

e / 6.81 u. 6.83



6.80/05

Druckgase zur Versorgung von Getränkeschankanlagen

Allgemeines

In Getränkeschankanlagen werden durch Druckgase Getränke oder Getränkegrundstoffe und karbonisiertes Wasser hergestellt und gefördert. Diese werden allgemein als Schankgase bezeichnet. Als Schankgase sind nur die lebensmittelrechtlich unbedenklichen Gase Kohlendioxid (CO_2), Stickstoff (N_2) oder Gemische aus beiden Gasen (N_2 / CO_2) sowie unter besonderen Bedingungen Druckluft zugelassen. Kohlendioxid, oder umgangssprachlich *Kohlensäure*, ist das am häufigsten verwendete Druckgas.

Im Bereich der Pumpentechnik sind auch Druckluftgeräte (Kompressoren) für gasbetriebene Getränkepumpen einsetzbar. Die Druckluft darf nicht mit dem geförderten Produkt in Berührung kommen.

Die Schankgase werden in transportablen Druckgeräten, die nachfolgend Druckgasbehälter / Druckgasflaschen genannt werden, transportiert.

Für den sicheren und fachgerechten Umgang mit den Schankgasen und die Aufstellung von CO_2 -Druckgasflaschen zur Versorgung von Getränkeschankanlagen sollen die nachfolgenden Hinweise dienen. Für Stickstoff (N_2) und Gasgemische (N_2 / CO_2) gelten die Hinweise sinngemäß, zu beachten ist der höhere Druck, der besondere Armaturen erforderlich macht.

Eigenschaften von Kohlendioxid (CO₂)

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 nicht giftig; trotzdem besitzt es eine gesundheitsschädigende Wirkung, die auch bei Anwesenheit von ausreichendem Sauerstoff in der Atemluft (Umgebungsluft) zu Gesundheitsstörungen bis hin zum Tod führen kann (siehe Tabelle).

CO ₂ -Anteil in der Atemluft	Gefährdung und Auswirkung bei zunehmender CO ₂ -Einwirkung
ca. 0,5 - 1 Vol.-%	Bei nur <i>kurzzeitiger</i> 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 im Gehirn, Aufkommen von Schwindelgefühl, Brechreiz und Ohrensausen.
ca. 8 - 10 Vol.-%	Verstärkung der vorgenannten Beschwerden bis zu Krämpfen und Bewusstlosigkeit mit kurzfristig folgendem Tod.
über 10 Vol.-%	Tod tritt kurzfristig ein.

Eigenschaften von Stickstoff (N₂)

Stickstoff ist mit 78 % Hauptbestandteil der Atemluft. Es ist ein reaktionsträges, ungiftiges, unsichtbares und geruchloses Gas.

In Konzentrationen über 88 % führt Stickstoff zum Ersticken. Symptome: Verlust der Bewegungsfähigkeit und des Bewusstseins. Betroffene Personen bemerken das Ersticken nicht.

Bau, Ausrüstung und Prüfung von Druckgasflaschen

Die Vorgaben für Werkstoffe, Abmessungen, Ausrüstung mit Ventil und Ventilschutz, sowie für Fristen wiederkehrender Prüfungen sind in speziellen Vorschriften festgelegt.

Die Anschlussgewinde des Entnahmeventils der Kohlensäure- und Stickstoffflaschen haben immer *Rechtsgewinde (Uhrzeigersinn)*! Sie sind unterschiedlich groß.

Anschlussgewinde der Flaschen für brennbare Gase haben dagegen Linksgewinde, um Verwechslungen auszuschließen.

Das Füll- und Entnahmeventil darf nur vom Fachpersonal des Füllwerkes nachgezogen werden. Behälter mit undichten Ventilen sind gekennzeichnet an den Lieferanten zurück zu geben.

Kennzeichnung und Füllen der Druckgasflaschen

Aus Sicherheitsgründen sind die Druckgasflaschen mit einem Aufkleber (Gefahrgutaufkleber) versehen. Nur die Angaben auf dem Gefahrgutaufkleber sind verbindlich.

