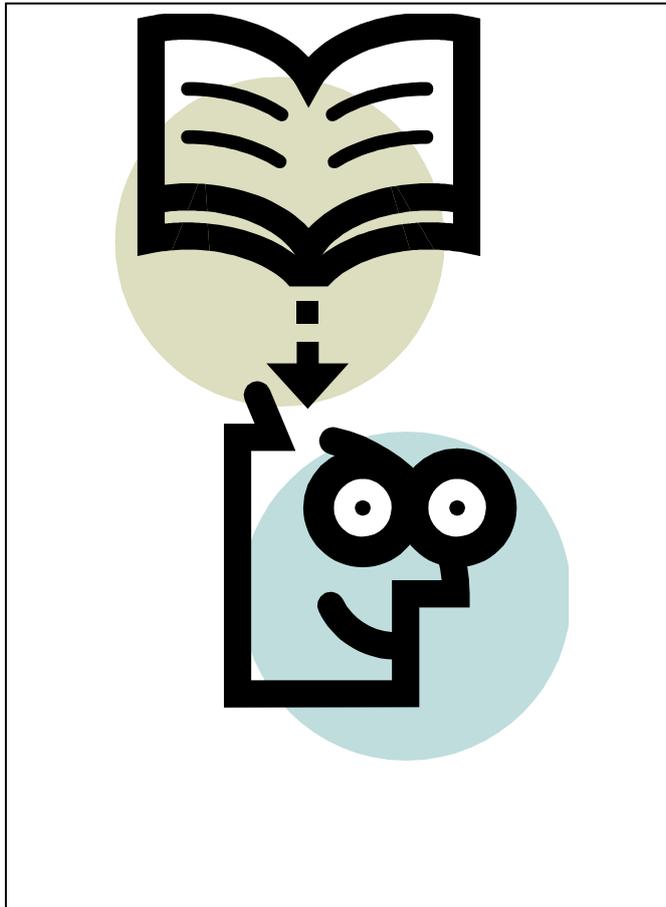


# Wissenswertes über Flüssiggasanlagen in Wohnmobilen



## Inhalt

Inhalt .....	2
Vorwort.....	4
Grundlagen .....	4
Regeln zum Aufbau der Gasanlage.....	5
Flaschenaufstellraum („Gaskasten“) und Gasflaschenanschluss .....	5
Alternativen zum Flaschenaufstellraum.....	7
Gastanks:.....	7
Aufstellung der Gasflasche außerhalb des Fahrzeugs:.....	7
Gasflaschen.....	8
Gasinstallation .....	8
Gasrohr:.....	9
Gasschläuche: .....	10
Absperreinrichtungen: .....	10
Gasgeräte.....	10
Allgemeines zu den Gasgeräten:.....	10
Spezielles zu einzelnen Geräten: .....	11
Abgasführung .....	13
Heizungsnutzung während der Fahrt .....	13
Tipps zum praktischen Aufbau der Gasanlage: .....	14
Wissenswertes zu Gasflaschen.....	15
Gasflaschenarten: .....	16
Blaue Butangasflaschen.....	16
Stahlflaschen.....	17
Kunststoffgasflaschen .....	18
Alugasflaschen .....	18

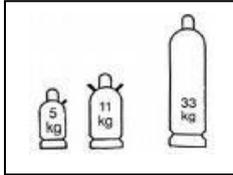
## Wissenswertes über Flüssiggasanlagen in Wohnmobilen

---

Die Gastankflasche .....	19
Gassorten.....	21
Was ist AUTOGAS (LPG)? .....	21
Warum 80 % Füllung? .....	22
Was ist der Unterschied zu Erdgas?.....	23
Gefahren von Flüssiggas:.....	24
Gasprüfung beim Wohnmobil / Wohnwagen.....	25
"Gaskasten" .....	26
Druckregler und Gasschläuche im Gaskasten müssen auf folgende Punkte untersucht werden: .....	26
Bei einem ggf. vorhandenen Gastank sind folgende Punkte zu prüfen: .....	26
Sichtkontrolle der gesamten Gasanlage:.....	27
Kontrolle der Gasgeräte und der Abgasführungen (soweit vorhanden und zugänglich): ...	27
Herd: .....	27
Heizung:.....	27
Kühlschrank: .....	28
Backofen: .....	28
Gaslampe:.....	28
Druckprüfung der Anlage: .....	28
Brennprobe und Kontrolle der Zündsicherungen: .....	29
Prüfbescheinigung und Prüfplakette .....	29

# Wissenswertes über Flüssiggasanlagen in Wohnmobilen

## Vorwort



In diesem Beitrag geht es um die „Campinggasanlage“, also um die Gasanlage zum Betrieb der „Wohneinrichtung“ und nicht um die Flüssiggasanlage zum Antrieb von Fahrzeugen.

Einige Inhalte stammen von Herrn Dipl. Wirt. -Ing. Rolf Jungebloed (Sachkundiger für "Campinggasanlagen") und unterliegen seinen Urheberrechten. Sie sind hier mit seiner Genehmigung veröffentlicht und sollen als Gesamtinformation für den interessierten Wohnmobilmfahrer dienen. Jegliche weitere Nutzung ist nur mit Genehmigung des Rechteinhabers möglich.

Ich weise daraufhin, dass aufgrund von Änderungen von Gesetzen, Vorschriften und Richtlinien dieser Beitrag nicht immer den aktuellen Stand wiedergeben kann. Bei der Erstellung, Veränderung und bei Arbeiten an Flüssiggasanlagen hat sich jeder über die zurzeit gültigen Gesetze, Vorschriften und Richtlinien zu informieren und diese auch zu beachten.

## Grundlagen

Verbindlich sind die Regeln der DIN EN 1949 und des DVGW-Arbeitsblattes G607 in der Fassung vom 1.5.2005. Achtung, in vielen Büchern und auf vielen Homepages findet sich noch der alte Stand. Leider sind auch noch längst nicht alle Campinghändler und Gasprüfer auf die neuen Vorschriften geschult. Es haben sich jedoch ein paar Dinge geändert, die bei neu errichteten Anlagen einzuhalten sind. Altanlagen haben weitestgehend Bestandschutz, wenn sie den Vorschriften entsprechen, die zum Tag ihrer Errichtung / Erstabnahme galten.

Diese Regeln gelten für die Installation, den Betrieb und die Prüfung von Flüssiggasanlagen in bewohnbaren Freizeitfahrzeugen und zu Wohnzwecken in anderen Fahrzeugen. Sie gelten nicht für gewerblich genutzte Fahrzeuge, diese müssen der BGV D34 entsprechen. *(Die jedoch weitgehend gleiche oder ähnliche Vorschriften hat. Teilweise werden aber höhere Anforderungen gestellt (z. B. bei den Druckminderern))*

Die Gasanlagen müssen nach der Errichtung (vor der ersten Inbetriebnahme) und dann alle zwei Jahre sowie nach jeder Veränderung der von einem DVFG-anerkannten Sachkundigen geprüft werden.

Die Prüfung ist gemäß VdTÜV (AK-BF), auf Grundlage des §30 StVZO, Voraussetzung für das Bestehen der HU bei Wohnmobilen.

Auch kann der Transport der Gasflaschen im Wohnmobil ein Verstoß gegen die Bestimmungen der Gefahrgutverordnung bzw. des ADR sein, wenn die Gasanlage nicht geprüft ist.

Des Weiteren kann bei einer ungeprüften Gasanlage der Versicherungsschutz gefährdet sein. Bei einem Brandschaden verlangen die Versicherungen als Erstes die Gasprüfbescheinigung zur Einsicht.

Die Anlage wird in einer gelben Prüfbescheinigung dokumentiert. Hier werden auch die Erst- und Wiederholungsprüfungen bescheinigt. Zusätzlich gibt es noch eine Prüfplakette mit der Jahreszahl der nächsten Prüfung. Diese Plakette allein hat keine Aussagekraft. Notwendig ist immer die Prüfbescheinigung mit dem genauen Datum, zumal die Gültigkeit der Prüfung bzw. der Zweijahreszeitraum tagesgenau zu sehen ist.

Bei Neufahrzeugen gibt es teilweise nur noch eine Übereinstimmungserklärung der Anlage mit der DIN EN 1949 vom Händler / Hersteller. Für diese Anlagen muss dann bei der ersten Wiederholungsprüfung die gelbe Prüfbescheinigung erstellt werden.

## Regeln zum Aufbau der Gasanlage

Eine der wichtigsten Neuerungen seit 1.5.05 ist die, dass nur noch Anlagen mit 30 mBar Gasdruck aufgebaut werden dürfen..

*Früher waren in Deutschland 50 mBar zugelassen. Daher sollte man beim Kauf gebrauchter Geräte darauf achten, dass diese für 30 mBar ausgelegt sind.*

## Flaschenaufstellraum („Gaskasten“) und Gasflaschenanschluss

Die Flüssiggasanlage wird meist aus Gasflaschen gespeist, welche in der Regel in einem speziellen Schrank oder Kasten stehen, dem Flaschenaufstellraum, für den bestimmte Vorschriften gelten. Alternativ dazu kann eine Gasanlage auch von außen gespeist werden, oder über einen Flüssiggastank.

