



BGN

Berufsgenossenschaft
Nahrungsmittel und Gastgewerbe



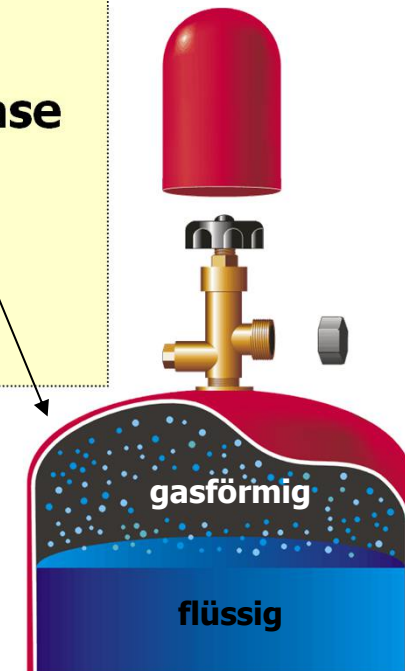
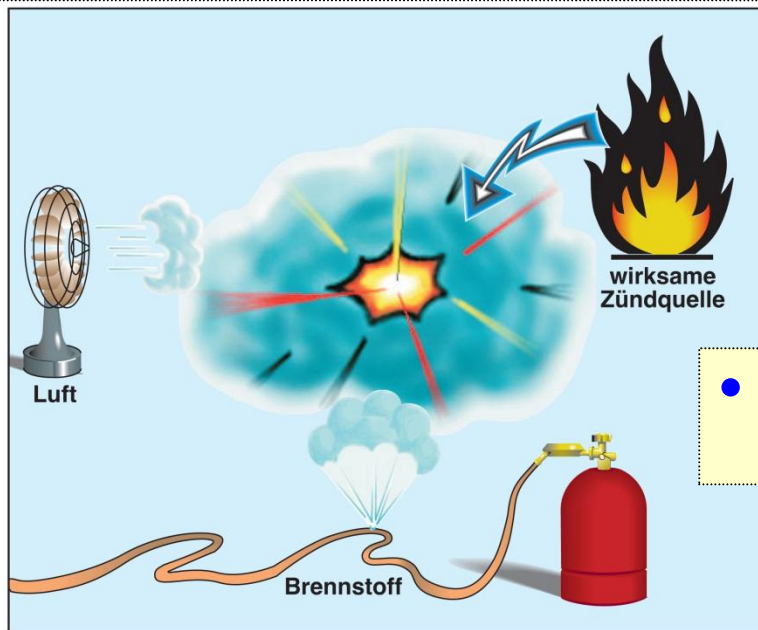
**Sichere Verwendung von Flüssiggas
auf Märkten, Volksfesten
und in Fahrzeugen**

- **Eigenschaften von Flüssiggas und Gefährdungen**
- **Flüssiggas-Flaschenanlagen**
 - Flüssiggasflaschen, Druckregelgeräte, Sicherheitseinrichtungen, Schlauchleitungen, Schlauchbruchsicherungen, Gasgeräte
 - Aufstellung, Schutzbereiche, Betrieb
 - Terrassenheizstrahler, Gasfackeln
 - Heizstrahler, Katalytöfen
 - Flüssiggasanlagen in Fahrzeugen
- **Beförderung von Flüssiggasflaschen mit KFZ**
- **Prüfungen**



Eigenschaften, Gefährdungen

- **Gasförmig bei normalem Druck und normaler Temperatur**
- **Verflüssigt durch geringe Druckerhöhung**
→ in einem Behälter daher flüssige und gasförmige Phase vorhanden
- **Geruchlos; jedoch wahrnehmbar durch Beimischung von Geruchsstoff → „Odorierung“**



- **Bereits bei einem Flüssiggasanteil von ca. 2 Vol.-% explosionsfähig**

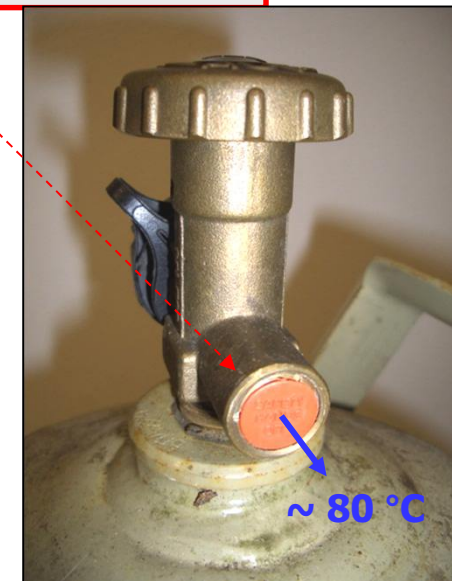
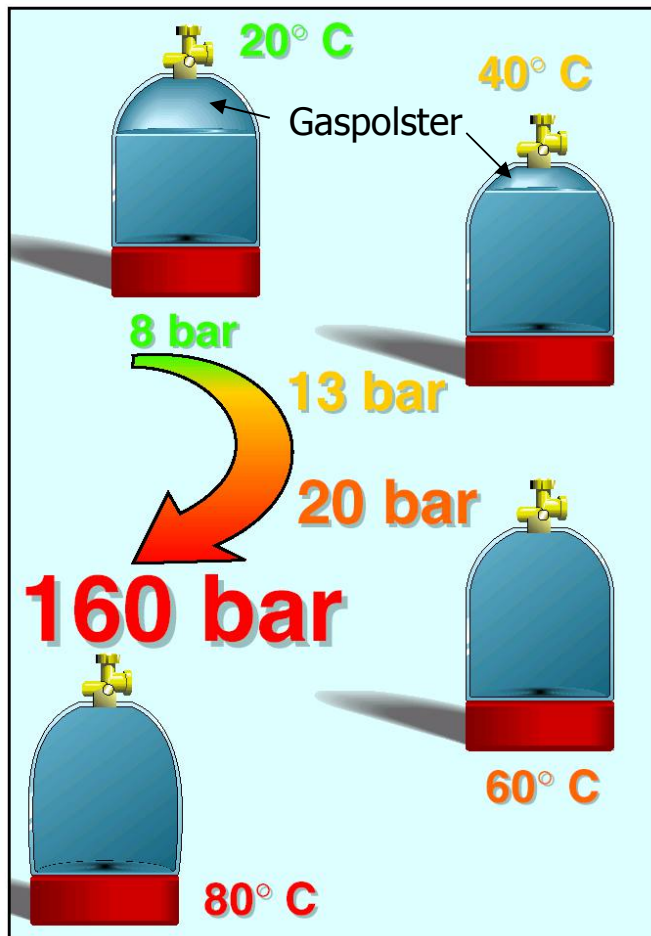
Eigenschaften, Gefährdungen

- Der Druck in den Behältern (z.B. Flaschen) ist ausschließlich temperaturabhängig



Starkes Erwärmen der Behälter kann

- zu einem Flüssiggasaustritt aus dem Sicherheitsventil oder
- zum Bersten des Behälters führen





- **Hoher Luft- bzw. Sauerstoffbedarf bei der Verbrennung von Flüssiggas**

Immer ausreichende Be- und Entlüftung gewährleisten, ansonsten:

- Vergiftungsgefahr durch unvollständige Verbrennung (CO-Bildung) sowie
- Erstickungsgefahr möglich



- **Hohe Volumenzunahme beim Verdampfen (Flüssigphase → Gasphase = 1 : 260 !!)**

Bsp. 11-kg-Flasche (ca. 22 l Flüssigphase):