Die Farbkennzeichnung der Flaschenschulter dient als zusätzliche Information über die Eigenschaft der Gase: Kohlensäure grau, Stickstoff schwarz, Mischgas schwarz.

Zur Identifizierung der Druckgasflaschen sind in die Flaschenschulter Kenndaten eingeschlagen, z. B.:

- Eigentümername → kann, aber muss nicht eingeschlagen sein,
- Gasart (z. B. KOHLENSÄURE oder KOHLENDIOXID) → kann, aber muss nicht eingeschlagen sein, ist auf dem Gefahrgutaufkleber angegeben,
- Prüfdaten (Monat/Jahr) und Prüfzeichen des Sachverständigen,
- geometrisches Volumen des Behälters,
- Nettogewicht (= Füllgewicht in kg),
- Leergewicht (= Gewicht des Flaschenkörpers in kg),
- Taragewicht (= Flaschenkörper + Ventil ohne Kappe in kg),
- Prüf- und Fülldruck.

Druckgasflaschen dürfen nur in zugelassenen Füllanlagen befüllt werden. Dort wird der Behälter auf äußerliche Beschädigungen geprüft, die vorschriftengerechte Flaschenkennzeichnung kontrolliert, wiederkehrende Prüfungen werden fristgerecht veranlasst. Die Flaschen dürfen nur vom Eigentümer (laut Eigentümerprägung) oder einer von diesem beauftragten Fachfirma befüllt werden.

Jedes Umfüllen aus einer Kohlensäureflasche in eine andere durch den Flaschenbenutzer ist verboten und lebensgefährlich !

Achtung:

Niemals eine so genannte „CO₂-Steigrohrflasche“ an eine Schankanlage anschließen. Steigrohrflaschen sind besonders gekennzeichnet, z. B. mit einem roten Warnaufkleber, der entsprechende Betriebshinweise enthält.

Transport und Handhabung der Druckgasflaschen

Für den innerbetrieblichen Transport sind folgende Hinweise zu beachten:

- Druckgasflaschen dürfen nur mit geschlossenem Ventil und nur mit Ventilschutz (z. B. Schutzkappe oder -korb oder sonstigem Schutz) transportiert werden.
- Druckgasflaschen nicht werfen und nicht am Ventil anheben.
- Beim Transport sind geeignete Hilfen (z. B. Transportkarren) zu verwenden und sichere Wege zu benutzen.
- Um Verletzungen vorzubeugen, sind bei der Flaschenhandhabung Schutzhandschuhe und geeignetes Schuhwerk zu tragen.

Der Transport im öffentlichen Verkehr ist nur unter Beachtung der Bestimmungen der Gefahrgutverordnung „Straße und Eisenbahn“ zulässig, z. B. Druckgasflaschen sichern, Transportraum belüften.

Anschließen und Betreiben (Entleeren) von Druckgasflaschen

Wichtige Hinweise:

In Druckgasflaschen herrschen hohe Drücke. Sie enthalten Kohlensäure sowohl in flüssigem als auch in gasförmigem Zustand. Zum sicheren Betreiben einer Getränke- schankanlage darf nur gasförmiges Kohlendioxid aus einer senkrecht stehenden und gesicherten Flasche entnommen werden (s. u.).

Druckgasflaschen sind zur Entnahme immer an geeignete und zugelassene Druckminderer anzuschließen, da der hohe Gasdruck in den Druckgasflaschen die Getränkebehälter und Leitungen zum Bersten / Zerplatzen bringen würde.

In Druckgasflaschen für Kohlendioxid herrschen bei 20 °C ca. 57 bar, bei 30 °C schon ca. 93 bar Druck bei voller Flasche (73 bar Druck bei teilentleerter Flasche). Druckgasflaschen für Stickstoff bzw. für Gasgemische stehen unter wesentlich höherem Druck (bis zu 300 bar).

