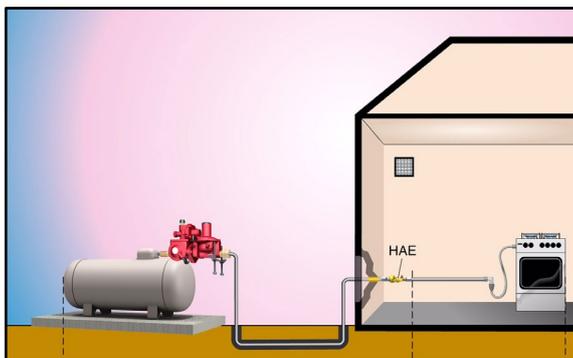


Abb. 4 Flüssiggastank zur Versorgung der Verbrauchsanlage

- Die Flüssiggasflaschen stehen im Freien (siehe Abb. 1) oder in einem separaten Aufstellungsraum (siehe Abb. 2). Ergibt die Gefährdungsbeurteilung, dass die Aufstellung im Freien bzw. in einem separaten Aufstellungsraum nicht möglich ist, ist dies in der Gefährdungsbeurteilung begründet und dokumentiert. Nur in diesem Fall dürfen in einem Arbeitsraum (z. B. Verkaufsraum, Küche) maximal 2 Flüssiggasflaschen bis jeweils 16 kg Füllgewicht oder maximal eine Flüssiggasflasche bis 33 kg pro 500 m³ Raumvolumen aufgestellt werden (siehe Abb.3).
- Das Betreiben von Gasgeräten unter Erdgleiche erfordert besondere Maßnahmen (siehe Ziffer 5.2.9 DGUV Regel 110-010).
- Stellteile an Flüssiggasflaschen oder Flüssiggastanks sind nicht öffentlich zugänglich oder gegen unbefugten Zugriff gesichert; z. B. durch verschlossene Flaschenschränke und Schutzhauben oder bauliche Maßnahmen. Flüssiggasflaschen sind aufrechtstehend angeschlossen und standsicher aufgestellt; z. B. auf ebener Aufstellfläche und gegen Umfallen mittels Kette, Bügel oder ähnliches gesichert.
- Flüssiggasflaschen sind nicht in Nischen (< 2 m² Bodenfläche) aufgestellt.
- Flüssiggasflaschen sind gegen zu hohe Erwärmung des Gases geschützt aufgestellt (maximal 40°C); der Mindestabstand von 0,7 m zu Heizgeräten, Feuerstätten etc. ist eingehalten.
- Das Flaschenabsperrventil bzw. die Geräteabsperrarmatur ist leicht zugänglich.
- Der Flüssiggasflaschenschrank besteht aus nicht brennbarem Material, z. B. verzinktem Stahlblech, mit Lüftungsöffnungen im Boden- und Deckenbereich von je mindestens 100 cm².
- Im Gefahrenbereich sind keine Zündquellen, keine tiefergelegenen Bereiche sowie keine brennbaren Stoffe vorhanden (siehe Ziffer 5.1.1 DGUV Regel 110-010).
- Der Flüssiggasflaschenschrank ist verschlossen und mit den erforderlichen Piktogrammen gekennzeichnet (siehe Abb. 5).

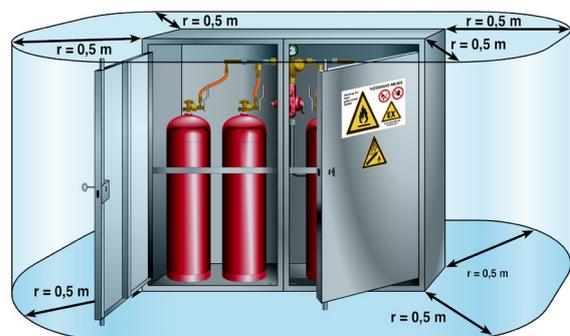


Abb. 5 Kennzeichnung, Geometrische Abmessungen von Gefahrenbereich und Zonen einer Mehrflaschenanlage im Flaschenschrank