→ V_{Kugel} mit $D = 8$ m zündfähigem Gas-/Luft-Gemisch

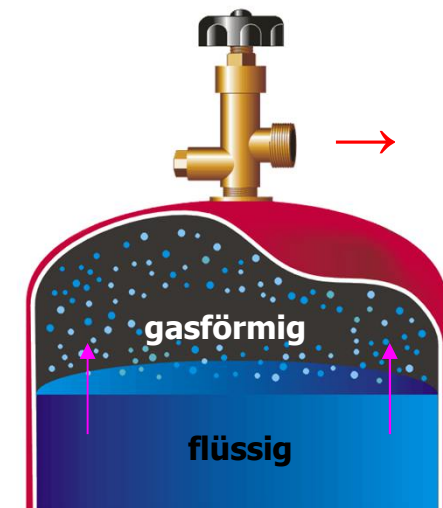


Ausströmverhalten

- Durch Entnahme aus der Gasphase sinkt der Druck
- Flüssiges Gas in der Flasche kann wieder siedend und weiterverdampfen (flüssig → gasförmig)
- Aber: Durch die Verdampfung wird der Flüssigkeit laufend Wärme entzogen
- Wärme muss von außen neu zugeführt werden
- Reif, Vereisung → insb. Wärmezufuhr unzureichend



- Im gasförmigen Zustand ungefähr doppelt so schwer wie Luft



Flüssiggas-Flaschenanlagen - Dimensionierung Versorgungsanlage



Umrechnung der Leistungsdaten am Gasgerät (Angabe zumeist in kW) in kg/h Flüssiggas:

Der Heizwert von 1 kg Propan entspricht 12,87 kWh (→ 12,87 kWh/kg)

**Beispiel: Für ein Gasgerät mit einer Nennwärmebelastung von 24 kW
ist ein Flüssiggasverbrauch von ca. 1,86 kg/h erforderlich**

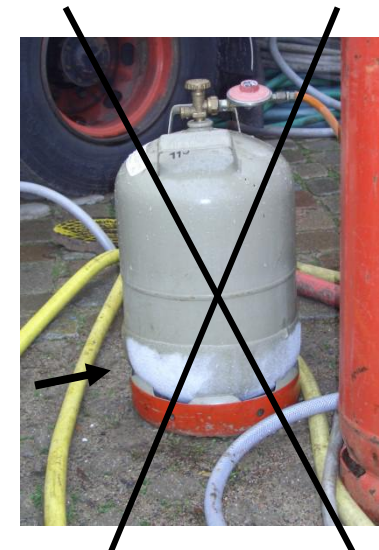


$$\frac{24 \text{ kW}}{12,87 \text{ kWh}} = 1,86 \text{ kg/h}$$

Entnahmeleistung Flüssiggasflaschen

Entnahmeart bzw. Belastungsmöglichkeit in kg/h	5 kg	11 kg	33 kg
Kurzzeitig bzw. bei stoßweiser Entnahme (20 Min.)	1,0 kg/h	1,5 kg/h	3,0 kg/h
Periodisch bzw. bei 50 % Unterbrechungen	0,5 kg/h	0,8 kg/h	1,8 kg/h
Dauerentnahme	0,2 kg/h	0,3 kg/h	0,6 kg/h

Richtwerte von Flüssiggasflaschen (→ Stahlflaschen)

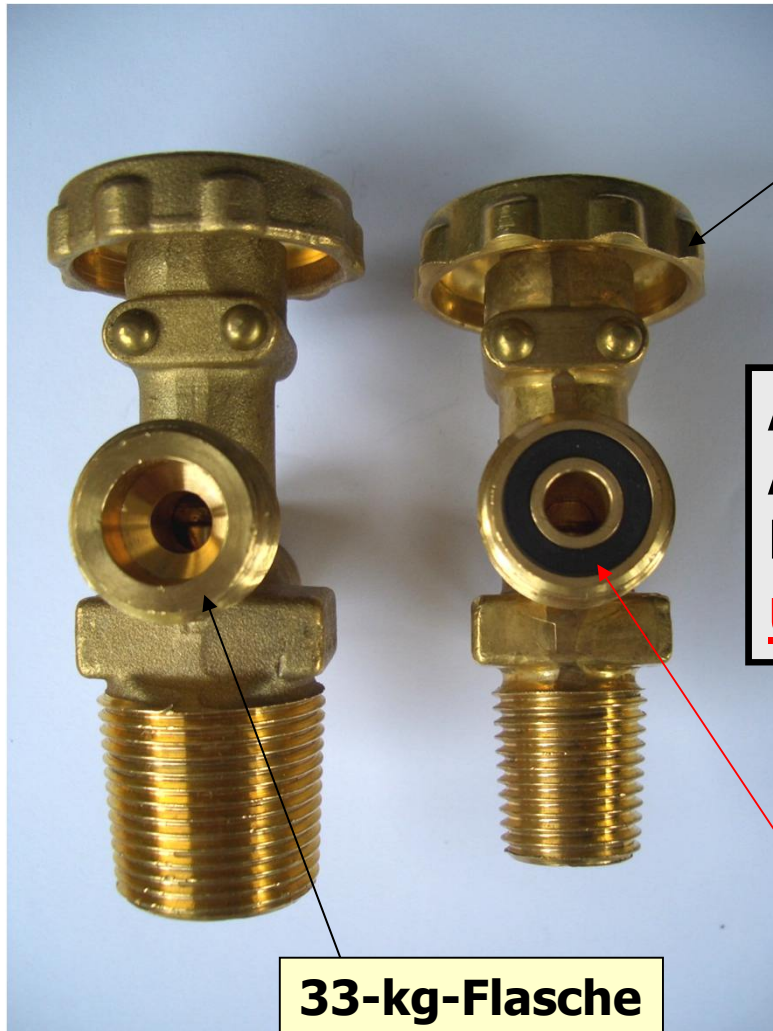


Ausreichende Dimensionierung durch z.B.

- einzelne Flaschen mit ausreichend großem Inhalt oder
- Mehrflaschenanlagen (max. 8 Flaschen zur gleichzeitigen Gasentnahme) oder Fass



Flaschen-Absperrventile



5- und 11-kg-Flasche

Achtung:
Außengewinde der 5-, 11-, 33-kg-Flaschenabsperrventile gleich, jedoch **unterschiedliche Dichtsysteme !!**

Dichtring

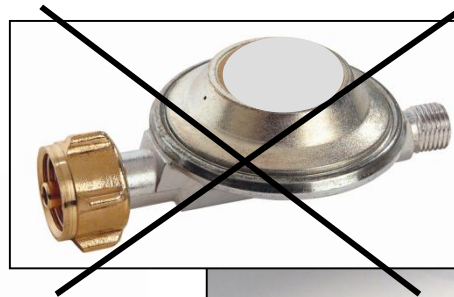
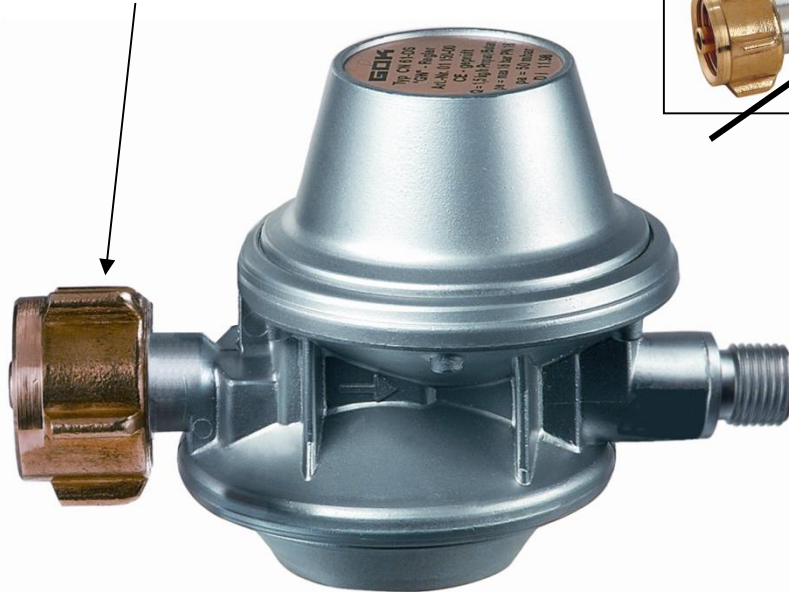
33-kg-Flasche

