



6.83/01

## Aufstellung von Druckgasflaschen (CO<sub>2</sub>-Flaschen) zur Versorgung von Getränkeschankanlagen

Diese ASI wurde in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Ausschuss für Getränkeschankanlagen (DAGSch) erstellt.

## Allgemeines

In Getränkeschankanlagen werden mittels Druckgasen Getränke oder Getränkegrundstoffe gefördert. Als Druckgase sind in Kontakt mit Getränken nur die lebensmittelrechtlich unbedenklichen Gase Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Stickstoff (N<sub>2</sub>) oder Gemische aus beiden Gasen (N<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>) zugelassen. Hiervon ist Kohlendioxid, besser bekannt unter dem Handelsnamen Kohlensäure, das am häufigsten verwendete Druckgas.

## Eigenschaften von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)

Kohlendioxid kommt in geringen Mengen in der natürlichen Atmosphäre (Atemluft) vor. Die Konzentration beträgt durchschnittlich ca. 0,035 Vol.%. Es ist ein nicht brennbares, nicht ätzendes, nicht wassergefährdendes, farb- und geruchloses Gas.

Kohlendioxid ist ungefähr eineinhalb Mal schwerer als Luft. Es sammelt sich beim Ausströmen daher zunächst in Bodennähe bzw. in tieferliegenden Gebäudeteilen. Insbesondere in solchen Bereichen können erhöhte CO<sub>2</sub>-Konzentrationen auftreten.

Kohlendioxid ist als inert (unter normalen Bedingungen keine chemischen Reaktionen mit anderen Stoffen) eingestuft (TRB 610 Anlage 1). Trotzdem führt es bei höherer Konzentration auch bei ausreichendem Sauerstoffgehalt zu Gesundheitsstörungen, die bis zum Tod führen können.

CO <sub>2</sub> -Anteil in der Atemluft	Gefährdung und Auswirkung bei zunehmender CO <sub>2</sub> -Einwirkung
ca. 0,5 Vol.%	Maximal zulässige Arbeitsplatzkonzentration (MAK-Wert)
ca. 0,5 - 1 Vol. %	Bei nur kurzzeitiger Einatmung generell noch keine besonderen Beeinträchtigungen der Körperfunktionen
ca. 2 - 3 Vol. %	Zunehmende Reizung des Atemzentrums mit Aktivierung der Atmung und Erhöhung der Pulsfrequenz
ca. 4 - 7 Vol. %	Verstärkung der vorgenannten Beschwerden; zusätzlich Durchblutungsprobleme in Gehirn, Aufkommen von Schwindelgefühl, Brechreiz oder Ohrensausen
ca. 8 - über 10 Vol.%	Verstärkung der vorgenannten Beschwerden bis zu Krämpfen und Bewußtlosigkeit mit dann kurzfristig folgendem Tod

### *Hinweis:*

Bei einer CO<sub>2</sub>-Konzentration von 20 Vol.% tritt kurzfristig der Tod ein, obwohl die dann vorhandene Sauerstoff-Konzentration von ca. 15 Vol.% eigentlich noch ausreichend wäre.

## Schutzmaßnahmen

Aus dem Vorgenannten wird deutlich, dass beim Entleeren von Druckgasflaschen Schutzmaßnahmen durchzuführen sind, damit eine Gefährdung für Personen durch unkontrolliert ausströmendes Kohlendioxid nicht zu befürchten ist.

Grundsätzlich kann daher gesagt werden, dass durch eine ausreichende Be- und Entlüftung der Räumlichkeiten zu gewährleisten ist, dass sich Kohlendioxid in gefahrbringender Menge nicht ansammeln kann.

## Vorschriften

In den Technischen Regeln für Getränkeschankanlagen (TRSK 401 u. 411), die sich auf die Technischen Regeln Druckgase (TRG 280) stützen, sind Maßnahmen und räumliche Bedingungen festgelegt, die bei der Aufstellung und der Entleerung von Druckgasflaschen beachtet werden müssen.