Folgendes Vorgehen ist zu beachten:

- Druckgasflaschen dürfen nur von hierzu unterwiesenen Personen an den Druckminderer der Getränkeschankanlage angeschlossen und bedient werden.
- Druckminderer oder Hochdruckschlauch nur an aufrecht stehende und gegen Umfallen gesicherte Druckgasflaschen anschließen, (bei liegenden Druckgasflaschen kann flüssige Kohlensäure in den Druckminderer gelangen, wodurch erhebliche Schäden auftreten können).
- Druckgasflaschen nicht in der Nähe von Wärmequellen wie z. B. Heizkörpern oder Kühlaggregaten aufstellen.
- Ventil erst nach dem Anschließen des Druckminderers vollständig aufdrehen und Verbindung auf Dichtheit prüfen. Bei Undichtigkeiten Ventil sofort zudrehen und Fehler beheben.
- Niemals das Flaschenventil aus der Druckgasflasche drehen.
- Absperrventil am Druckmindererausgang öffnen.
- Schankbetrieb erst beginnen wenn die zuvor genannten Punkte beachtet wurden (vorher unter Umständen den Zapfkopf öffnen).
- Nach dem Entleeren und vor dem Lösen der Anschlussverschraubung (zum Druckminderer) sowie bei längeren Betriebsunterbrechungen ist das Flaschenventil immer zu schließen.
- Wenn mehrere Druckgasflaschen angeschlossen sind, ist darauf zu achten, dass durch den höheren Druck einer Druckgasflasche nicht Flüssigkeit aus der Leitung in eine leere Flasche gedrückt wird.

Druckminderer

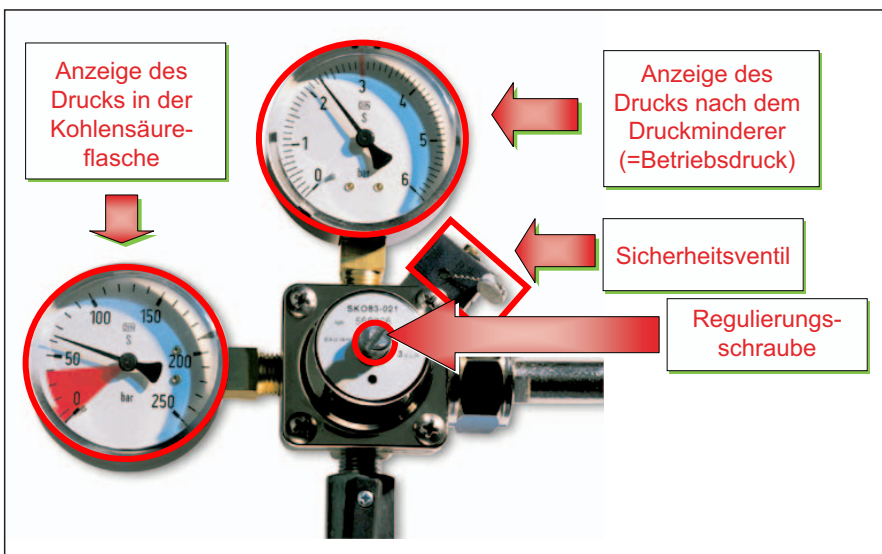
Druckminderer haben die Aufgabe, den hohen Druck des Schankgases der Gasflasche auf den betrieblich benötigten Druck zu reduzieren. Da Druckminderer empfindliche Geräte sind, müssen sie stets pfleglich behandelt werden und dürfen nur eingesetzt werden, wenn sie keine äußerlich erkennbaren Schäden aufweisen. Wenn z. B. die Manometergläser beschädigt sind oder das Sicherheitsventil nicht verplombt bzw. die Plombe schadhaf ist, darf der Druckminderer nicht mehr benutzt werden.

Verwenden Sie nur zugelassene Druckminderer !

Druckminderer sind in der Regel mit einem Baumsterkennzeichen (SK-Nummer), Herstelljahr- und -nummer gekennzeichnet. Ist dies nicht der Fall, muss durch entsprechende Bescheinigungen die Verwendungsfähigkeit nachgewiesen werden.