Die Gasflaschen müssen in einem Flaschenaufstellraum untergebracht werden. Dieser muss folgenden Regeln entsprechen:

- ✚ Der Flaschenaufstellraum muss „gasdicht“ zum Innenraum sein. *(Bei Eigenbau z. B. alle Ecken und Stoßkanten mit Dichtmasse abdichten).*
- ✚ Wenn der Flaschenaufstellraum eine Tür zum Innenraum hat, dann muss der untere „Türsockel“ min. 50 mm hoch sein und die Tür muss „gasdicht“ schließen. In diesem Fall dürfen dann auch Zweiflaschenanlagen verbaut werden (Duomatic, Triomatic, etc.). *Damit die Bedingung der „gasdichten“ Tür erfüllt wird, reicht i. A. eine umlaufende Dichtung aus Moosgummi oder Schaumstoff, wie sie für Fensterabdichtungen verwendet wird.*

## Wissenswertes über Flüssiggasanlagen in Wohnmobilen

- ✚ Im Flaschenaufstellraum dürfen max. 2 Flaschen mit max. je 16 kg aufgestellt werden (können). *De facto in D somit max. 2 x 11 kg. Es gibt zwar inzwischen auch 15 kg Flaschen, diese sind aber nicht marktüblich und kaum zu bekommen. Üblich sind 11 kg Flaschen.*
- ✚ Jede Flasche muss mit zwei Halterungen (*im oberen und unteren Teil der Flasche*) verdrehsicher befestigt sein, die Flaschen müssen aufrecht stehen.
- ✚ Mindestens eine Entlüftungsöffnung muss vorhanden sein. Der freie Lüftungsquerschnitt muss 2 % der Grundfläche des Gaskastens entsprechen, jedoch min. 100 cm<sup>2</sup> groß sein. Diese Öffnung kann entweder im Boden oder unmittelbar über dem Boden in der Seitenwand sein, oder alternativ aufgeteilt werden in zwei Entlüftungsöffnungen mit je 1% der Grundfläche, aber min 50 cm<sup>2</sup> groß unten und oben im Gaskasten. Die Lüftungen dürfen nicht durch die Gasflasche zugestellt werden (*Gasflaschen von ALUGAS haben z. B. keine Löcher im „Aufstellring“.* *Ggf. sind die Gasflaschen auf Distanzhölzer zu setzen, zwischen denen austretendes Gas hindurch zur Entlüftungsöffnung fließen kann*). Auf Wechselwirkungen z. B. mit der Heizung achten (Bei S- und E-Heizung mit Frischluftzufuhr von unten darf keine Entlüftungsöffnung nach unten vorhanden sein).
- ✚ Ein Sonderfall stellt der sogenannte Flaschenschacht dar. Dieser ist nur von oben zugänglich und darf nur eine Flasche bis 5 kg aufnehmen. Hier reicht ein fallend verlegter Entlüftungsschlauch mit 20 mm freiem Durchmesser.
- ✚ Keine Zündquellen im Gaskasten. D. h. keine Elektroinstallation im Gaskasten. Ausnahmen sind Dinge wie Gasfernschalter oder Füllstandsanzeigen, die zum Betreiben der Gasanlage benötigt werden und die dazu entsprechend zugelassen werden. Auch gemeinsame Nutzung des Gaskastens mit Wasserkanistern mit Tauchpumpe o. ä. ist nicht mehr zulässig.
- ✚ Wenn sich direkt über dem „Gaskasten“ der Kocher befindet, dann muss ein Hitzeschild verbaut werden.
- ✚ Der Gaskasten muss Abstand von sämtlichen Wärmequellen haben. (Auch von Auspuffanlagen unter dem Fahrzeug). Mindestmaße: Seitlicher Abstand 250 mm, unter dem Gaskasten 300 mm. Wenn dieser nicht eingehalten werden kann, müssen Hitzeschilde montiert werden.
- ✚ Die Gasflaschen bzw. die Druckminderer werden mit Gasschläuchen an die weitere Installation angeschlossen. Bei einfachen Anlagen darf nur eine Flasche angeschlossen sein, bei entsprechenden „Doppelanlagen“ wie Duomatic, Triomatic usw. dürfen auch beide angeschlossen sein. Der oder die Gasanschlussschläuche müssen zugelassen sein und dürfen maximal 450 mm lang sein. Bei Flaschenauszügen auch 750 mm. Sie dürfen nicht durch Wände geführt werden. D. h., sie müssen im Gaskasten an die Gasrohrleitung angeschlossen werden.

## Wissenswertes über Flüssiggasanlagen in Wohnmobilen

- ✚ Die Druckregler müssen für den Einsatz in Campingfahrzeugen zugelassen sein und eine Sicherheitseinrichtung haben. Es sind sowohl einzelne Regler, die direkt an der Flasche verschraubt werden, als auch Regler, die an der Wand festgeschraubt werden, zulässig. *Dabei dann unbedingt auf die richtigen Gasschläuche achten. Bei den neueren wandmontierten Reglern müssen spezielle Hochdruckschläuche verwendet werden.* – Bei fest installierten Reglern wie z. B. der Triomatic ist ein extra Prüfanschluss sinnvoll.
- ✚ Druckregler und Gasschläuche müssen spätestens nach 10 Jahren ersetzt werden (gilt auch für Altanlagen. Kein Bestandschutz!).

### Alternativen zum Flaschenaufstellraum

#### Gastanks:

- ✚ Bei Gastanks muss die Befülleinrichtung außerhalb des Fahrzeugs sein.
- ✚ Ein Prüfstutzen ist Vorschrift, der Tank muss direkt an das Gasrohr angeschlossen werden (kein Schlauch).
- ✚ Die Tanks müssen so eingebaut sein, dass das Gas ausschließlich in der Gasphase entnommen werden kann.
- ✚ Alte Tanks mit einer Zulassung nach Druckbehälterverordnung haben eine Prüfpflicht alle 10 Jahre. Bei neuen Tanks nach UN/ECE Regelung 67 Anhang 10 (Prüfzeichen: E 67R-01.... ) entfällt wahrscheinlich die Prüfpflicht alle 10 Jahre. Zurzeit gibt es noch keine Regelung, die Gremien beraten noch darüber.

Alte ausländische Tanks mit Prüfzeichen 67R-00... sind nicht zulässig.

#### Aufstellung der Gasflasche außerhalb des Fahrzeugs:

Alternativ zur Aufstellung im „Gaskasten“ dürfen Gasflaschen unter bestimmten Bedingungen auch außerhalb des Fahrzeugs aufgestellt werden. Gründe dafür können z. B. die gewünschte Verwendung einer 33 kg Gasflasche beim Winter- oder Dauercamping sein, oder dass ganz auf einen Gaskasten verzichtet werden soll. Auch ist es eine Möglichkeit Anlagen mit alten, abgelaufenen Gastanks ohne große Umbauten weiter zu betreiben, nachdem der Gastank ausgebaut wurde. Dafür muss die Einspeisung entweder über eine außen am Fahrzeug angebrachte Sicherheits-Schnellschlusskupplung („Gassteckdose“) erfolgen, oder es muss eine geeignete Schlauchdurchführung in den Gaskasten vorhanden sein. Der Anschlussschlauch darf max. 150 cm lang sein (bei Altanlagen sind 100 cm erlaubt) und an der Gasflasche muss eine Schlauchbruchsicherung vorhanden sein.

## Wissenswertes über Flüssiggasanlagen in Wohnmobilen

Die Flasche muss dann so aufgestellt werden, dass:

- ✚ sie fest steht und gegen Umfallen gesichert ist,
- ✚ sich innerhalb von 50 cm um das Flaschenventil keine Öffnungen zum Fahrzeug befindet,
- ✚ sich innerhalb von 50 cm um das Flaschenventil keine Zündquellen befindet,
- ✚ sich im Bodenbereich im Abstand von 50 cm um die Flasche keine Bodenöffnungen, Vertiefungen, Kellerfenster, Kanäle o. ä. befindet.

*Anm.: Das Wechseln des Gasschlauches vom kurzen Schlauch zum Anschluss der Flaschen im Kasten zum langen Schlauch zum Anschluss einer außen stehenden Flasche gilt als Veränderung der Gasanlage, die eine neue „Gasprüfung“ notwendig macht. Um dies zu umgehen, sollte eine zugelassene „Gassteckdose“ angebracht werden.*

### Gasflaschen

Die verwendeten Gasflaschen müssen zugelassen und entsprechend gekennzeichnet sein. Die blauen Camping-Gasflaschen haben kein eingebautes Sicherheitsventil. Sie müssen daher im Wohnmobil immer mit einem zusätzlichen Sicherheitsentnahmeventil betrieben werden, dies muss immer aufgeschraubt sein, wenn sich die Gasflasche im Flaschenkasten befindet.

Das Prüfdatum der Flasche ist nur relevant für das Auffüllen. D. h., eine Gasflasche darf auch nach dem Ablauf der Prüffrist noch betrieben werden, jedoch nicht mehr neu aufgefüllt werden. *Anm.: Ich würde aber bei der 40 Jahre alten Flasche, die ich in Opas Keller gefunden habe, und die rostig und gammelig ist trotzdem Abstand davon nehmen.*

### Gasinstallation

Die gesamte Gasinstallation muss, bis auf den Anschlussschlauch der Flasche und ggf. einer Ausnahme beim Kocher, fest mit Rohren erfolgen. Für jede Verbrauchseinrichtung ist ein eigenes Absperrventil im Innenraum vorzusehen. Die gesamte Anlage muss einen Hauptabsperrhahn haben, der im Allgemeinen das Flaschenventil sein kann.