Dabei muss unterschieden werden zwischen der Aufstellung der Druckgasflaschen einschließlich der Getränke- und Grundstoffbehälter

- in Räumen **über** Erdgleiche und
- in Räumen **unter** Erdgleiche.

In diesem Zusammenhang ist es wichtig, die Getränke- und Grundstofflagerräume in die Gefährdungsbetrachtung miteinzubeziehen, denn die Ursache der meisten Unfälle durch austretendes Gas waren undichte Verbindungsstellen an Gasleitungen, z.B. am Leitungsanschlußteil (Zapfkopf), sodass Kohlensäure in den Getränke-lagerraum (Getränkekühlraum) ausströmte.

Nachfolgend sollen einige Beispiele gegeben werden, welche Anforderungen sich aus den Vorschriften hinsichtlich der Aufstellung und Entleerung von Kohlendioxid-Druckgasflaschen ergeben.

## Aufstellung in Räumen über Erdgleiche

Bei Getränkeschankanlagen, die in Räumen über Erdgleiche installiert sind, werden in aller Regel auch die Druckgasflaschen auf gleicher Ebene aufgestellt sein.

Dabei unterscheiden wir folgende Aufstellungsvarianten:

### 1. *Thekenanstich*

Hier stehen die Druckgasbehälter meistens im Gastraum in der Nähe der Theke.

Diese Aufstellungsart ist aus der Sicht des Arbeitsschutzes zu bevorzugen, da der Gastraum eine gute natürliche Belüftung aufweist. In vielen Fällen ist außerdem die Gaststube mit einer technischen Lüftung versehen. Damit sind gefährliche Ansammlungen von Kohlendioxid weitestgehend vermieden.

Werden die Flaschen in einem Nebenraum der Gaststube aufgestellt, so muss dieser Raum ebenfalls eine ausreichende natürliche Lüftung haben. Sollte keine natürliche Lüftung gegeben sein, dann dürfen nur Druckgasbehälter mit einem Gesamtfassungsraum von 70 l angeschlossen werden. Zur Lüftung genügt in diesen Fällen die Raumentür, wenn diese in einen ausreichend belüfteten Raum führt.

Ist aus baulichen Gründen eine natürliche Lüftung nicht möglich, dann muss eine technische Lüftung oder ein Gaswarngerät installiert werden.

Eine natürliche Lüftung ist ausreichend, wenn unmittelbar ins Freie führende, nicht verschließbare Lüftungsöffnungen, mit einem Gesamtquerschnitt von mind. 1/100 der Bodenfläche des Aufstellungsraumes vorhanden sind. Bei der Anordnung ist darauf zu achten, dass die Lüftungsöffnungen in Bodennähe angebracht sind (keine Fensterlüftung!).

### 2. *Getränkeschankanlage mit separatem Getränkelageraum (Kühlraum)*

Bei dieser Variante stehen die Druckgasflaschen entweder im Bereich der Theke oder des Getränkelageraumes.

Die Getränkebehälter werden dagegen meist in einem gekühlten Raum (Getränk Kühlraum) aufgestellt und angeschlossen.

Als Schutzmaßnahme gegen eine zu hohe Konzentration von CO<sub>2</sub> im Bereich der Druckgasflaschen genügt oft die natürliche Lüftung des Raumes.

Anders sieht es jedoch beim Getränkekühlraum aus. Dieser Raum ist weder natürlich belüftet, noch ist eine technische Lüftung eingebaut, da dies aus Gründen der Energieersparnis auch nicht sinnvoll wäre.

Wenn der Getränkekühlraum in einem räumlichen Bereich liegt, der eine ausreichende Belüftung aufweist, dann genügt es, an dem Zugang zum Getränkelageraum ein Warnzeichen mit der Aufschrift:

## **Warnung vor Gasansammlungen – Erstickungsgefahr – beim Betreten des Raumes Tür offen lassen**

deutlich sichtbar und dauerhaft anzubringen. Dadurch soll jede Person beim Betreten von Getränkelagerräumen auf die Gefahr hingewiesen werden, die mit dem Ausströmen dieser Gase verbunden ist.