Druckregelgeräte

Für 5- und 11-kg-Flaschenanlagen

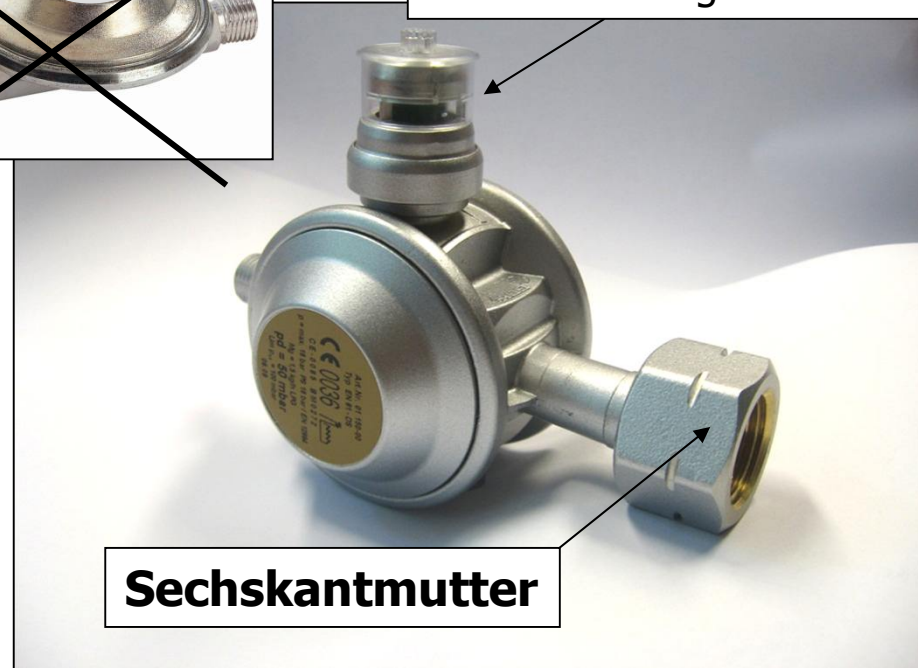
Flügelmutter

(nur von Hand festziehen)



Sichtanzeige

(grün: Normalbetrieb,
rot: Unzulässig hoher Druck)



Sechskantmutter

Druckregelgeräte mit **integrierter Überdrucksicherheitseinrichtung**
(50 mbar; max. Entnahmemenge 1,5 kg/h)

Erforderliche Sicherheitseinrichtung

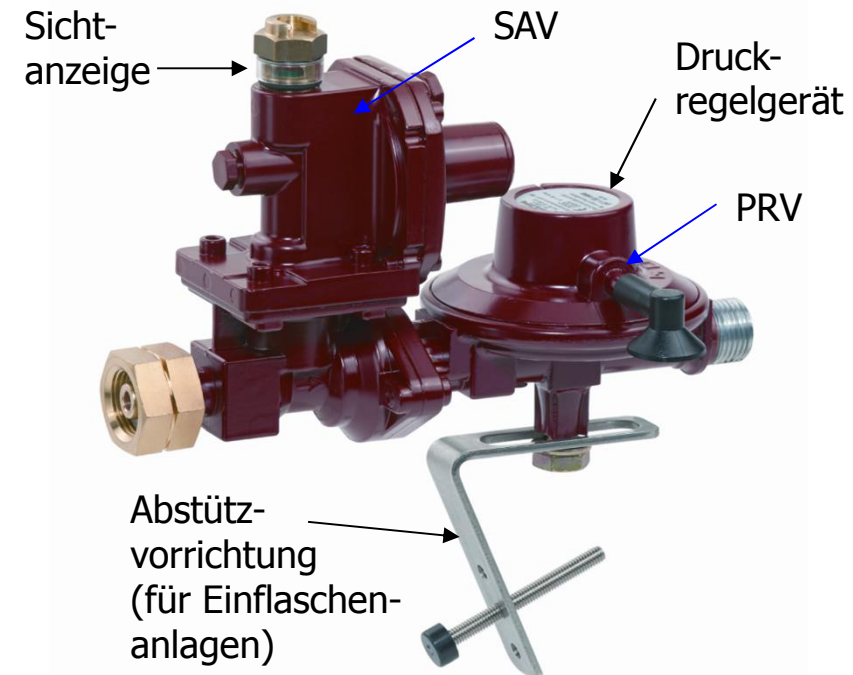
Zusätzlich in Räumen mit **thermischer Absperreinrichtung TAE (i.d.R. rot)**

Druckregelgeräte

Für Flaschenanlagen bis 33-kg-Füllgewicht



Druckregelgerät mit integrierter Überdrucksicherheitseinrichtung und Kombinationsanschluss (50 mbar; **max. 1,5 kg/h**)

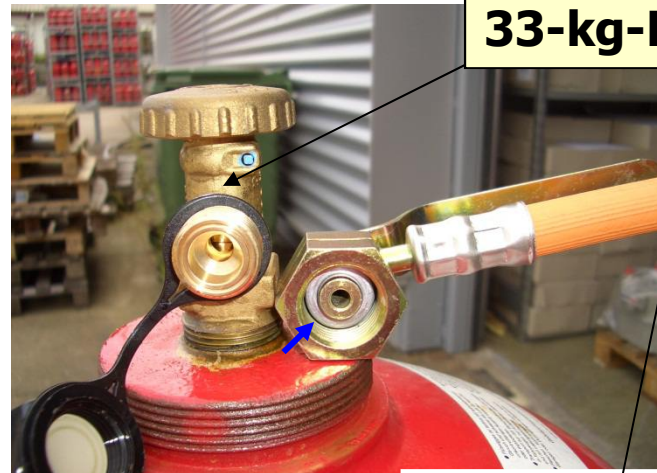


Druckregelgerät mit Sicherheitsabsperrentventil (SAV) und Sicherheitsabblaseventil (PRV) mit Abblaseleitung ins Freie (50 mbar; **Entnahmeleistung > 1,5 kg/h**)

Anschluss des Druckregelgerätes und der Schlauchleitung an die Flüssiggasflasche



**11-kg-Flaschen
(5-kg-Flaschen)**



33-kg-Flaschen



**Immer Kontrolle Dichtringe
auf einwandfreien Zustand**

Schlauchleitungen, Schlauchbruchsicherungen

- Schlauchleitungen grundsätzlich nicht länger als 0,4 m



- Bei Schlauchleitungen länger als 0,4 m sind Schutzmaßnahmen erforderlich, z.B. **Schlauchbruchsicherungen**

Abstimmung auf Flüssiggasanlage (z.B. Druck, Nenndurchfluss)



Einsetzbar auch Schlauchleitungen mit **Edelstahl-Geflecht**



Gasgeräte

- **CE-Zeichen** (grundsätzlich ab **01.01.1996**), vor 1996 DVGW-Zulassung
- Anschlussdruck **50 mbar** (für Deutschland), ab **01.01.2007**: Heizanlagen in Fahrzeugen 30 mbar
- „Eigenbauten“: Auch Einhaltung RL Gasverbrauchseinrichtungen (u.a. Baumusterprüfung, CE-Zeichen, Konformitätserklärung, Bedien.anleitung)

Zur Dornheck · 35764 Sinn · www.mue-ebertz.de

Cat p(mbar) Gas	I2E 20 G20	I2ELL 20 G20	I2ELL 20 G25	I2H 20 G20	I2E+ 20/25 G20	I2L 25 G25	I3B/P 50 G30	I3B/P 28-30 G30	I3+ 28-30/37 G30	Modelljahr
	LU	DE	DE	AT,DK,ES, FI,IR,IT,PT, GB,SE,CH,GR	BE,FR	NL	DE,AT,CH	DK,FI,NO SE,NL	BE,ES,FR, IT,IR,PT BG,CH,GR	2005 2006 2007 2008 2009

Dieses Gerät ist nach den geltenden Installationsvorschriften anzuschließen und darf nur in einem ausreichend belüfteten Raum aufgestellt werden. Vor der Installation und Inbetriebnahme sind die Anleitungen zu beachten.
Bei Betrieb mit dem Bratrost ist die Fettauffangschale zwingend erforderlich.