Druckregleinrichtung

- Der Betriebsdruck ist durch eine Druckregleinrichtung auf das Gasgerät abgestimmt (in der Regel 50 mbar).
- Eine Sicherheitseinrichtung gegen unzulässig hohen Druckanstieg ist vorhanden, z. B.
 - a) eine zweistufige Sicherheitsdruckregleinrichtung „S2SR“ (Einsatz bis zu einer max. Entnahmeleistung von 1,5 kg/h; z. B. für 11-kg-Flaschenanlagen),



Abb. 6 Druckregleinrichtung S2SR mit TAE, Manometer und Sichtanzeige

- b) eine Überdruck-Unterdruck-Sicherheitsabsperreinrichtung „OPSO/UPSO“ mit Überdruck-Abblaseventil „PRV“ (Einsatz bei Entnahmeleistung > 1,5 kg/h, z. B. bei einer 33-kg-Mehrflaschenanlage oder bei einer Flüssiggastank-Anlage).
Bei Installation einer Druckregleinrichtung mit PRV im Arbeitsraum ist eine Abblaseleitung ins Freie verlegt.



Abb. 7 OPSO/UPSO Druckregleinrichtung mit PRV

Thermisch auslösende Absperreinrichtung (TAE)

- Eine TAE muss in Gasleitungsanlagen in Räumen vorhanden sein, z. B. integriert in der Druckregleinrichtung oder vor der Geräteabsperrearmatur.

Rohrleitung und Schlauchleitung

- Fest verlegte Rohrleitungen sind vorrangig vor Schlauchleitungen zu verwenden.
- Die Rohr- und Schlauchleitungen sind gegen äußere Beschädigungen (chemische, thermische, mechanische) geschützt verlegt.

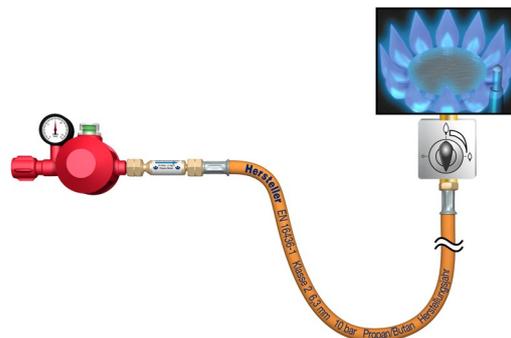


Abb. 8 Beispielhafte Verbrauchsanlage mit zweistufiger Sicherheitsdruckregleinrichtung "S2SR" mit thermisch auslösender Absperreinrichtung (TAE), Schlauchbruchsicherung, Schlauchleitung und Verbrauchseinrichtung mit Flammenüberwachung

Zusätzliche Anforderungen bei Einsatz von Schlauchleitungen:

- Anschlüsse herstellerseitig fest eingebunden
- grundsätzlich max. 0,4 m lang
- bei Längen von mehr als 0,4 m sind Sicherheitsmaßnahmen erforderlich; z. B. eine geeignete Schlauchbruchsicherung
- keine Verlegung durch Wände, Decken oder dergleichen sowie grundsätzlich nicht auf dem Fußboden im Arbeitsraum

Verbrauchseinrichtung (Gasgerät)

- Gasgeräte müssen für das Bestimmungsland Deutschland zugelassen und für die entsprechende Gasart geeignet sein.
Hinweis:
Zulassung ab 1996 erkennbar auf dem Typenschild: „CE“-Zeichen mit Nummer der Baumusterprüfstelle; vor 1996 müssen Gasgeräte eine DVGW-Zulassung haben.
- Herstellerinformationen, wie Bedienungs- und Wartungsanleitung sowie Warnhinweise werden beachtet.
- Gasgeräte sind mit Flammenüberwachung, z. B. thermoelektrische Züandsicherung, ausgestattet.