Ist der Bereich vor dem Getränkekühlraum nicht ausreichend natürlich belüftet, dann ist eine technische Lüftung oder die Installation eines Gaswarngerätes erforderlich, wobei sowohl der Aufstellungsraum der Gasbehälter als auch der Getränkelagerraum zu überwachen ist.

Der genaue Wortlaut der Anforderungen in der Technischen Regel zur Aufstellung in Räumen über Erdgleiche ist im Anhang zu diesem Merkblatt wiedergegeben.

### **Aufstellung in Räumen unter Erdgleiche**

Bei dieser Aufstellungsart sind die Druckgasbehälter und meist auch die Getränke- und Grundstoffbehälter in Räumen unter Erdgleiche untergebracht. Entsprechend dem Regelwerk sind dies Räume, deren Fußboden allseitig tiefer liegt als die anschließende Geländeoberfläche.

Um das Gefährdungspotential in diesen Kellerräumen zu begrenzen, dürfen neben Maßnahmen der Lüftung nur Druckgasbehälter mit einem Gesamtfassungsraum von 70 l Gas (5 CO<sub>2</sub>- Flaschen je 14 l bzw. 10 kg) angeschlossen werden.

Wie bereits unter dem Kapitel „Schutzmaßnahmen“ ausgeführt, ist insbesondere in den Räumen unter Erdgleiche für eine ausreichende Be- und Entlüftung zu sorgen, damit sich unkontrolliert austretendes Kohlendioxid in gefahrbringender Menge nicht ansammeln kann.

Daher muss in diesen Räumen eine technische Lüftung installiert werden (Bodenabsaugung; für eine ausreichende Zuluft ist zu sorgen). Sollte dies aus baulichen Gründen nicht möglich sein, dann kann als Alternative eine Gaswarneinrichtung installiert werden. Selbstverständlich kann auch die technische Lüftung über ein Gaswarngerät geschaltet werden.

Grundsätzlich ist jedoch zu sagen, dass der technischen Lüftung einer Überwachung der Räume mit einem Gaswarngerät der Vorzug gegeben werden sollte, da die Lüftung die Gefahr durch ausströmendes Gas sofort beseitigt. Dagegen zeigt das Gaswarngerät nur einen Gefahrenzustand an.

Einen Sonderfall stellen die Getränkelagerräume bzw. Aufstellungsräume dar, die nur von oben begangen werden können (sogenannter Lukeneinstieg), weniger als

12 m<sup>2</sup> Grundfläche haben und die allseitig mit festen öffnungslosen Wänden von mehr als 1,5 m Höhe umgeben sind.

In diesen Räumen dürfen nicht mehr als zwei Druckgasbehälter von je 14 l Inhalt aufgestellt werden. Außerdem müssen diese Räume über eine technische Lüftung verfügen, die bei ständigem Betrieb einen 2fachen, bei Einschalten über Türkontaktzeitschalter oder geeignete Gaswarneinrichtung, einen 10fachen Luftwechsel/Stunde gewährleistet.

Wenn im Keller ein gekühlter Getränkelagererraum eingerichtet ist und die Druckgasflaschen im Vorraum zum Kühlraum aufgestellt und angeschlossen sind, dann ist folgendes zu beachten:

Wenn der Vorraum eine ausreichend bemessene technische Lüftung aufweist, dann genügt das Warnzeichen auf der Kühlraumtür, beim Betreten des Raumes die Tür offen zu lassen.

Ist eine wirksame und ausreichende technische Lüftung nicht vorhanden, dann bleibt nur die Installation einer Gaswarneinrichtung als Alternative. Dabei ist zu beachten, dass sowohl im Aufstellungsraum der Druckgasflaschen als auch im Kühlraum eine Sensoreinheit der Gaswarneinrichtung installiert sein muss.