CE 0085 AS 0092

Σ Qn (Hi)	Modell
4,0 kW	BGT1 ; BGS1
8,0 kW	BGT2 ; BGS2
12,0 kW	BGT3 ; BGS3
16,0 kW	BGT4 ; BGS4
20,0 kW	BGT5 ; BGS5
24,0 kW	BGT6 ; BGS6



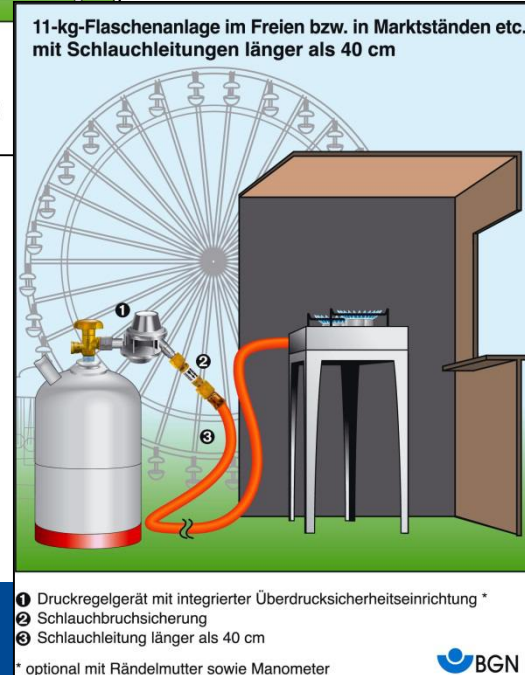
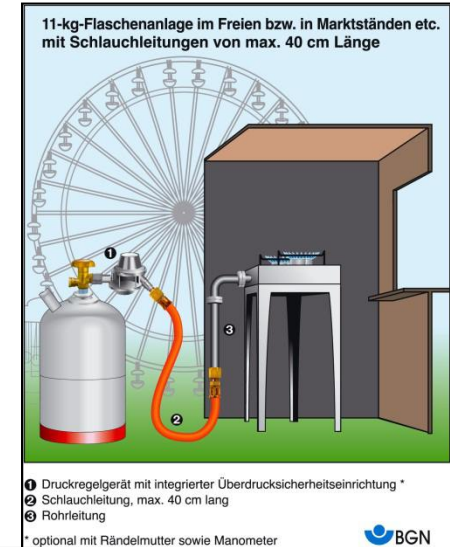
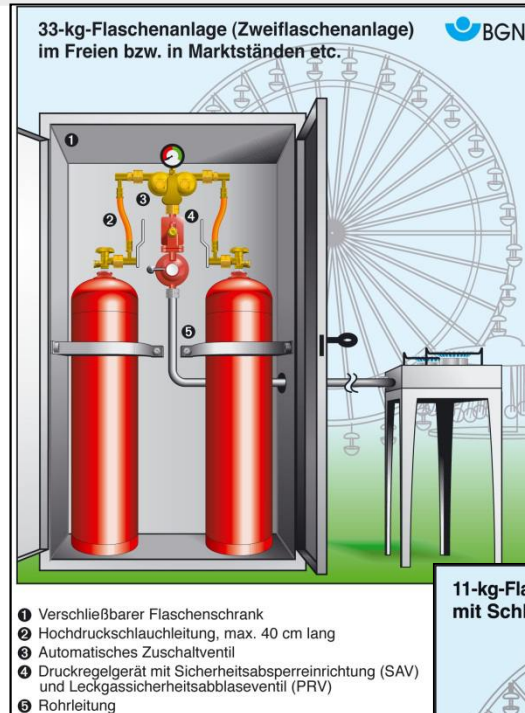
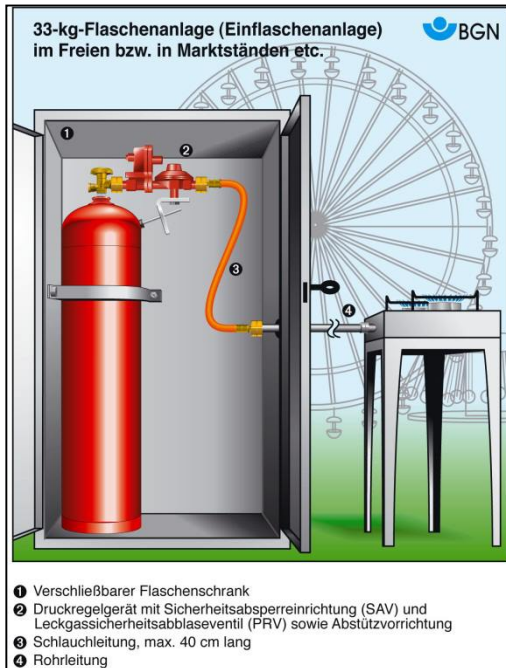
**Thermoelement
der Züandsicherung**

Immer ausreichende **Verbrennungs-
luftversorgung** und gefahrlose
Abgasabführung gewährleisten !!



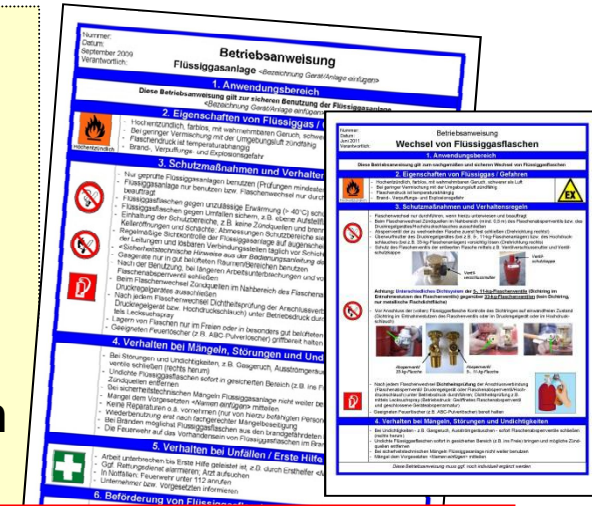
**Kontrolle
Funktionsfähigkeit !!**

Beispielhafte Flüssiggasanlagen

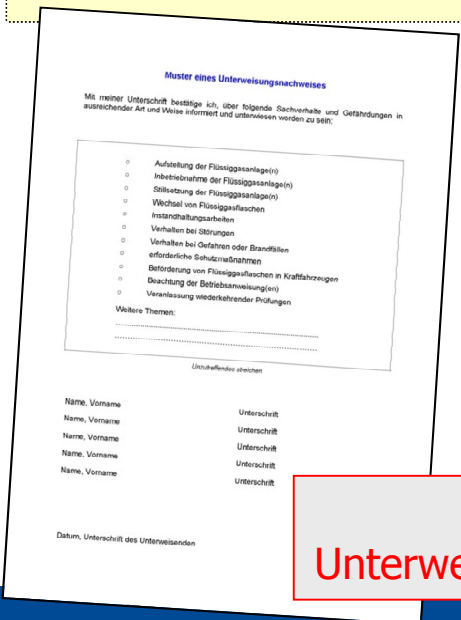


Betriebsanweisung, Unterweisung

- Erstellung der Betriebsanweisung (BA) durch Unternehmer
- Inhalt BA: Alle für den sicheren Betrieb erforderlichen Angaben
- Bekanntgabe der BA den Versicherten
- BA muss am Betriebsort jederzeit zugänglich sein
- Die Versicherten haben die BA zu beachten



Muster-Betriebsanweisungen



Muster-Unterweisungsnachweis

• Betrieb und Wartung von Flüssiggasanlagen nur von hierzu **unterwiesenen** und **beauftragten** Personen !!