Abb. 9 Thermoelektrische Züandsicherung am Gasbrenner
© Piotr Pawinski - stock.adobe.com

Verbrennungsluftversorgung, Abgasabführung

- Es ist immer für ausreichende Verbrennungsluftversorgung und gefahrlose Abgasabführung, z. B. mittels Lüftungsöffnungen, Lüftungsanlage gesorgt.
- Abhängig von der Versorgungsleistung der Flüssiggasanlage kann eine technische Überwachung der Abgasführung notwendig sein, die dafür sorgt, dass die Gaszufuhr zu den Brennern nur freigegeben wird, wenn die Absaugung sichergestellt ist. Daraus folgt, dass die Gaszufuhr zu den Gasgeräten mit der Abluftanlage gekoppelt sein muss, so dass bei ausgeschalteter oder defekter Abluftanlage der Betrieb der Gasgeräte technisch verhindert ist (siehe Ziffer 5.1.12 DGUV Regel 110-010).

Flaschenwechsel/Dichtheitskontrolle

- Die Dichtheitskontrolle wird nach dem Flaschenwechsel an der wiederhergestellten Anschlussverbindung (Druckregleinrichtung an Flaschenventil bzw. Hochdruckschlauchleitung an Flaschenventil) mit Lecksuchspray durchgeführt. Dies erfolgt in „Nullstellung“ des Regelknopfes (Stellgerätes) am Gasgerät und bei geöffnetem Flaschenventil.



Abb. 10 Dichtheitskontrolle mittels Lecksuchspray nach Anschluss der Druckregleinrichtung an die Flüssiggasflasche

Lagern von Flüssiggasflaschen

- Die Lagerung von Flüssiggasflaschen erfolgt im Freien, gesichert gegen den unbefugten Zugriff Dritter, z. B. im verschlossenen Flaschenschrank, oder in einem separaten Lagerraum (kein Arbeitsraum) mit ausreichender Belüftung und Kennzeichnung (siehe Abb. 5).
- Flüssiggasflaschen werden grundsätzlich über Erdgleiche gelagert.
- Die Flaschenventile sind geschützt, z. B. mittels Verschlussmutter und Schutzkappe.
- Die Anforderungen an die Gefahrenbereiche entsprechend der Lagerung im Freien oder in Räumen sind eingehalten (siehe Ziffer 5.1.19 DGUV Regel 110-010).

Austausch von Ausrüstungsteilen

- Für den Austausch von Ausrüstungsteilen sind die Angaben der Hersteller sowie mögliche Hinweise der Prüfer in der Prüfaufzeichnung zu beachten. Druckregleinrichtungen und Schlauchleitungen sind immer spätestens nach 10 Jahren auszutauschen.

Prüfungen

- Die Prüfungen werden in der Regel durch eine zur Prüfung befähigte Person für Flüssiggasanlagen gemäß TRBS 1203 durchgeführt (BGN-Prüferdatenbank siehe Weitere Informationen).
- Die Flüssiggasanlage muss vor ihrer erstmaligen Inbetriebnahme, vor Wiederinbetriebnahme nach einer prüfpflichtigen Änderung (z. B. Austausch Gasgerät) und wiederkehrend geprüft werden.
- Die wiederkehrende Prüfung der Flüssiggasanlage muss
 - bei ortsfester Flüssiggasanlage (Beispiel siehe Abb. 4) nach 4 Jahren,
 - bei ortsveränderlicher Flüssiggasanlage (Beispiele siehe Abb. 1, 2 und 3) nach 2 Jahrenspätestens durchgeführt sein.
- Die Prüfung ist dokumentiert in der Prüfaufzeichnung DGUV Grundsatz 310-005.

Weitere Informationen

zum Thema Flüssiggas und Flüssiggasanlagen finden Sie im BGN-Branchenwissen:
www.bgn.de/754



Stand Januar 2024

Herausgeber

Berufsgenossenschaft
Nahrungsmittel und Gastgewerbe

Dynamostraße 7-11
68165 Mannheim
Telefon: 0621 4456-0
E-Mail: info@bgn.de
Internet: www.bgn.de