### Gasrohr:

Üblich und gebräuchlich ist verzinktes, nahtloses Stahlrohr in 8 oder 10 mm Außendurchmesser mit Schneidringverschraubungen. Dies ist auch im Campingzubehör gängig.

Alternativ zulässig sind Edelstahlrohr, Kupferrohr (bei Schneidringverschraubungen mit Stützhülsen) und hartes Kupferrohr. Bei Cu-Rohr müssen Schneidringe und Muttern aus Messing verwendet werden.

Als Verbindungsarten zulässig sind neben den Schneidringverschraubungen noch Hartlötten (Cu-Rohr), Klemmringverschraubungen, Bördelverschraubungen und Gewindeverbindungen. Quetschverbindungen sind nicht zulässig.

- ✚ Gasrohre müssen spannungsfrei verlegt und min. alle 100 cm befestigt werden. (Cu-Rohr alle 50 cm). Befestigungen aus Metall müssen Schutzeinlage aus Kunststoff haben.
- ✚ Der Rohrdurchmesser ist so zu wählen, dass die Versorgung aller Gasgeräte gewährleistet ist. (Alle Geräte gleichzeitig Volllast).  
***!Achtung bei Querschnittsverengungen durch Biegen!***  
Bei großen Verbrauchern und/oder längeren Leitungswegen ist es sinnvoll, von der Gasflasche bis zum Verteilerblock Rohr in 10 mm Durchmesser zu verlegen.
- ✚ Rohrleitungen sind ggf. vor Korrosion zu schützen, insbesondere bei Verlegung unter dem Fahrzeugboden.  
Die Verzinkung der im Campinghandel üblicherweise erhältlichen Stahlrohre ist für den Außenbereich nicht ausreichend. Zusätzlicher Rostschutz (z. B. lackieren) ist notwendig. Das Verwenden von Unterbodenschutz hat den Nachteil, dass man ein ggf. darunter stattfindendes Rosten bei beschädigtem U-Schutz nicht feststellen kann, und sollte daher nicht gemacht werden. Im Campinghandel gibt es auch noch kunststoffummanteltes Stahlrohr (grünlich). Dies sollte im Außenbereich bevorzugt verwendet werden.
- ✚ Offene (ungenutzte) Leitungsöffnungen bzw. freie Abgänge am Verteilerblock müssen mit Blindstopfen und Überwurfmuttern verschlossen werden.
- ✚ Gasleitungen dürfen nicht mit Elektroleitungen in Kontakt kommen. Der Abstand bei parallelem Verlegen muss min. 30 mm, bei Kreuzungen 10 mm betragen.
- ✚ Trennstellen (Verschraubungen) im Gasrohr müssen zugänglich sein. Es sollten möglichst wenige Trennstellen eingebaut werden.
- ✚ Beim Verlegen der Rohre durch Wände müssen diese so verlegt werden, dass sie nicht scheuern. (*Ausreichend Abstand oder Gummitüllen o. ä.*)

### Gasschläuche:

- ✚ Müssen alle 10 Jahre getauscht werden.
- ✚ Müssen für das jeweilige Land bestimmt / zugelassen sein. (z. B. Niederdruckschläuche f. D sind orange).
- ✚ Die Anschlüsse müssen fest verpresst sein. Selbstbauten mit Schlauchschellen o. ä. sind verboten.
- ✚ Schläuche dürfen nicht durch Wände verlegt werden.
- ✚ Normalerweise dürfen Gasschläuche nur im Gaskasten verwendet werden. Bei schwenkbarem oder herausnehmbarem Kocher ist noch ein Gasschlauch im Innenraum zulässig. Dieser muss dann so kurz wie möglich sein (max. 750 mm) und muss vor Beschädigung geschützt sein.

### Absperreinrichtungen:

- ✚ Eine Hauptabsperreinrichtung muss vorhanden sein. Meist genügt das Flaschenventil, sofern dies gut zugänglich ist. (*Zugänglichkeit von außen ist ausreichend.*)
- ✚ Für jeden Verbraucher / jedes Gasgerät muss ein eigener weiterer Absperrhahn vorhanden sein. Sind die Absperrhähne, z. B. bei Verwendung eines Absperrhahnblocks, nicht eindeutig den Verbrauchern zuzuordnen, dann müssen diese gekennzeichnet sein. Die Offen- und Geschlossen-Stellung des Hahns muss sofort erkennbar sein. [*D. h. Ventile mit Drehrad, wie z. B. bei einem Wasserhahn sind nicht zulässig.*] Ist nur ein Gasgerät verbaut, so genügt meist die Hauptabsperreinrichtung bzw. das Flaschenventil.

### Gasgeräte

#### Allgemeines zu den Gasgeräten:

- ✚ Alle Geräte müssen für 30 mBar Gasdruck vorgesehen sein.
- ✚ Alle Gasgeräte müssen für den Betrieb in Straßenfahrzeugen geeignet und zugelassen sein. D. h., das Gerät muss CE oder DVGW-Zertifiziert sein, oder 90/396/EWG entsprechen.  
Ab 1.10.02 muss es ggf. 72/245/EWG entsprechen (EMVU).
- ✚ Alle Gasgeräte müssen für Deutschland und für den Betrieb mit Propan und Butan zugelassen sein. Die Typenschilder müssen vorhanden und lesbar sein. Auch bei gebrauchten Geräten.
- ✚ Alle Geräte müssen über eine Flammüberwachung (Züandsicherung) verfügen.

## Wissenswertes über Flüssiggasanlagen in Wohnmobilen

- ✚ Alle Geräte müssen entsprechend den Herstellerangaben eingebaut und betrieben werden. Dies betrifft insbesondere:
  - Den vorgesehenen Verwendungszweck (z. B. für Fahrzeuge oder nicht für Fahrzeuge).
  - Die Vorgaben zum Einbau.
  - Die Vorgaben zur Abgasführung.
  - Weitere Betriebshinweise etc.
  
- ✚ Alle Gasgeräte müssen fest an die Gasrohrleitung angeschlossen werden. Das heißt auch, dass Haushaltsgeräte oder einfache Campinggeräte i. d. R. nicht verbaut werden dürfen, auch wenn sie eine DVGW-Nr. tragen, da diese keine Zulassung / Prüfung für den Betrieb in Fahrzeugen haben, sondern nur für den Betrieb im Haushalt oder Zelt bzw. im Freien zugelassen sind.

### Spezielles zu einzelnen Geräten:

#### Heizung:

Heizungen müssen für den Einbau in Kraftfahrzeugen zugelassen sein. Es gibt auch Heizungen nur für Wohnwagen oder nur für Wasserfahrzeuge. Seit dem 1.1.07 muss die neu in Serienfahrzeuge eingebaute Heizung eine e-Typgenehmigung nach 2001/56/EG und 2004/78/EG haben.

Heizungen müssen zusätzlich vom TÜV gesondert in die Fahrzeugpapiere eingetragen werden.

Es sind die neuen Vorschriften zur Heizungsnutzung während der Fahrt zu beachten.

#### Backofen / Grill:

Bei zugelassenen Geräten ohne geschlossenen Verbrennungskreislauf (ohne Abgasführung nach außen) muss zwingend eine ausreichende Belüftung nach DIN EN 721 vorhanden sein und nachgewiesen werden. Dies ist für Selbstausbauer m. E. nicht durchführbar. Daher sollte auf Backöfen mit geschlossenem Verbrennungskreislauf zurückgegriffen werden. Bei bereits ab Werk eingebauten Backöfen dürfen die Zwangsentlüftungen auf keinen Fall verschlossen werden.

#### Herd:

Einrichtung / Möbel dürfen nicht durch die Wärmequelle so stark erhitzt werden können, dass Brandgefahr besteht. Bei zu geringem Abstand zu brennbaren Gegenständen müssen fest angebrachte ggf. auch klappbare Abschirmbleche vorhanden sein. Notwendige Abstände zu festen, brennbaren Gegenständen z. B. Möbelwänden 200 mm, zu beweglichen Gegenständen Vorhänge min. 300 mm).

Herde dürfen auch klapp- oder schwenkbar oder herausnehmbar gebaut werden. Dann darf der Herd mit einem Gasschlauch angeschlossen werden. Der Schlauch muss so kurz wie möglich sein und darf maximal 750 mm lang sein (bei Altanlagen max. 400 mm). Bei herausnehmbaren Kochern muss der Anschluss mittels einer Sicherheitsschnellschlusskupplung erfolgen.