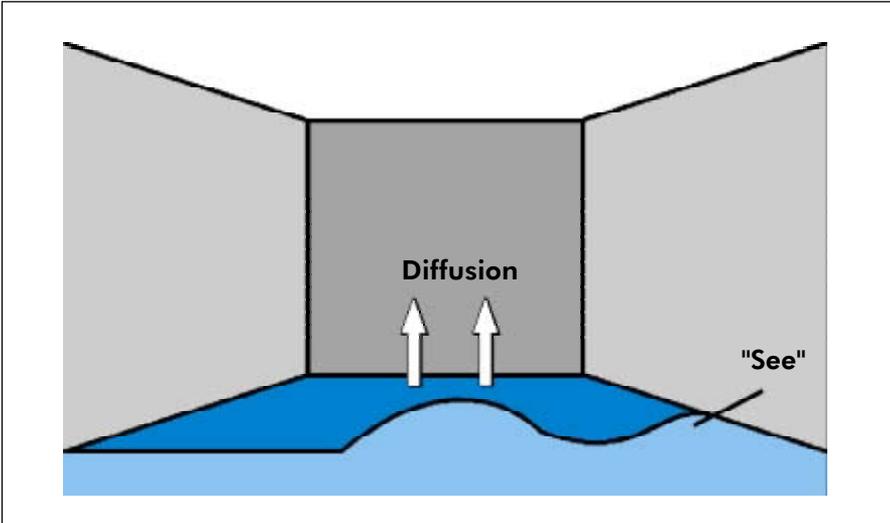
#### *Aufstellen einer Druckgasflasche unter Erdgleiche ohne Lüftung und Gaswarneinrichtung.*

Diese Aufstellungsvariante ist nur möglich, wenn die angeschlossene Gasmenge im Verhältnis zur Raumgröße so gering ist, dass eine gefährliche Gaskonzentration (nicht mehr als 3 Vol.%) selbst bei Austreten des gesamten Flascheninhaltes nicht entstehen kann.

In solchen Fällen ist zu beurteilen, ob beim unkontrolliertem Ausströmen der angeschlossenen Gasmenge und der räumlichen Gegebenheiten es zu einer Gefährdung kommen kann. Es empfiehlt sich, eine solche Gefährdungsbeurteilung im Benehmen mit der zuständigen Behörde im Einzelfall vor Ort vorzunehmen.

Das ausströmende Kohlendioxid sammelt sich zunächst in Bodennähe und bildet einen sogenannten „See“ (siehe Abb.).

Durch Diffusion, Thermik etc. vermischt sich jedoch das Gas im Laufe der Zeit mit der Umgebungsluft.



Der genaue Wortlaut der Anforderungen in der Technischen Regel zur Aufstellung in Räumen unter Erdgleiche ist im Anhang zu diesem Merkblatt wiedergegeben.

## Gaswarngeräte

Sollen Gaswarngeräte installiert werden, dann ist dabei folgendes zu beachten:

1. Jedes Kohlendioxid-Warngerät muss von einer akkreditierten Prüfstelle als Baumuster nach der Technischen Regel TRSK 313 geprüft worden sein. Der Nachweis der Baumusterprüfung ist vom Hersteller zu erbringen.
2. Die Anforderungen an die Installation, den Betrieb und die Instandhaltung von Gaswarngeräten sind in der Technischen Regel TRSK 403 festgelegt.
3. Gaswarngeräte dürfen nur durch sachkundige Personen installiert werden. Die Anforderungen der TRSK 403 sind dabei zu beachten. Nach der Installation ist das Gaswarngerät von der sachkundigen Person auf Funktionsfähigkeit zu prüfen. Über das Ergebnis muss eine schriftliche Bestätigung vorliegen und ist zusammen mit dem Betriebsbuch an der Betriebsstätte aufzubewahren.
4. Gaswarngeräte müssen regelmäßig, in den vom Hersteller des Gaswarngerätes festgelegten Fristen, von einer sachkundigen Person auf Funktionsfähigkeit ge-

prüft werden. Das Ergebnis der Prüfung ist im Betriebsbuch zu dokumentieren.