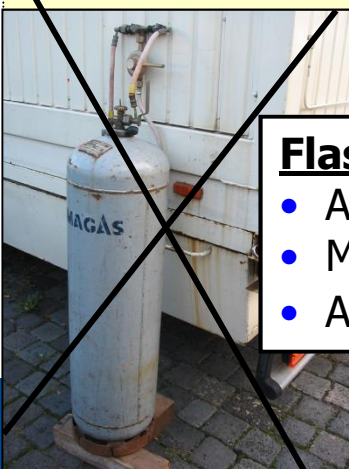
- ## Unterweisung
- Vor Aufnahme der Tätigkeit
 - Mindestens einmal jährlich
 - Unterschriebene Dokumentation

- **Nicht öffentlich zugänglich**
oder
- **die Sicherheits-, Regeleinrichtungen und Stellteile an der Versorgungsanlage (z.B. Flaschenventil, Hauptabsperreinrichtung) müssen gegen unbefugten Zugriff gesichert sein**

Z.B. durch

- **verschießbare Flaschenschränke,**
- **verschießbare Schutzhauben**
oder
- **ständige Beaufsichtigung***

** mindestens ein Versicherter immer in der Nähe der Flüssiggasanlage*



Flaschenschränke

- Aus nicht brennbaren Baustoffen (z.B. verzinktes Stahlblech)
- Mit Lüftungsöffnungen im Boden- und Deckenbereich von mindestens 100 cm²
- Abschließbar

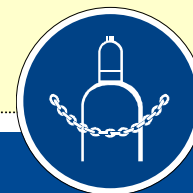
Aufstellung Flüssiggasflaschen (in Räumen)

- Grundsätzlich nur im Freien oder in einem besonderen Aufstellungsraum (z.B. Raum mit ausreichendem Luftwechsel; jedoch kein Arbeitsraum)
- Wenn jedoch in Arbeitsräumen (z.B. Imbiss, Stände, Zelte), dann dürfen in Arbeitsräumen bis 500 m³ sowie für jede weiteren 500 m³ Rauminhalt grundsätzlich maximal
 - eine 33-kg-Flüssiggasflasche oder
 - zwei Flüssiggasflaschen bis jeweils 14 kg Füllgewicht aufgestellt werden

Anzahl Flaschen !!


Aufstellung Flüssiggasflaschen

- Immer aufrecht stehend (→ Entnahme Gasphase)
- Standsicher, z.B. ebene Fläche, ggf. Sicherung gegen Umfallen

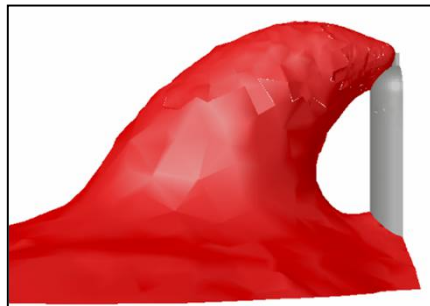


Schutzbereiche Flüssiggasflaschen

Zum Entleeren angeschlossener Flüssiggasflaschen ist ein ausreichender **Schutzbereich** einzuhalten, in dem sich z.B. keine

- Kelleröffnungen und -zugänge,
- Kanaleinläufe ohne Flüssigkeitsverschluss,
- Zündquellen (z.B. offene Flammen) 
- brennbaren Stoffe (z.B. Fette, Öle, brennbare Flüssigkeiten, Verpackungsmaterial)

befinden dürfen



Schutzbereiche i.d.R.



In Räumen:

$r_{2/1} = 2,0 \text{ m}$

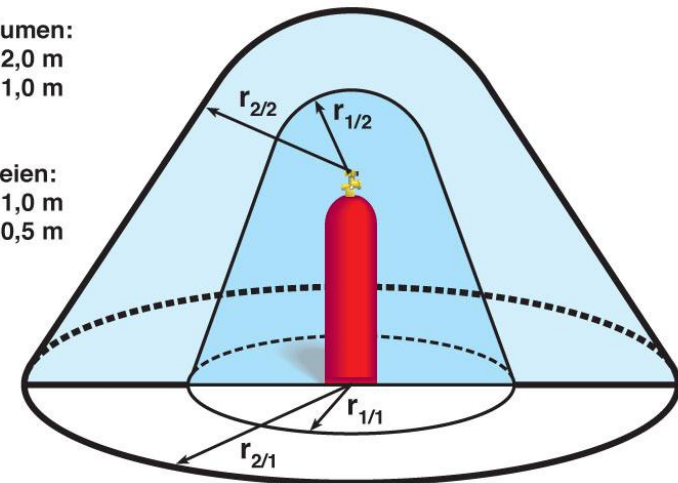
$r_{2/2} = 1,0 \text{ m}$



Im Freien:

$r_{1/1} = 1,0 \text{ m}$

$r_{1/2} = 0,5 \text{ m}$



Wechsel von Flüssiggasflaschen - Dichtheitsprüfung -

Dichtheitsprüfung der Anschlussverbindung **unter Betriebsdruck***
mit **schaumbildenden Mittel** (z.B. Lecksuchspray)

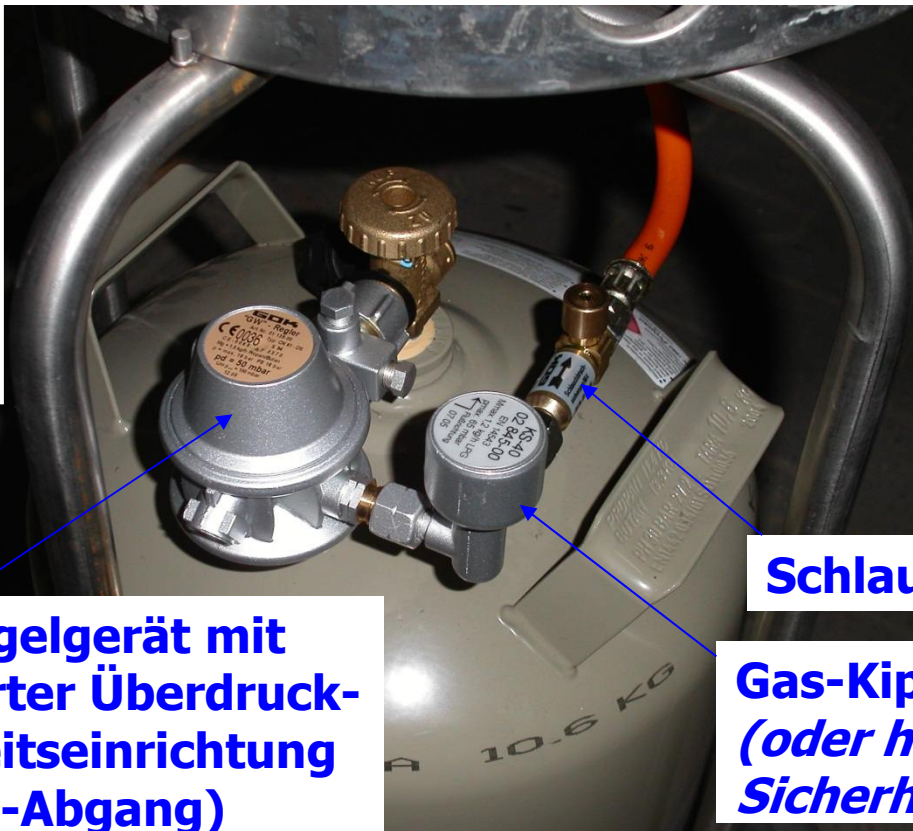


* Betriebsdruck → geöffnetes Flaschen-Absperrventil
und geschlossene Geräte-Absperrarmatur



Terrassenheizstrahler, Gasfackeln - Sicherheitseinrichtungen -

- Züandsicherung (herstellereeitig) →
- Druckregelgerät mit integrierter Überdrucksicherheitseinrichtung (ÜDS)
- Gas-Kippschutzventil oder vergleichbare Sicherheitseinrichtung
- Schlauchbruchsicherung bei Schlauchleitungslängen > 0,4 m