Beim Betrieb des Herdes muss eine Belüftungsöffnung mit 150 cm<sup>2</sup> geöffnet werden. Ein entsprechender Warnhinweis muss sichtbar angebracht werden. Der Text des vorgeschriebenen Warnhinweises lautet (für Neuanlagen):

„WARNUNG : Beim Kochen ist es erforderlich, für zusätzliche Lüftung zu sorgen, z. B. durch das Öffnen von Fenstern in der Nähe des Grill-, Koch- oder Backgerätes. Diese Geräte dürfen nicht zur Raumheizung verwendet werden.“

### **Kühlschrank:**

Ein Kühlschrank mit Gasbetrieb darf nur noch so eingebaut werden, dass die Verbrennungsluftzufuhr und die Abgasführung dicht gegen den Innenraum sind. Dazu gibt es inzwischen entsprechende Einbausätze der Kühlschrankhersteller.

### **„Gassteckdose“ für Grill o. ä.:**

Es sind nur Sicherheits-Schnellschlusskupplungen zulässig, bei denen das Öffnen nur bei eingestecktem Gasschlauch möglich ist und der Gasschlauch nur bei geschlossenem Absperrhahn abgezogen werden kann.

„Gassteckdosen“ für Geräte außerhalb des Fahrzeugs benutzt werden, müssen außen am Fahrzeug angebracht sein. An „Gassteckdosen“ innerhalb des Fahrzeugs (z. B. für einen herausnehmbaren Kocher) dürfen keine Geräte außerhalb des Fahrzeugs angeschlossen werden.

Ältere Modelle oder Kupplungen ganz ohne integrierten Absperrhahn dürfen nicht verwendet werden.

### **Gas-Lampe:**

Es dürfen nur noch Gaslampen mit Zündsicherung eingebaut werden.

Je Gaslampe muss eine unverschließbare Lüftungsöffnung mit 10 cm<sup>2</sup> vorhanden sein.

### Abgasführung

Unvorschriftsmäßige Abgasführungen können gefährlicher sein, als unvorschriftsmäßige Gasleitungen. Daher sollte auch bei der Abgasführung sehr gewissenhaft gearbeitet werden. Insbesondere ist auf folgende Punkte zu achten:

- ✚ Die Abgasführung muss gemäß den Herstellervorschriften bzw. der Einbauanleitung ausgeführt werden.
- ✚ Abgasleitungen müssen durchgängig sein. Es dürfen keine Trennstellen im Rohr vorhanden sein.
- ✚ Sie müssen steigend verlegt sein außer, der Hersteller genehmigt etwas anderes.
- ✚ Es dürfen keine Abgasrohre aus Aluminium mehr verbaut werden.  
Außer die sind vom Hersteller vorgesehen wie bei Abgasrohren, die innerhalb der Verbrennungszuluftröhre geführt werden, wie z. B. bei Truma C- und E- Heizungen.
- ✚ Abgasrohre müssen auf voller Länge einsehbar sein. Abschraubbare Verkleidungen oder Schutze dürfen jedoch vorhanden sein.
- ✚ Abgaskamine, die über dem Dach münden, müssen mindestens 250 mm hoch sein.
- ✚ Abgaskamin von Geräten mit Gasverbrauch > 30 g/h dürfen nicht unter Fenstern münden und müssen min. 300 mm Abstand zu Fahrzeugöffnungen haben.  
Alternative kann ein Abschaltkontakt für das Gerät am Fenster angebracht werden.  
(Gibt es z. B. für die Truma C-Heizungen).

### Heizungsnutzung während der Fahrt

Bisher ist es in Deutschland so, dass die Nutzung der Gasheizung und des Kühlschranks auf Gas während der Fahrt nicht verboten ist. Im Ausland muss aber in aller Regel das Flaschenventil während der Fahrt verschlossen sein.

Entsprechend der Heizgeräterichtlinien 2001/56/EG und 2004/78/EG dürfen Gasheizungen nun unter bestimmten Bedingungen europaweit während der Fahrt betrieben werden.

Vorschrift ist zunächst eine Gasanlage, die entsprechend DIN EN 1949 aufgebaut ist. Um die Heizung während der Fahrt betreiben zu dürfen, muss nun noch ein entsprechender Druckminderer mit automatischer Absperreinrichtung eingebaut sein, der verhindert, dass bei einem Unfall LPG frei wird.

Dieser Regler muss so eingebaut werden, dass bei der Fahrt kein LPG in den Druckminderer bzw. in die Heizung gelangen kann. D. h., dass es nicht allein mit dem Einbau eines solchen Druckminderers wie z. B. der Truma Secumotion getan ist. Seine (Schutz-)Funktion muss geprüft und sicher gestellt werden, da diese nur bei entsprechend aufgebautem Leitungsnetz wirksam ist. Ein Nachrüsten ist aber grundsätzlich möglich.

Entsprechend der EG-Richtlinie müssen bei Fahrzeugen, die nicht über einen entsprechenden Druckmindere verfügen Warnschilder im Flaschenkasten und in der Nähe der Heizungsbedienung angebracht werden, dass die Gasflaschen während der Fahrt zu verschließen sind.

*Anm. Diese Richtlinie ist für alle Fahrzeuge, die nach EG-Typgenehmigung zugelassen werden seit dem 1.1.06 bzw. 1.1.07 bindend. In wie weit die Heizung bei Fahrzeugen mit Selbstausbauten die durch Einzelabnahme zugelassen werden, und nicht den EG-Richtlinien entsprechen, während der Fahrt in D noch genutzt werden dürfen entzieht sich meiner Kenntnis.*

### Tipps zum praktischen Aufbau der Gasanlage:

Wegen des geringeren Gasdruckes in einer 30 mBar Anlage ist es wichtig, dass die Leitungsquerschnitte nicht unnötig verengt werden. Deshalb rate ich dazu die Gasleitungen möglichst mit einem passenden Rohrbiegegerät zu biegen (kein Gerät für 16 mm Gasrohre für die Haushaltsinstallation, sondern nur Geräte passend für 8 mm bzw. 10 mm Rohr (gibt es auch für ca. 10 – 15 € im Baumarkt).

Für das Abschneiden der Rohre empfehle ich einen kleinen Rohrschneider aus dem Baumarkt (unter 5€). Damit sind saubere und vor allen Dingen gerade Schnitte möglich, außerdem geht das Ablängen der Rohre damit sehr schnell, z. B. auch im Wohnmobil. Beim Sägen mit der Metallsäge besteht in erster Linie die Gefahr, dass Sägespäne in das Gasrohr geraten. Daher dann unbedingt die Rohre vor Einbau mit (ölfreier) Druckluft ausblasen.

Ich empfehle allen, die Rohrleitungen auf die in D übliche Art mit Stahlrohr und entsprechenden Schneidringverschraubungen aufzubauen. Denn auch alle handelsüblichen Gasgeräte und Schläuche sind dafür vorgesehen.

## Wissenswertes über Flüssiggasanlagen in Wohnmobilen

Die Montage von Schneidringverschraubungen ist an sich recht einfach:

1. Das Rohr rechtwinklig abschneiden und ggf. entgraten. Alle Späne und Staub ausblasen.
2. Die Überwurfmutter der Schneidringverschraubung auf das Rohr schieben.
3. Den Schneidring auf das Rohr schieben, dass das dickere Ende zur Mutter zeigt.
4. Das Rohrende dünn mit Truma-Paste bestreichen.
5. Das Rohrende ganz in die Verschraubung einstecken.
6. Die Überwurfmutter festziehen, dabei schneidet der Schneidring in das Metallrohr, wirft einen Grad auf und dichtet damit ab.

Wichtig ist ein sauberes Arbeiten, da Späne oder Dreck in den Rohren die Brennerdüsen zusetzen und beschädigen können.

Wenn man nicht eh zu einer der komfortableren Druckminderanlagen wie Secumotion, Duomatic, Triomatic o. ä. greift, sollte man überlegen zu einem Druckminderer mit Manometer zu greifen. Der ist zwar etwas teurer als ein Regler ohne, verschafft aber ein wenig mehr Sicherheit: Das Manometer zeigt den Flascheninnendruck an. (*Dieser hat nichts mit dem Flascheninhalt zu tun, das Manometer hat also keine Aussage über den Füllzustand der Flasche.*) Wenn man nun die Flasche zu dreht, dann muss der Flaschendruck weiterhin am Manometer angezeigt werden. Fällt dieser im Laufe der Zeit (z. B. bis zum nächsten

Morgen) ab, dann liegt irgendwo eine Undichtigkeit in der Gasanlage vor und die Anlage sollte überprüft werden. Diesen Test sollte man zur eigenen Sicherheit ab und an machen, er ersetzt aber keinesfalls die vorgeschriebene Gasabnahme, da hierbei das System u. a. auch mit einem erhöhten Prüfdruck getestet wird.

## Wissenswertes zu Gasflaschen

Es gibt verschiedene Arten von Gasflaschen. Einige davon sind problemlos untereinander austauschbar, andere unterscheiden sich im Regleranschluss oder dem enthaltenen Gas oder anderen Dingen.