5. Über das Verhalten bei Gasarlarm sind die in der TRSK 403 festgelegten Maßnahmen unbedingt zu beachten.

## Betrieb

Damit Beschäftigte oder Dritte nicht gefährdet werden, sind die in der TRSK 500 „Betrieb von Getränkeschankanlagen“ festgelegten Anforderungen über den Umgang mit Druckgasflaschen einzuhalten.

Aus Gründen der Sicherheit, insbesondere wegen der Gefahr des Unwirksamwerdens von Sicherheitseinrichtungen, z.B. der Lüftungseinrichtung oder Gaswarneinrichtung, sind diese in regelmäßigen Zeitabständen zu beobachten oder deren Wirksamkeit nachzuprüfen.

Die Beschäftigten sind durch den Betreiber vor Aufnahme ihrer Tätigkeit in dem jeweils erforderlichen Umfang über den Umgang mit CO<sub>2</sub>-Flaschen und über das Verhalten beim Austritt von Kohlendioxid zu unterweisen. Die Unterweisungen sind mindestens einmal jährlich zu wiederholen.

## Zusammenfassung

Bei Neuinstallation oder Änderung einer Getränkeschankanlage ist es ratsam, vorher einen Fachmann zu befragen. Das können renommierte Schankanlagenbauer, Sachverständige aber auch Sachkundige nach § 16 SchankV sein.

Im Einzelfall ist von Vorteil, die vorgesehenen Maßnahmen hinsichtlich der Lüftung oder der Installation von Gaswarngeräten mit der zuständigen Behörde (Ordnungsamt, Gewerbeaufsichtsamt oder untere Verwaltungsbehörde) abzusprechen. Auch ist die zuständige Berufsgenossenschaft mit ihren Technischen Aufsichtsbeamten gerne bereit, vor Ort kostenlos zu beraten.

## Hinweis

Zum Thema „Gasversorgung von Getränkeschankanlagen“ stehen noch folgende ASI zur Verfügung:

Umgang mit Kohlendioxidflaschen im Gaststättengewerbe (ASI 6.81)

Stationäre CO<sub>2</sub>-Druckbehälter zur Versorgung von Getränkeschankanlagen (ASI 6.82)

## Anhang

### Wortlaut der Technischen Regeln für Getränkeschankanlagen TRSK 401 und TRSK 411, Ausgabe April 2000

*Aufstellung in Räumen über Erdgleiche nach TRSK 401 Nummer 6.1.2 und TRSK 411 Nummer 4.1.1*

#### **TRSK 401**

##### **6.1.2** Aufstellungsräume über Erdgleiche

Eine natürliche Lüftung ist ausreichend, wenn unmittelbar ins Freie führende Lüftungsöffnungen mit einem Gesamtquerschnitt von mind. 1/100 der Bodenfläche des Aufstellungsraumes vorhanden sind.

Die in Satz 1 geforderte Größe der Lüftungsöffnungen kann auf den eigentlichen Aufstellungsort für Druckgasbehälter bezogen werden, sofern sich die Lüftungsöffnung unmittelbar am Aufstellungsort befindet.

In Aufstellungsräumen, die keine natürliche Lüftung haben oder die zugleich begehbare Getränkeköhlräume sind, dürfen nur Druckgasbehälter für Kohlendioxid, Stickstoff oder deren Gemische mit einem Gesamtfassungsraum von 70 l angeschlossen werden. Zur Lüftung genügt in diesen Fällen die Raamtür, wenn diese in einen ausreichend belüfteten Raum führt. Ist dies nicht gewährleistet, dann ist dieser Raum wie ein Aufstellungsraum unter Erdgleiche zu behandeln.