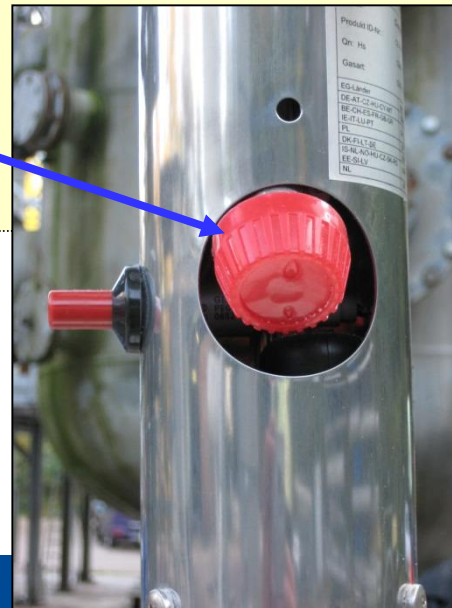
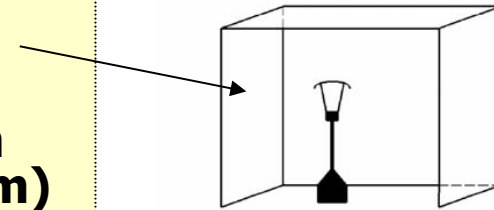
Druckregelgerät mit integrierter Überdrucksicherheitseinrichtung (mit 90°-Abgang)

Schlauchbruchsicherung

Gas-Kippschutzventil (oder herstellereitige Sicherheitseinrichtung)

Terrassenheizstrahler, Gasfackeln - Aufstellung, Betrieb -

- Nur im Freien oder in gut belüfteten Räumen, Zelten etc. betreiben
- Einhaltung der Mindestabstände zu brennbaren Materialien (gemäß Herstellerangabe, mind. 1 m)
- Ausreichende Standsicherheit gewährleisten
- Schutzbereiche einhalten
- Belüftungsöffnungen nicht verdecken
- Leichte Zugänglichkeit des Flaschenabsperrentils gewährleisten
- Gasschlauch vor Beschädigung schützen
- Inbetriebnahme i.d.R. in „Flammen-Kleinstellung“



Heizstrahler, Katalytöfen



**Bei Frischluftmangel
bildet sich giftiges CO !!**

- **Druckregelgerät mit Überdrucksicherheitseinrichtung**
- **Nur im Freien oder in gut belüfteten Räumen, Ständen, Zelten betreiben**
- **Einhaltung der Mindestabstände zu brennbaren Materialien (mind. 1 m)**
- **Schutzbereiche einhalten**
- **Heizgeräte zur Bautrocknung nicht zur Beheizung von Zelten einsetzen**

**Immer Berücksichtigung
Herstellerangaben,
z.B. zum erforderlichen
Raumvolumen, Luftwechsel**

Flüssiggasanlagen in Fahrzeugen und Anhängern

Anzahl Flüssiggasflaschen

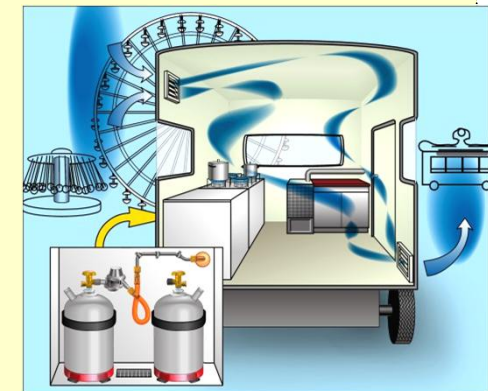
- Maximal 4 Flaschen mit je bis zu 14 kg zulässigem Füllgewicht oder
- Maximal 2 Flaschen mit je bis zu 33 kg zulässigem Füllgewicht (→ volle, entleerte Flüssiggasflaschen)

Unterbringung in einem gesonderten Aufstellraum (z.B. Kasten, Schrank)

Grundsätzlich nur

- in von außen zugänglichen Aufstellräumen oder
- außerhalb des Fahrzeuginnenraumes

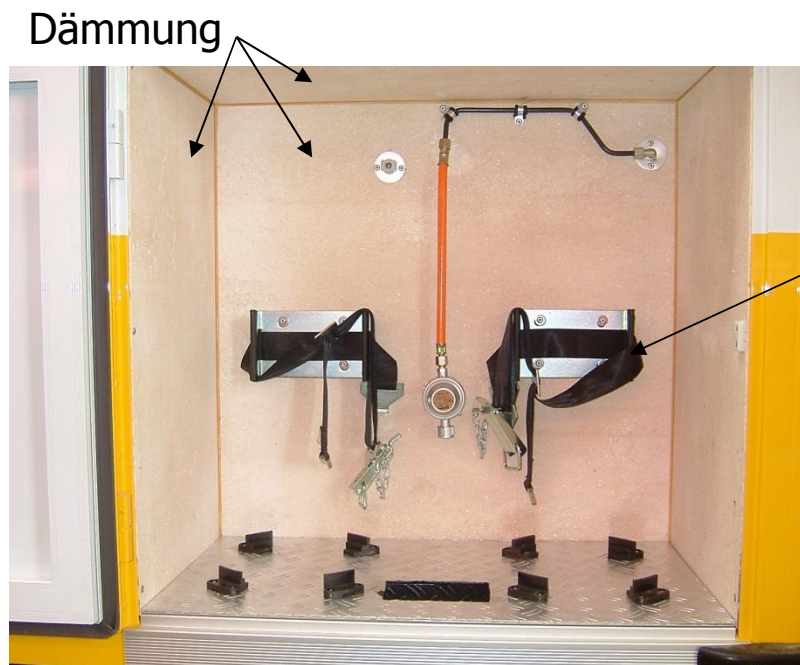
Ausnahme: Nur eine Flüssiggasflasche und eine Reserveflasche dürfen in vom Fahrzeuginnenraum aus zugänglichen Aufstellraum untergebracht werden (Füllgewicht je Flasche max. 14 kg)



Gestaltung Aufstellräume in Fahrzeugen und Anhängfahrzeugen

- **Aufstellraum dicht zum Fahrzeuginnenraum**
- **Ausreichende Feuerwiderstandsfähigkeit**
→ **Geeignete Wärmedämmung (mind. 20 Min.) zum Fahrzeuginneren hin**

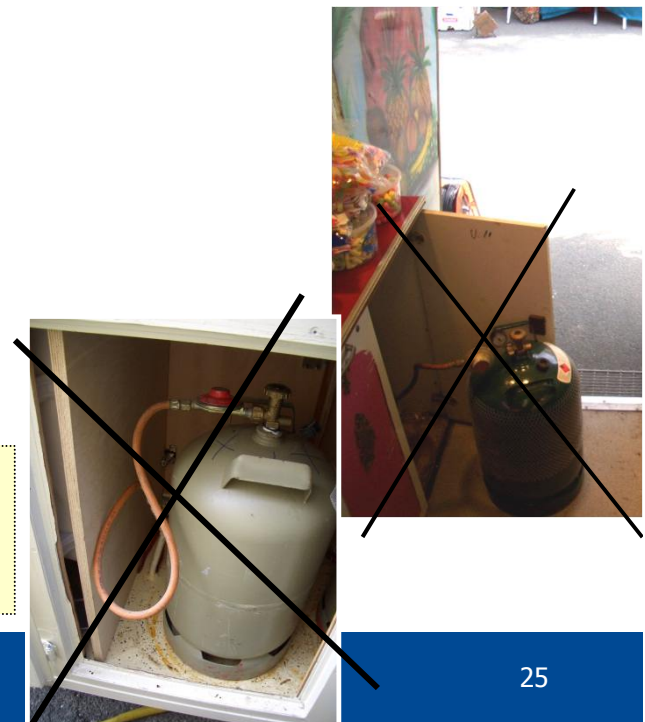
Gilt für außen- und innenliegende Aufstellräume !!