Gasflaschen müssen zugelassen sein und alle 10 Jahre geprüft werden. Wobei das Datum der Prüfung keine Rolle für die Verwendung der Flasche spielt, sondern nur für das Auffüllen der Flaschen. So dürfen Flaschen mit abgelaufener Prüfung nicht mehr befüllt werden. Daher muss man sich als Verbraucher damit auch i. d. R. nicht weiter beschäftigen. Das Prüfen übernimmt der Flüssiggasversorger. Wenn man seine Flasche leer gegen voll beim Baumarkt, Campinghändler oder Flüssiggasversorger tauscht, erhält man immer eine Flasche mit gültiger Prüfung zurück. In der Regel werden auch abgelaufene Gasflaschen problemlos zurückgenommen, sollte ein Händler dabei einmal eine „Prüfgebühr“ oder Ähnliches verlangen, dann würde ich den Händler wechseln. Interessant ist das ganze Thema für den Verbraucher eigentlich nur, wenn man eine halb volle Flasche bei einer Füllstation nachfüllen lassen will.

## Wissenswertes über Flüssiggasanlagen in Wohnmobilen

Gasflaschen dürfen grundsätzlich nur zu 80% Ihres Volumens mit Flüssiggas gefüllt werden, damit noch ausreichend Platz zur Ausdehnung bei Erwärmung vorhanden ist. Ein Überfüllen ist gefährlich, da ansonsten unzulässig hohe Innendrücke entstehen können. Sichertgestellt wird die korrekte Füllmenge beim Befüllen durch Wiegen der Flasche. Alle Gasflaschen haben aus diesem Grund auch ihr individuelles Leergewicht (Tara) eingeschlagen.

### Gasflaschenarten:

Üblicherweise werden zunächst einmal je nach dem enthaltenen Gas zwei Systeme unterschieden: Propan- und Butangasflaschen. Beide unterscheiden sich jedoch nicht nur im enthaltenen Gas.

Die (in D) meist grauen oder roten Propangasflaschen sind national unterschiedlich. Sie unterscheiden sich teilweise in der Bauform und den Handelsgrößen. Wichtigerer Unterschiede sind jedoch noch, dass sie unterschiedliche Anschlussgewinde für die Druckminderer haben und unterschiedliche Sicherheitskonzepte. So müssen diese Flaschen in Deutschland mit einem Sicherheitsventil ausgestattet sein, welches bei Überdruck „aufmacht“ und die Flasche so vor dem Bersten schützen soll. In anderen Ländern (z. B. in F) haben die Flaschen teilweise kein Sicherheitsventil und die Gasflaschen werden entsprechend stabiler ausgelegt, sie halten also einem höheren Berstdruck stand. Wenn dieser dann jedoch erreicht wird...!!!????

Aufgrund der Unterschiede können deutsche Gasflaschen nur in einigen Ländern getauscht werden, welche dieselben Flaschen verwenden. In einigen anderen Ländern ist dann noch teilweise das Befüllen der eigenen Flasche möglich und zulässig (wenn man eine Füllstation findet). Manchmal benötigt man dazu dann jedoch spezielle Fülladapter, welche im Campinghandel zu erwerben sind. Wenn die Propangas-Flaschen im Ausland nicht gefüllt werden können oder dürfen, dann bleibt noch die Möglichkeit sich im Urlaubsland eine dortige Flasche zu leihen und diese mittels eines Adapters (auch im Campinghandel erhältlich) an die eigene Gasanlage anzuschließen. Listen, wo was möglich ist, gibt es z. B. beim ADAC oder den Campingclubs.

### Blaue Butangasflaschen

Die blauen Butangasflaschen von der Firma Campinggas sind hingegen in sehr vielen Ländern weltweit erhältlich und tauschbar. Die Flaschen haben auch alle dasselbe Anschlussgewinde und werden mit dem für Deutschland notwendigen Sicherheitsentnahmeventil an die Druckminderer der Propangasflaschen adaptiert.

## Wissenswertes über Flüssiggasanlagen in Wohnmobilen

Die blauen Butangasflaschen gibt es als 0,4 kg, 1,8 kg und 2,8 kg Flaschen. Sie sind in Deutschland eher bei Zelturlaubern o. ä. verbreitet, da die Flaschen weniger Platz benötigen und es z. B. Kocheraufsätze gibt, die direkt auf die Flasche geschraubt werden können. In Wohnmobilen und Wohnwagen findet man diese Flaschen seltener, da die Kosten für eine Gasfüllung um einiges über einer Propangasfüllung liegen. Dazu kommen weitere Nachteile des Gases. Der einzige Vorteil ist die fast weltweite Verfügbarkeit und Tauschbarkeit dieser Gasflaschen. Bei den Flaschen handelt es sich ebenfalls um Eigentumsflaschen.

### Stahlflaschen

Üblich und am weitesten in Deutschland verbreitet sind Propangasflaschen aus Stahl mit 5 kg oder 11 kg Inhalt. Es gibt auch größere Flaschen mit z. B. mit 33 kg Inhalt, aber diese sind eigentlich eher für Dauercamper interessant, die diese Flaschen neben dem Wohnwagen aufstellen oder für andere Anwendungszwecke. Beachten muss man dann, dass die „Großflaschen“ andere Anschlussgewinde haben und daher spezielle Druckminderer benötigen. Seltener findet man diese Stahl-Propangasflaschen auch in 3 kg Größe.

Stahlflaschen gibt es als Eigentums- oder Nutzungsflaschen in Größen von 3, 5 u. 11 kg oder als Pfandflaschen in 11 und 33 kg. Die Eigentumsflaschen sind grau, die Pfandflaschen üblicherweise rot und mit dem Logo des Flüssiggasversorgers, dem sie gehören.

Bei den (roten) Pfandflaschen gibt es je nach Flüssiggasversorger zwei Systeme: Entweder man zahlt ein Pfand für die Flasche + den Preis für die Füllung und bekommt dieses Pfand zurück, wenn man die Flasche wieder abgibt, oder man muss kein Pfand zahlen und zahlt statt dessen einen etwas höheren Gaspreis. Die roten Gasflaschen können nur bei Vertriebspartnern des gleichen Flüssiggasversorgers getauscht werden, ein Auffüllen (bei anderen Versorgern oder Füllstationen) ist nicht zulässig.

Bei den Eigentumsflaschen erwirbt man zunächst eine Flasche (diese ist meist schon gebraucht). Diese gehört einem nun und man könnte sie an einer der wenigen Füllstationen auch auffüllen lassen. Üblicherweise lässt man jedoch diese Flaschen nicht füllen, sondern tauscht leere Flaschen beim Händler gegen volle Flaschen ein. Im Gegensatz zur Pfandflasche hat man hierbei aber den Vorteil, dass man nicht an einen Gasversorger gebunden ist, sondern die Flaschen bei jedem Gashändler tauschen kann. Eine Rückgabe der Eigentumsflasche an den Händler ist nicht möglich, jedoch ist ein „Gebrauchtverkauf“ machbar.

### Kunststoffgasflaschen

Neuerdings gibt es auch verschiedene Systeme Kunststoffflaschen (meist in 6 kg und 10 kg Größe) als Pfand- und Eigentumsflaschen. Diese Flaschen sind in etwa gleich schwer wie die Alu-Flaschen, haben aber noch den Vorteil, dass sie teilweise durchsichtig sind und so der Füllstand einfach zu erkennen sein soll. Des Weiteren sollen einige der Flaschen (zumindest der Werbung nach) europaweit getauscht werden können.

Zurzeit sind Kunststoffflaschen in D noch wenig verbreitet außerdem hat BP seine Bemühungen, Kunststoff-Gasflaschen in Deutschland zu etablieren, inzwischen eingestellt.

### Alugasflaschen

Neben den Stahlflaschen gibt es Gasflaschen aus Aluminium von ALUGAS. In den Größen 6 kg und 11 kg sind diese Gasflaschen ebenfalls Eigentumsflaschen.

Aluminium besitzt einige Eigenschaften, die gegenüber dem gebräuchlichen Stahl einige erhebliche Vorteile bieten. Dass Aluminium mit einem spezifischen Gewicht von lediglich 2,7 kg/Liter nur etwa ein Drittel von Stahl wiegt (7,8 kg/Liter), dürfte allgemein bekannt sein. Dass es Aluminiumlegierungen gibt, die härter sind als manche Stahlsorte, ist nicht so allgemein bekannt. Im Falle der ALUGAS Flaschen liegt die Zugfestigkeit der verwendeten Aluminiumlegierung allerdings nur bei etwa 300 MPa, während die Zugfestigkeit der bei Stahlflaschen üblichen Stahlsorte bei 350 bis 390 MPa liegt. Durch die etwas höhere Wandstärke, die die etwas geringere Festigkeit bedingt, kombiniert mit dem geringeren spezifischen Gewicht, ergibt sich allerdings eine geringere Beschädigungsempfindlichkeit als bei Stahlflaschen.