#### **TRSK 411**

**4.1.1** Begehbare Lagerräume und -bereiche für Getränke- oder Grundstoffbehälter  
Für die Lüftung und andere Maßnahmen sind die Anforderungen der TRSK 401 und 402 anzuwenden. Für die räumlichen Bedingungen und Maßnahmen ist die Gesamtgasmenge der angeschlossenen Druckgasbehälter bzw. der Druckbehälter für Druckgase maßgebend.

*Aufstellung in Räumen unter Erdgleiche nach TRSK 401 Nummer 6.1.3 und TRSK 411 Nummer 4.1.1 und 4.2.1*

#### **TRSK 401**

##### **6.1.3** Aufstellungsräume unter Erdgleiche und unter Deck von Schiffen

In diesen Räumen dürfen Druckgasbehälter nur bereitgestellt und zur Entleerung angeschlossen werden, wenn folgende Voraussetzungen gegeben sind:

Druckgasbehälter mit einem Gesamtfassungsraum bis 70 l für Kohlendioxid, Stickstoff oder deren Gemische dürfen in Räumen unter Erdgleiche zum Entleeren

angeschlossen werden, wenn durch die räumlichen Bedingungen oder geeignete Maßnahmen, die im Einzelfall vor Ort festgelegt werden, sichergestellt ist, dass keine Gefährdung für Personen zu befürchten ist.

Geeignete räumliche Bedingungen oder Maßnahmen können in Ausfüllung der TRG 280 z.B. sein:

- natürliche Belüftung, wenn die Lüftungsöffnungen so gross sind, dass sie eine Durchlüftung bewirken und der Fußboden nicht mehr als 1,5 m unter der Geländeoberfläche liegt,
- technische Lüftung (Bodenabsaugung), die bei ständigem Betrieb einen 2-fachen, bei Einschalten über Türkontaktzeitschalter oder geeignete Gaswarneinrichtung einen 10-fachen Luftwechsel/Stunde gewährleistet,
- eine für das jeweilig verwendete Druckgas geeignete Gaswarneinrichtung nach TRSK 313.

**6.1.3.1** In Räumen, die weniger als 12 m<sup>2</sup> Grundfläche haben und die allseitig mit festen öffnungslosen Wänden von mehr als 1,5 m Höhe umgeben und damit nur von oben begehbar sind, dürfen nicht mehr als zwei Druckgasbehälter von je 14 l Inhalt angeschlossen werden. Diese Räume müssen über eine technische Lüftung verfügen, die bei ständigem Betrieb einen 2-fachen, bei Einschalten über Türkontaktzeitschalter oder geeignete Gaswarneinrichtung, einen 10-fachen Luftwechsel/Stunde gewährleistet.

## **TRSK 411**

**4.1.1** Begehbare Lagerräume und -bereiche für Getränke- oder Grundstoffbehälter  
Für die Lüftung und andere Maßnahmen sind die Anforderungen der TRSK 401 und 402 anzuwenden. Für die räumlichen Bedingungen und Maßnahmen ist die Gesamtgasmenge der angeschlossenen Druckgasbehälter bzw. der Druckbehälter für Druckgase maßgebend.

**4.2.1** Nicht begehbare Lagerräume und -bereiche (z.B. Kühlmöbel) für Getränke- oder Grundstoffbehälter

Bei nicht begehbaren Lagerräumen und -bereichen(z.B. Kühlmöbel), bzw. bei Räumen, in denen nicht begehbare Kühlmöbel aufgestellt sind, gelten hinsichtlich der Lüftung und anderen Maßnahmen die Anforderungen der TRSK 401.

HERAUSGEBER:

---

BERUFGENOSSENSCHAFT NAHRUNGSMITTEL UND GASTSTÄTTEN · DYNAMOSTR. 7 - 11 · D-68165 MANNHEIM