- **Lüftungsöffnungen im Bodenbereich mind. 100 cm²**



- **Sicherung Flaschen mittels Halterungen**
- **Halterungen fest mit dem Fahrzeug verbunden**



Fahrzeuginnenraum

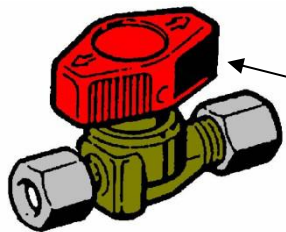
Lüftungsöffnungen, Absperreinrichtungen

- **Zwei ständig offene Lüftungsöffnungen**
- **Mind. 100 cm² je Öffnung**
- **Vorzugsweise Querlüftung**

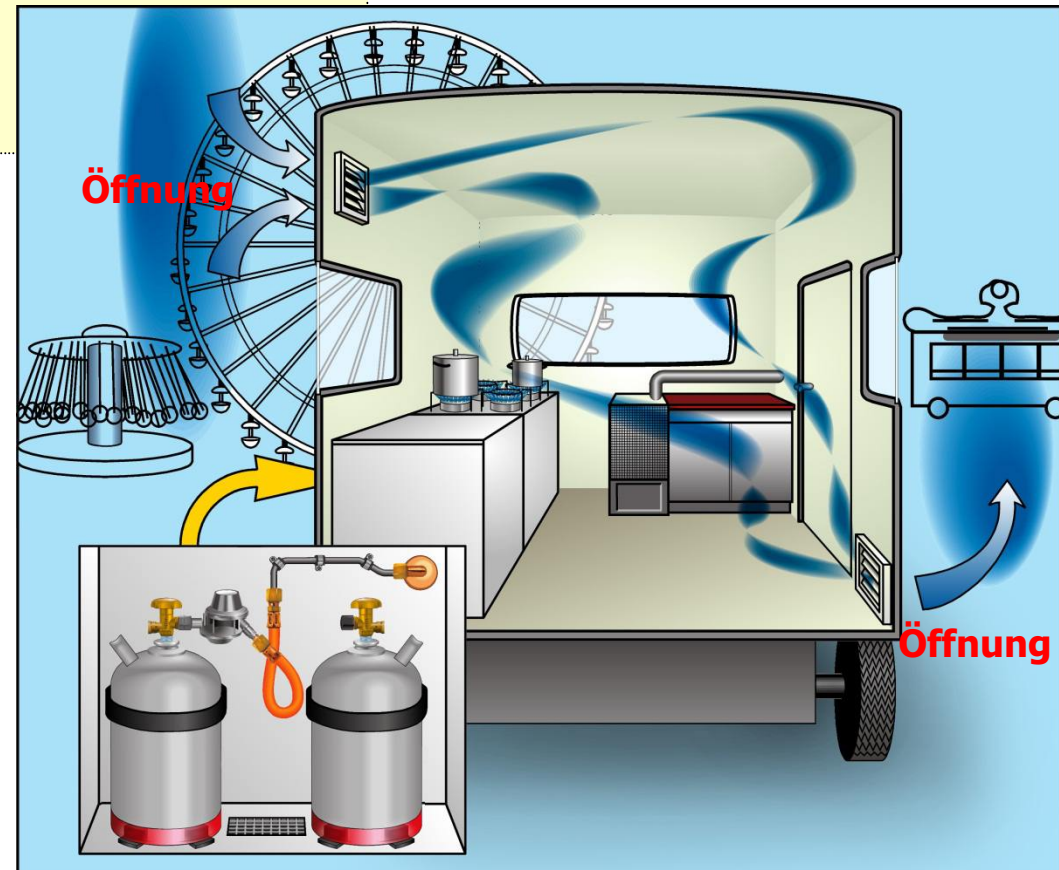
Beachte:
Mindestgrößen von Lüftungsöffnungen
in Abhängigkeit der Gasgeräte und
dessen Anschlusswerte, s. ASI 8.04
sowie Herstellerangaben

Absperreinrichtung

- **vor jedem Gasgerät**
- **oder**
- **für alle Gasgeräte**



Schnellschlussventil
(beispielhafte Absperreinrichtung)



Beförderung von Flüssiggasflaschen mit KFZ

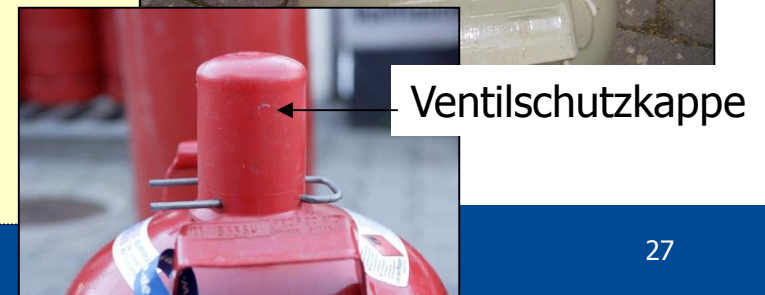
Voraussetzungen

- **Beförderungen in Verbindung mit der Haupttätigkeit;** z.B. Lieferungen für und Rücklieferungen von fliegenden Bauteilen zum sofortigen Verbrauch (→ keine Weitergabe an Kollegen)
- **Beförderung von max. 333 kg Flüssiggas (Nettomasse);** z.B. 10 x 33-kg-Flaschen oder 30 x 11-kg-Flaschen (→ Freistellungen von einigen Vorschriften des ADR)

Angeschlossene Flüssiggasflaschen gelten als Betriebsmittel und nicht als Gefahrgut (Freistellung gemäß ADR) → Keine Anrechnung

Anforderungen, insbesondere

- **Unterweisung,** z.B. Fahrzeugführer, Beteiligte
- **Dichtheit Flüssiggasflaschen, Flaschenventile**
- **Geeignete Ladungssicherung,** z.B. Spanngurte
- **Vermeidung von zu hoher Erwärmung** (→ Flaschen nur zur Beförderung im KFZ lassen)
- **Rauchverbot** etc.
- **Feuerlöscher** (mind. 2 kg Füllgewicht)



Beförderung von Flüssiggasflaschen mit KFZ

Anforderungen, insbesondere

- **Ausreichende Be- und Entlüftung**, vorzugsweise

1. **Offene Fahrzeuge**
(z.B. Anhänger, Pritsche)



2. **Gedeckte Fahrzeuge mit Querlüftung**
→ Lüftungsöffnungen im Boden- und Deckenbereich,
Öffnungen jeweils mind. 100 cm²
im PKW

3. → nur ausnahmsweise und kurzzeitig
→ mit u.a. Lüftungsgebläse
auf höchster Stufe



- **Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme** durch befähigte Personen
- **Wiederkehrende Prüfungen** durch befähigte Personen
- **An einem neuen Standort** (z.B. auf Märkten, Volksfesten) durch
 - geeignete, unterwiesene und beauftragte Personen (z.B. Einflaschenanlagen) oder
 - befähigte Personen (i.d.R. komplexe Anlagen)

Gefährdungsbeurteilung durch Unternehmer !!