Ein anderer Aspekt ist die hohe Wärmeleitfähigkeit von Aluminium. Liegt der spezifische Wert für Aluminium bei 237 W, liegt dieser bei Stahl lediglich bei 50 W. Dieser Unterschied in der Wärmeleitfähigkeit macht sich bei Gasflaschen, in denen das flüssige Gas erst "verdampfen muss" um gasförmiges Gas liefern zu können, schon bei Umgebungstemperaturen bemerkbar. Dieser Vorteil kommt aber bei niedrigeren Temperaturen, also bei Temperaturen unterhalb 5 bis 10° C, erst richtig zum Tragen. Auch eine Stahlflasche leitet Wärme aus der Umgebung ins Innere der Gasflasche, um Flüssiggas zu verdampfen. Sollte der Verbrauch an Gas allerdings höher sein, wie die Menge an Gas die verdampft, sinkt die Temperatur im Gas allmählich ab, der Gasdruck wird niedriger. Kühleres Gas strömt durch die Regler und lässt diese Vereisen. Sollte der Regler nicht vereisen, beispielsweise ein geheizter Regler, sinkt die Temperatur in der Flasche weiter, bis schließlich die Flasche selbst vereist und der Gasdruck auf null sinkt. Die Flasche ist evtl. noch halb voll, dennoch liefert sie kein Gas mehr, muss erst ins Warme gestellt werden, bevor sie wieder Leistung bringt. Aluminium hingegen transportiert verfügbare Energie wesentlich schneller und dazu von jedem Teil der Gasflasche ins Innere.

## Wissenswertes über Flüssiggasanlagen in Wohnmobilen

Die Verdampfungsleistung einer ALUGAS Flasche liegt daher mehr als 5 mal so hoch wie die einer Stahlgasflasche. Bei Edeltahlgasflaschen (15 W) ist der Unterschied noch größer, am bemerkenswertesten ist der Unterschied zu Kunststoffflaschen, die so gut wie keine Wärmeleitfähigkeit und damit eine sehr eingeschränkte Verdampfungsleistung bieten. Wintercamping? Kein Problem! Selbst wenn statt reinem Propan (Siedepunkt  $-43^{\circ}\text{C}$ ) ein Gemisch verwendet wird (AUTOGAS), gibt es mit ALUGAS Tankflaschen keine gravierenden Probleme – selbst bei sehr niedrigen Temperaturen. Bei Temperaturen unterhalb von  $-20^{\circ}\text{C}$  sollte auch eine ALUGAS Tankflasche etwas wärmer gestellt werden, damit sie ihre volle Leistung entfalten kann, denn Aluminium ist zwar ein hervorragender Wärmeleiter, erzeugt selbst aber keine Energie.

### Die Gastankflasche

Eine weitere Art der Propangasflaschen sind die Gastankflaschen aus Stahl oder Aluminium. Bei diesen Flaschen handelt es sich eigentlich um eine Art tragbaren Gastank mit Füllstopp in Gasflaschenform. Diese Gastankflaschen gibt es als Kaufflaschen in 6 kg und 11 kg Größe. Sie haben den Vorteil, dass sie überall an LPG-Tankstellen aufgefüllt werden können und dürfen, auch im Ausland. Die Gastankflaschen unterliegen ebenfalls der 10 Jahres Prüfpflicht, deren Kosten der Eigentümer zu tragen hat.

Aufgrund der z.Z. geltenden Richtlinien und Vorschriften werden Gastankflaschen rechtlich nicht wie die fest eingebauten Gastanks behandelt, sondern gelten weiter als Gasflasche, obwohl die Gastankflaschen alle Sicherheitseinrichtungen wie die Gastanks aufweisen. In Deutschland dürfen nur die Tankstellen Gasflaschen befüllen, die eine Genehmigung dazu haben.

An den Tankstellen liegen teilweise folgenden Verbraucherhinweise aus:

### Verbraucherhinweis - „Tankflaschen“ für Propan

Derzeit werden sogenannte „Tankflaschen“ insbesondere für den Freizeitbereich (Camping) meist über das Internet zum Verkauf angeboten. Dem Camper soll mit diesem Produkt die Möglichkeit gegeben werden, seinen Flüssiggasbedarf quasi überall / an jeder öffentlichen Autogastankstelle zu decken. Dies ist jedoch aufgrund gesetzlicher Vorschriften (Betriebssicherheitsverordnung) so nicht zulässig.

Nach dieser Verordnung dürfen an Autogastankstellen nur Treib- bzw. Brenngastanks, die mit dem Fahrzeug oder sonstiger ortsbeweglicher Betriebsanlage dauernd fest verbunden sind, volumetrisch befüllt werden.

Diese Forderung erfüllen die angesprochenen Tankflaschen nicht.

Betreiber von Autogastankstellen, welche abweichend von der erforderlichen Erlaubnis der zuständigen Behörde das Befüllen dieser Flaschen dulden, handeln i. S. d. o. a. Verordnung ordnungswidrig.

## Wissenswertes über Flüssiggasanlagen in Wohnmobilen

---

Neben den formalen – stehen auch Sicherheits-Aspekte einer solchen Befüllung entgegen.

So kann bspw. bei einer Befüllung durch den Laien nicht ausgeschlossen werden, dass:

- die Prüffrist der Flasche bereits überschritten ist,
- die Flasche mechanisch (sicherheitstechnisch bedenklich) beschädigt ist (Beule / Delle),
- durch beabsichtigtes o. unbeabsichtigtes Schräghalten die Flasche überfüllt wird.

Die angeführten Sachverhalte können jedoch Ursachen für das Bersten von Gasflaschen darstellen.

Dies zu beachten, ist dagegen Aufgabe eines mit einer ebenfalls erforderlichen behördlichen Erlaubnis ausgestatteten Füllbetriebes. Hier werden die Flaschen von sachkundiger Hand ordnungsgemäß in einer dafür vorgesehenen Flaschenfüllanlage befüllt.

Betreiber von Autogastankstellen sollten potenzielle Kunden daher bspw. durch Aufkleber an der Abgabeeinrichtung / Zapfsäule über das Verbot des Befüllens von Campingflaschen informieren.

Um Gastankflaschen an Tankstellen betanken zu können, müssen die Gastankflaschen gemäß der o.a. Anordnung fest mit dem Fahrzeug verbunden sein. Die üblichen Gurte in den Gaskästen reichen nicht aus.

Da die deutschen Vorschriften im Ausland keine Gültigkeit haben, können Gastankflaschen rechtlich im Ausland selbst betankt werden. Die im Ausland vorhandenen Vorschriften sind selbstverständlich zu beachten. Um im Ausland keine Probleme mit dem Tankwart zu bekommen, ist es empfehlenswert, den Hinweis, dass es sich um eine Gastankflasche mit automatischem Füllstopp handelt, in der entsprechenden Sprache mitzuführen oder besser, an die Gastankflasche anzubringen.

### Gassorten

Als Brenngase für Campinganwendungen sind 3 Gasarten üblich. Am gebräuchlichsten ist Propangas.

In den blauen Gasflaschen der Fa. Campinggas wird Butangas vertrieben. In den Stechkartuschen befindet sich ein Mischgas, welches zu 70 – 80 % aus Butangas und zu ca. 20 – 30 % aus Propangas besteht.

Handelsübliches Butangas bzw. Propangas besteht zu 99 % aus Butan bzw. zu 99 % aus Propan oder Propen.

Die Brennwerte je kg der beiden Gase sind nahezu identisch.

Sie unterscheiden sich aber in Ihren Dampfdruckkurven. So verdampft Propan noch bis – 42 °C, während Butan unter 0 °C flüssig bleibt und nicht mehr zu verwenden ist. Diese Temperaturen kann das Gas auch bei höheren Außentemperaturen erreichen, wenn eine große Menge Gas entnommen wird, da zum Übergang des Gases aus der flüssigen in die gasförmige Phase Wärmezufuhr erforderlich ist. Reicht die Wärme nicht aus, so kühlt das Gas ab.

Aufgrund der unterschiedlichen Dampfdruckkurve ergeben sich auch unterschiedliche Gasflaschen-Innendrucke. Dieser beträgt bei 20 °C 7,5 Bar für Propan und 1,4 Bar für Butan. Bei 30 °C betragen die Drücke 10,5 Bar (Propan) und 2,1 Bar (Butan). Wie man sieht, herrscht in einer Butangasflasche ein deutlich geringerer Innendruck. Da die Flasche auch nur für diesen Druck ausgelegt ist, darf niemals Propangas in eine Butangasflasche gefüllt werden.

### Was ist AUTOGAS (LPG)?

LPG (Liquefied Propane Gas) Autogas, in Frankreich als GPL bezeichnet, ist ein fossiler Energieträger, der bei der Verarbeitung von Rohöl zu Kraftstoffen und Derivaten anfällt; also ein Kohlenwasserstoffgas, das bei der Verbrennung zu CO<sub>2</sub> und H<sub>2</sub>O oxidiert.

Abgesehen von der CO<sub>2</sub> Freisetzung erfolgt die Verbrennung ohne andere Abgase wie Stickoxide oder Schwefelwasserstoff, also recht umweltfreundlich. Es besteht aus verschiedenen Gasen wie Propan und Butan, aber auch anderen Gasen wie Propen, Buten, Isobutan oder anderen Abwandlungen, vereinfachend wird deshalb oft auch von Flüssiggas gesprochen.

Bei AUTOGAS handelt es sich also um ein Gemisch aus Propan, Butan und in geringen Mengen aus anderen artverwandten Gasen. Die Zusammensetzung des Gemisches ist unterschiedlich von Land zu Land und teilweise auch abhängig von der Jahreszeit.

## Wissenswertes über Flüssiggasanlagen in Wohnmobilen

Gemäß Auskunft der Firma Lange Gas in Lippstadt vom 08.12.2008 gilt in Deutschland:

- ✚ Propangas in Flaschen besteht ganzjährig zu über 99% aus Propan.
- ✚ LPG der Autogastankstellen besteht überwiegend aus Propan und Butan. Das Verhältnis von Propan zu Butan verändert sich je nach Jahreszeit und Außentemperatur. Im Sommer kann das Verhältnis auch 60% Propan und 40% Butan sein.
- ✚ Additive werden dem LPG nicht beigemischt. Benötigen Maschinen besondere Additive, so werden diese mit einem extra angeschlossenen Behälter direkt am Verbraucher beigemischt werden.

### Fazit für den Campingbereich:

Im Winter besteht die Gefahr, dass eine mit LPG gefüllte Flasche nicht zu 100% genutzt werden kann.

Hier sind unter Beachtung aller Vorschriften Lösungen zu suchen. Z.B. könnte ein im Winter beheizter Gaskasten dieses Problem beseitigen.

Da durch die Hersteller von LPG keine Additive beigemischt werden, sind auch keine Betriebsstörungen der Verbraucher (Heizung, Gasherd, Kühlschrank) zu erwarten.

### Warum 80 % Füllung?

Flüssiggas bleibt schon bei geringen Drücken in Umgebungstemperatur flüssig. Der Druck in eine Gasflasche steigt mit steigenden Temperaturen, dabei dehnt sich Flüssiggas allerdings mehr aus als beispielsweise Wasser. Deshalb werden Gasflaschen auch für höhere Drücke ausgelegt, als im normalen Betrieb jemals vorkommen. Eine Besonderheit bei Flüssiggas ist, dass der Druck im rein flüssigen Zustand rapide steigt, nämlich 7 bar je 1° C.

Aus diesem Grund ist wichtig, dass in der Gasflasche keine reine Flüssigphase herrscht, sondern stets ein Dehnvolumen vorhanden ist. Deshalb dürfen Gasflaschen nicht zu 100 % gefüllt werden, sondern lediglich mit 80 %. Dies belässt 20 % des Flaschenvolumens als Dehnvolumen in der Flasche, was in unseren Temperaturgefilden völlig ausreichend ist. Steigt die Temperatur in der Gasflasche, dehnt sich die flüssige Phase aus und der Druck steigt um gut 0,2 bar je 1° C.

Dieser Wert gilt für Propan, bei Butan steigt der Druck langsamer an. Wird eine Gasflasche bei 15° C mit 80 % Propan gefüllt, herrscht in der Flasche ein Druck von ca. 7 bar. Steigt die Umgebungstemperatur der Gasflasche, füllt die flüssige Phase erst bei etwa 70° C das komplette Volumen der Gasflasche aus, es herrschen etwa 25 bar Druck in der Gasflasche. Bei weiterer Temperaturerhöhung steigt der Druck nun um 7 bar je 1° C an, schnell ist ein kritischer Druck erreicht. Allerdings kommen derartige Temperaturen (fast) an keinem Ort dieser Welt vor.

## Wissenswertes über Flüssiggasanlagen in Wohnmobilen

Als zusätzliche Sicherheitsmaßnahme wird in Deutschland wie auch in anderen Ländern mit Sicherheitsventilen (PRV = Pressure Relief Valve) gearbeitet, die bei Erreichen eines bestimmten Druckes Flüssiggas aus der Flasche entweichen lassen und bei Erreichen eines geringeren Druckes die Flasche wieder schließen. Aus diesem Grund ist das Arbeiten mit Flüssiggas eine sehr sichere Sache.

Anders, wenn die Flasche zu 100 % gefüllt wird. Das könnte geschehen, wenn beispielsweise eine Gasflasche ohne Füllstoppmechanismus, also eine normale Gasflasche, unvorsichtigerweise bis zum Rand gefüllt wird. Auch hier gilt die Regel, dass der Druck um 7 bar je 1° C ansteigt, nur diesmal gibt es kein Dehnvolumen, sondern die Druckerhöhung wirkt unmittelbar auf die Gasflasche.

Schon bei Temperaturerhöhungen von lediglich 10° C könnte es zu einem Bersten der Gasflasche kommen. Es würde flüssiges Gas freigesetzt, das verdampft und dazu erhebliche Mengen von Energie benötigt, was zu einer schlagartigen Abkühlung der Umgebung führen würde (Erfrierungen), oder aber in Anwesenheit einer ausreichend starken Feuerquelle zur Zündung des Gases und damit zu einer Explosion.

Um derartige Unfälle zu vermeiden, ist die Füllung von normalen Gasflaschen an Tankstellen verboten. Füllen Sie deshalb niemals eine normale Gasflasche an einer AUTOGAS Tankstelle, nur Tankflaschen mit Füllstoppautomatik gewährleisten die erforderliche Sicherheit!

### Was ist der Unterschied zu Erdgas?

Bei Erdgas handelt es sich um ein natürlich vorkommendes Gas, das in Lagerstätten der Erde ähnlich wie Erdöl entstanden ist. Wie Flüssiggas ist auch Erdgas ein Kohlenwasserstoffgasgemisch mit recht umweltfreundlicher Verbrennung, allerdings besteht es zum größten Teil (ca. 90 bis 98 %) aus Methan. Die anderen Komponenten sind Alkane (Ethan, Propan, Butan, Pentan) und Inertgase. Im Unterschied zu Flüssiggas lässt sich Erdgas nur unter erheblichem Druck oder bei sehr niedrigen Temperaturen verflüssigen, wird in diesem Zustand dann LNG (Liquified Natural Gas) genannt. Da beide Bedingungen zum Verflüssigen hohen Technik- und Energieaufwand bedeuten, wird Erdgas in der Regel nur verdichtet statt verflüssigt. In entsprechend stabil gebauten Behältern wird Erdgas mit bis zu 200 bar gelagert, in diesem Zustand wird es CNG (Compressed Natural Gas) genannt. Die Art der Lagerung der beiden Gase unterscheidet sich daher grundlegend. Erzeugt Flüssiggas im flüssigen Zustand leicht beherrschbare Drücke, ist das bei Erdgas alltagstauglich nicht zu machen.

1 Liter flüssiges Flüssiggas ergibt etwa 260 Liter gasförmiges Flüssiggas, die Energiespeichermöglichkeit im flüssigen Zustand ist daher sehr interessant.

## Wissenswertes über Flüssiggasanlagen in Wohnmobilen

1 Liter Erdgas unter 200 bar Druck ergibt 200 Liter Erdgas unter 1 bar Druck. Der technische Aufwand zur Erzielung einer ähnlichen Speicherkapazität ist bei Erdgas also erheblich höher. An Erdgastankstellen wird der Tank des Fahrzeugs mit Erdgas ‚aufgeladen‘ auf einen Druck von 200 bar. Sollte an einer Erdgastankstelle eine Flüssiggasflasche ‚aufgeladen‘ werden, wird es diese unweigerlich bei ca. 90 bar zerreißen, mit entsprechender Freisetzung von Energie auf einen Schlag (Explosion, allerdings nicht unbedingt mit Feuerbildung, wenn keine Zündquelle in der Nähe).

Aus diesem Grund werden Erdgas- und Flüssiggastanksysteme mit komplett unterschiedlichen Anschlüssen und Komponenten versehen, damit niemals zufälligerweise oder aufgrund von Unwissenheit eine Verwechslung erfolgen kann. Da Menschen auf die wunderlichsten Ideen kommen, weisen wir Sie darauf hin, dass Sie niemals versuchen sollten, diese Anschlüsse oder Komponenten zu verändern, um Ihr Tankflaschensystem mit Erdgas zu betanken. **Höchste Lebensgefahr!**

### Gefahren von Flüssiggas:

- ✚ Propangas ist ungiftig und an sich geruchlos. Der typische Gasgeruch kommt von extra zugeführten Stoffen.
- ✚ Bei der Berührung von Flüssiggas mit der Haut kommt es aufgrund des Wärmeentzuges i. d. R. zu Kälteverbrennungen.
- ✚ Flüssiggase sind schwerer als Luft, sie sinken also zu Boden. Sie sind jedoch leichter als Wasser, und wenn sie z. B. in die Kanalisation kommen, dann bildet sich eine Flüssiggasschicht über dem Wasser.
- ✚ Flüssiggas ist nur in einem bestimmten Gas-Luft-Gemisch zündfähig. Bei unvollkommener Verbrennung und zu geringer Luftzufuhr entsteht bei der Verbrennung Kohlenmonoxid. Dieses ist hochgiftig, daher muss der Frischluftzufuhr und der Abgasführung besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden.

### Gasprüfung beim Wohnmobil / Wohnwagen

Immer mal wieder kann man in Internetforen lesen oder in Gesprächen mit anderen Campern (bzw. als "Gasprüfer" im Gespräch mit Kunden) hören, dass Gasprüfungen nicht ordentlich durchgeführt wurden.

So liest oder hört man u. a., dass die vermeintliche "Gasprüfungen" nur aus dem Abdrücken der Gasanlage bestand, oder dass diese Dichtheitsprüfung sogar nur mit dem Manometer des verbauten Druckminderers durchgeführt worden sei.

So etwas ist keine Gasprüfung im Sinne des DVGW Arbeitsblattes G607 und dadurch wird das Ziel der Gasprüfung (**= sichere Gasanlagen**) nicht erreicht.