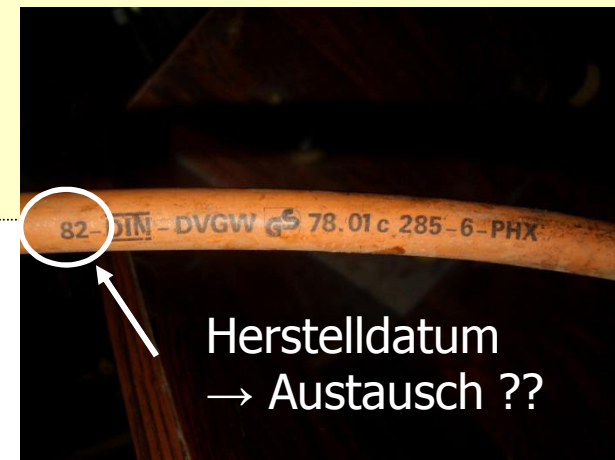
Prüfumfang:

- **Dichtheit**
- **Ordnungsgemäße Beschaffenheit**
- **Funktion**
- **Aufstellung**

Anforderungen Befähigte Personen

- **Einschlägige Berufsausbildung**
- **Ausreichende Berufserfahrung**
- **Zeitnahe berufliche Tätigkeit**

(→ Ausreichende Fachkenntnisse - „Stand der Technik“)



Fristen wiederkehrender Prüfungen, Austausch Anlagenteile

Ortsfeste Anlagen	Ortsveränderliche Anlagen, Anlagen in fliegenden Bauten	Anlagen in Fahrzeugen und Anhängfahrzeugen
Mind. alle 4 Jahre	Mind. alle 2 Jahre	Mind. alle 2 Jahre
 <p>33-kg-Flaschenanlage (Zweiflaschenanlage)</p>	 <p>11-kg-Flaschenanlage im Freien bzw. in Marktständen etc. mit Schlauchleitungen von max. 40 cm Länge</p>	

Austausch von Druckregelgeräten, Schlauchleitungen, Schlauchbruchsicherungen, Absperreinrichtungen oder dgl. **nach 8 Jahren** oder Bestätigung der ordnungsgemäßen Beschaffenheit durch eine befähigte Person (einen Sachkundigen)

Prüfnachweise

- Die Ergebnisse der **Prüfungen** müssen **dokumentiert** werden
- **Muster-Prüfbescheinigungen** kostenlos unter www.bgn.de verfügbar
- Prüfplaketten oder dgl. sind nicht erforderlich, sie können jedoch **zusätzlich** angebracht werden

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung

BG-Grundsatz
Prüfbescheinigung*) über die Prüfung von
- Flüssiggasanlagen zu Brennzwecken
soweit sie aus Druckgasbehältern versorgt werden
oder
- Flüssiggasverbrauchsanlagen zu Brennzwecken
soweit sie aus Druckbehältern versorgt werden durch Sachkundige

nach § 33 der Unfallverhütungsvorschrift
„Verwendung von Flüssiggas“ (BGV D34)

*) bestehend aus Blatt I „Stamblatt“ und Blatt II „Prüfbefund“

Für z.B. Anlagen in
fliegenden Bauten, Heizstrahler

BGG 937

BGG 937 Oktober 2008

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung

BG-Grundsatz
Prüfbescheinigung*) über die Prüfung
von Flüssiggasanlagen zu Brennzwecken
in Fahrzeugen

nach §§ 33 und 38 der Unfallverhütungsvorschrift
„Verwendung von Flüssiggas“ (BGV D34)

*) bestehend aus Blatt I „Stamblatt“ und Blatt II „Prüfbefund“

BGG 935

BGG 935 Oktober 2008

Prüfbescheinigung
Technische Regeln „Flüssiggasanlagen in Fahrzeugen“
DVGW – Arbeitsblatt G 607

A. Neumontage/Erstabnahme

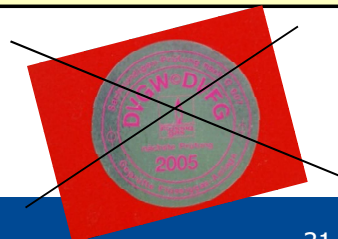
1. Fahrzeug-Hersteller:
Fahrzeug-Typ:
Fahrgestell-Nr.:

2. Gasversorgungsanlage
Flaschen-Halterungen für ... Flaschen bis Größe ... kg
Aufstellung innerhalb des Fahrzeuges: ja nein
Aufstellung nur von außen zugänglich: ja nein
Tank-Größe ... Liter Tank-Nr.:
Prüfstützen vorhanden: ja nein
Treibgasentnahme aus Motor vorgesehen: ja nein

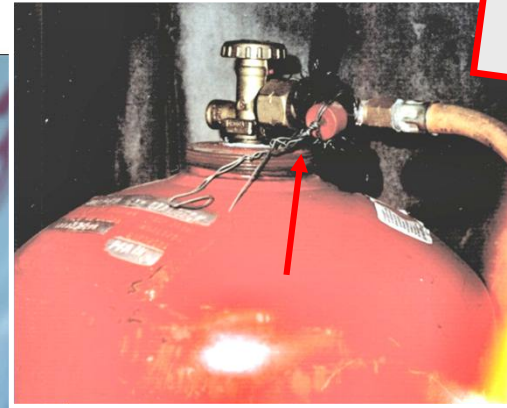
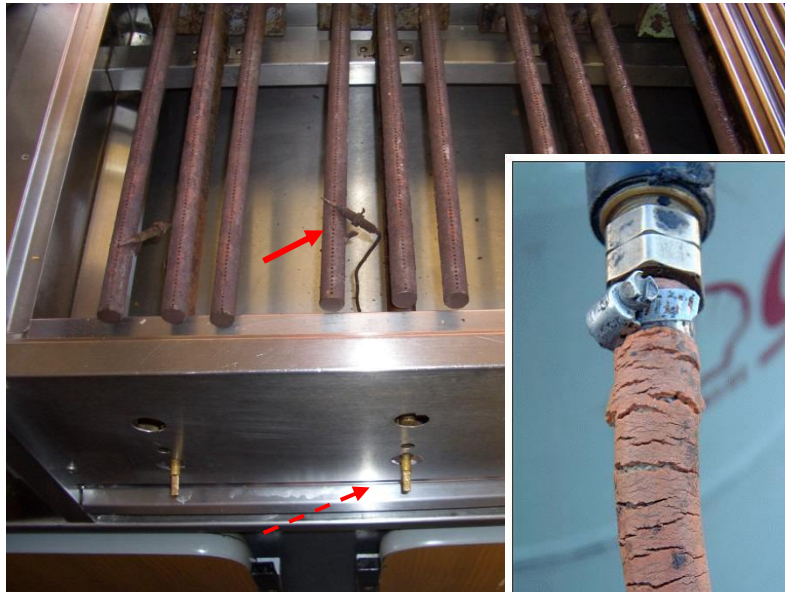
3. Betriebsdruck der gesamten Anlage: ... mbar
Betriebsdruck aufkleber angebracht: ja nein
Reglermerkmal: ... Druck: ... mbar
CE-DVGW-Nr.: ... Leistung: ... kg/h
mit eingebautem Sicherheitsventil: ja nein
Schläuche-Anzahl ... verwendete Längen: ... cm
Anzahl der Sicherheitsanschlußkupplungen: ...

4. Rohrleitungsmaterial: Stahl Kupfer

G 607: „Nur“ für
Freizeitfahrzeuge
(→ nicht gewerblich)



Mängel, Manipulationen



**Weiterbetrieb
verboten !!**



Warum ??



Weitere Informationen



BGN - WISSEN.kompakt - Flüssiggasanlagen - Flüssiggasanlagen - Microsoft Internet Explorer

Datei Bearbeiten Ansicht Favoriten Extras ?

Zurück Suchen Favoriten

Adresse http://fluessiggasanlagen.portal.bgn.de/webcom/show_article.php/_c-8699/_nr-1/i.html

Textversion | Fehlermelder | Impressum

BGN Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten

WISSEN.kompakt

Flüssiggasanlagen

Besuchte Seiten: Flüssiggasanlagen

Suchen

Startseite

Fachart

Vorschriften

Arbeitskreis "Verwendung von Flüssiggas"

Fragen + Antworten

Flüssiggasanlagen

Prüfungen

Seminare

Kontakt

gegen dieser Gasgeräte als

end eine emäße und den

Der Arbeitgeber (Unternehmer) ist durch Rechtsvorschriften dazu verpflichtet, ...

Internet

Siegfried.Doebler@bgn.de

BGN Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe

ASI

Sichere Verwendung von Flüssiggas auf Märkten, Volksfesten sowie in stationären Betrieben ASI 8.04



ASI - Arbeits-Sicherheits-Informationen - BGN

www.bgn.de
Wissen Kompakt
„Flüssiggasanlagen“
bzw. Shortlink 754

BGN Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe

BSM

DSB

Merkblatt zur sicheren Verwendung von Flüssiggas auf Märkten und Volksfesten

Der Arbeitgeber (Unternehmer) ist durch Rechtsvorschriften dazu verpflichtet, ...