Ferner führen solche "Prüfungen" dazu, dass die Besitzer der Fahrzeuge am Sinn der zweijährigen Gasprüfung zweifeln, da sie selber merken, dass so etwas nicht viel taugt und in der "Prüfung" nur reine Geldmacherei sehen.

Für eine solche "Prüfung", die in keiner Weise den Ansprüchen genügt, sollte in meinen Augen rein gar nichts bezahlt werden, da die gewünschte und vereinbarte Leistung (= eine Prüfung gemäß Arbeitsblatt G607) nicht erbracht wurde. Das Geld gibt es schließlich nicht für den Stempel und die Plakette, sondern für die Durchführung einer ordnungsgemäßen Gasprüfung, bei der alle sicherheitsrelevanten Dinge geprüft werden.

Doch wie sollte eine vorschriftsmäßige und vollständige Gasprüfung aussehen und was muss alles kontrolliert werden?

Die einzelnen Punkte findet man auf der gelben Gasprüfbescheinigung, dort ist eine "Checkliste" zu finden, die vom Prüfer abgezeichnet werden müssen. Welche Punkte alle geprüft werden müssen zeigt auch die nachfolgend Aufstellung, welche versuchen soll alle relevanten Punkte so zu beschreiben, dass auch der interessierte Laie grob versteht um was es geht und damit jeder seinem Prüfer das nächste Mal ein wenig auf die Finger schauen kann. Schließlich geht es um die eigene Sicherheit und wenn man schon gutes Geld dafür zahlt, dann sollte man auch die entsprechende Leistung dafür bekommen.

## Wissenswertes über Flüssiggasanlagen in Wohnmobilen

### "Gaskasten"

Der gesamte "Gaskasten" muss einer Sichtkontrolle unterzogen werden. Dabei ist insbesondere auf folgende Punkte zu achten:

- ✚ Ist der "Gaskasten" zum Innenraum hin abgedichtet und ist bei innen liegenden "Gaskästen" die Türdichtung noch in Ordnung?
- ✚ Ist die Entlüftungsöffnung vorschriftsmäßig und nicht zugebaut?
- ✚ Sind unzulässige Zündquellen im "Gaskasten" vorhanden, wie z. B. Elektroinstallation?
- ✚ Sind die vorgeschriebenen Flaschenhalterungen vorhanden?
- ✚ Sind unzulässige Gasinstallationen im "Gaskasten" vorhanden?
- ✚ Ist der Betriebsdruckaufkleber vorhanden?
- ✚ Sind nötige Abstände zu Wärmequellen eingehalten?
- ✚ Bei Gaskastenentlüftung nach unten: Wo befinden sich Verbrennungsluftansaugungen von Standheizungen etc.?

Druckregler und Gasschläuche im Gaskasten müssen auf folgende Punkte untersucht werden:

- ✚ Alter der Druckregler und Schläuche?
- ✚ Ist der Druckregler für den Einsatz im Wohnwagen / Wohnmobil zugelassen?
- ✚ Hat der Druckregler den richtigen Betriebsdruck?
- ✚ Ist der Gasschlauch / sind die Gasschläuche zulässig (Druckklasse, Bauart, Länge) und frei von Beschädigungen oder Alterungsrissen?
- ✚ Stimmen Druckregler und Schläuche mit den entsprechenden Eintragungen in der Prüfbescheinigung überein?

Bei einem ggf. vorhandenen Gastank sind folgende Punkte zu prüfen:

- ✚ Gültigkeit der Druckprüfung des Gastanks
- ✚ Sichtkontrolle des Gastanks (Korrosion etc.)
- ✚ Alter und Zustand des Druckminderers

### Sichtkontrolle der gesamten Gasanlage:

- ✚ Zustand der Rohrleitungen (Sichtprüfung auf Korrosion und Beschädigung. - Bei Wohnwagen und ggf. auch bei einigen Wohnmobilen muss man sich dann als Prüfer auch mal unter das Fahrzeug legen, um die Hauptleitung zu begutachten.)
- ✚ Kontrolle, ob die Gasleitungen noch vorschriftsmäßig befestigt sind und dass keine unzulässigen Elektroleitungen an diesen Befestigt oder zu nahe verlegt sind.
- ✚ Verschaffen eines Überblickes über die gesamte Anlage, Kontrolle ob alle Geräte in der Prüfbescheinigung eingetragen sind und ob es sich um die richtigen Geräte handelt.
- ✚ Prüfen ob ein Kocher mit (zulässigem) Gasschlauch verbaut ist, ggf. Gasschlauch prüfen auf Alter, Zulässigkeit und Beschädigung.
- ✚ Kontrolle ob die Absperrhähne zulässig sind und ob notwendige Bezeichnungen angebracht sind. Öffnen aller Absperrhähne für die Druckprüfung.
- ✚ Kontrolle ob (unzulässige) Veränderungen an der Gasanlage vorgenommen wurden.

### Kontrolle der Gasgeräte und der Abgasführungen (soweit vorhanden und zugänglich):

#### Herd:

- ✚ Brennerdeckel fest?
- ✚ Abstände zu brennbaren Gegenständen?
- ✚ Ggf. Flammenschutz vorhanden?
- ✚ Vorgeschriebener Warnhinweis vorhanden?
- ✚ Ggf. vorgeschriebener Wärmeschild vorhanden?

#### Heizung:

- ✚ Sichtkontrolle auf äußere Beschädigungen?
- ✚ Abgasrohre fest, ohne Beschädigung und steigend verlegt?
- ✚ Bei S-Heizung Edelstahl-Abgasrohr verbaut?
- ✚ Bei S-Heizungen Sichtkontrolle der Brennerkammer (dazu muss die Abdeckung abgenommen werden).

## Wissenswertes über Flüssiggasanlagen in Wohnmobilen

### Kühlschrank:

Einbau entsprechend der Vorschriften?

Abgasführung?

Ist die notwendige Frischluftzufuhr gewährleistet?

### Backofen:

✚ Welche Abgasführung?

✚ Ist bei Abgasführung nach innen die nötige Zwangsentlüftung vorhanden, oder wurde diese verschlossen?

### Gaslampe:

✚ Ist die nötige Zwangsentlüftung vorhanden?

### Druckprüfung der Anlage:

Dabei muss die gesamte Anlage mittels des Dichtheitsprüfgerätes (der "Luftpumpe") mit einem Prüfdruck von 150 mBar auf Dichtheit geprüft werden. Die korrekte Vorgehensweise ist folgende:

1. Sicherstellen, dass die Absperrhähne der Geräte alle auf "AUF" stehen. Wenn notwendig müssen die Gasschläuche vorher gewechselt werden.
2. Abschrauben des Druckminderers von der Schlauchleitung bzw., bei der Triomatic oder anderen wandmontierten Reglern ohne Prüfanschluss, Demontage des Druckreglers von der Wand und abschrauben vom Gasrohr.
3. Anschließen des Dichtheitsprüfgerätes, bei einem Rohrleitungsvolumen unter 700 cm<sup>3</sup> muss ein Zusatz-Prüfvolumen verwendet werden.
4. Aufpumpen auf 150 mBar.
5. Fünf Minuten warten, damit sich die komprimierte Luft im Rohrsystem wieder abkühlen kann. Dabei fällt der Druck etwas ab. Dieser Druckabfall ist normal und richtig.
6. Nun nicht wieder aufpumpen, sondern den Druck ablesen und merken. Dieser Druck muss nun 5 Minuten gehalten werden.

7. Wenn der Druck in diesen 5 Minuten weiter abgefallen ist, so wurde die Dichtheitsprüfung nicht bestanden. Zum Bestehen der Gasprüfung müsste nun der Fehler gesucht und behoben werden.
8. Wenn der Druck die 5 Minuten gehalten wurde kann das Dichtheitsprüfgerät demontiert und der Druckregler montiert werden.
9. Anschließend den Druckminderer an der Gasflasche anschließen, die Flasche aufdrehen und die Verbindungen Flasche zum Druckminderer sowie Druckminderer zum Gasschlauch (oder ggf. andere/weitere Verbindungen, je nach Regleranlage) mit Lecksuchspray auf Dichtheit prüfen.

### **Brennprobe und Kontrolle der Züandsicherungen:**

Alle vorhandenen Gasgeräte zünden und gemeinsam auf höchster Stufe laufen lassen.

Die Flammbilder kontrollieren, daraus lässt sich auf den Zustand der Gasgeräte, Druckminderer und ggf. Leitungssystem schließen.

Zur Kontrolle der Züandsicherungen je einen Absperrhahn schließen und die Zeit messen, bis die jeweiligen Züandsicherung(en) auslösen. Diese Prüfung nacheinander für jedes Gerät durchführen.

Nebenbei wird dabei noch die Funktion der Absperrhähne und deren richtige Zuordnung geprüft.

### **Prüfbescheinigung und Prüfplakette**

Zum Schluss wird die Prüfbescheinigung noch vollständig ausgefüllt und bei bestandener Gasprüfung die Prüfplakette aufgeklebt..

Das eine vorschriftsgemäße Prüfung nicht in 5 Minuten zu machen ist, sollte jetzt jedem klar sein. Eine solche Gasprüfung dürfte im Regelfall min. 25 Minuten dauern.