Das Anschließen des Druckminderers an die Druckgasflasche ist besonders sorgfältig und nur mit geeignetem Werkzeug (Gabel- oder Ringschlüssel, keine Zangen) durchzuführen.

Dichtungen überprüfen. Verformte oder defekte Dichtungen nicht mehr benutzen, auf die korrekte Passform der Dichtung achten. Das übermäßige Anziehen der Überwurfmutter schadet dem Gewinde und der Dichtung.



Gefährdungsbeurteilung

Getränkeschankanlagen sind Arbeitsmittel, die gemäß Arbeitsschutzgesetz und Betriebssicherheitsverordnung nur dann den Beschäftigten bereitgestellt werden dürfen, wenn sie für die gegebenen Bedingungen geeignet sind und wenn bei deren bestimmungsgemäßer Benutzung Sicherheit und Gesundheitsschutz gewährleistet werden.

Aus diesem Grunde hat der Arbeitgeber eine Beurteilung der möglichen Gefährdungen, die mit der Benutzung der Getränkeschankanlage selbst verbunden sind oder in der Arbeitsumgebung hervorgerufen werden, durchzuführen.

Ziel dieser Gefährdungsbeurteilung ist die Ermittlung notwendiger Maßnahmen für die sichere Bereitstellung und Nutzung der Schankanlage.

Aufstellung der Druckgasflaschen

Unkontrolliert austretendes Schankgas kann sich in gefahrdrohender Menge ansammeln. Dadurch entstehenden Gefahren ist durch wirksame Maßnahmen zu begegnen.

Solche Maßnahmen können z. B. sein

- Gewährleistung einer ausreichenden natürlichen Be- und Entlüftung der Räume,
- Installation einer technischen Lüftung (Zu- und Abluftanlage),
- Gaswarneinrichtung.

Wenn die angeschlossene Kohlendioxid-Gasmenge im Verhältnis zur Raumgröße so gering ist, dass eine gefährliche Gaskonzentration - siehe Tabelle - selbst bei Austreten des gesamten Flascheninhaltes nicht entstehen kann, brauchen keine weiteren Maßnahmen getroffen werden.

Bei der Aufstellung der Druckgasflaschen ist es wichtig, alle Räume durch die Gasleitungen verlaufen, also insbesondere die Getränke- und Grundstofflagerräume, in die Gefährdungsbeurteilung mit einzubeziehen, denn die Ursache der meisten Unfälle durch austretendes Gas waren undichte Verbindungsstellen an Gasleitungen, z. B. am Leitungsanschlussteil, sodass Druckgas in den Getränkelageraum (Getränkekühlraum) ausströmen konnte.

Hinweise zur Konzentrationsberechnung

Raumgröße in m³: Länge mal Breite mal Höhe,

Flaschen(gas)inhalt: Kohlendioxid: pro kg Füllgewicht etwa 0,5 m³,
Stickstoff oder Stickstoff/Kohlendioxid-Gasgemische:
Fülldruck in bar mal Flaschenvolumen in Liter geteilt durch
1000 = m³ Gasinhalt.

Beispiel

Situation:

Aufstellungsraum für Druckgasbehälter mit z. B. 20 m² Grundfläche und 2,50 m Höhe.

Berechnung:

Raumgröße: 20 m² x 2,50 m Höhe = 50 m³ Raumvolumen

Druckgasbehälter: 10 kg CO₂: dies entspricht ca. 5 m³ Gasvolumen

Gaskonzentration: Gasvolumen geteilt durch Raumvolumen x 100 entspricht ca. 10 % CO₂ (Tod tritt kurzfristig ein - siehe Tabelle)

Warnhinweis

An den Zugängen zu allen Räumen, in denen eine Gefährdung durch ausströmende Schankgase existiert, sind Warnzeichen mit der Aufschrift

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

deutlich sichtbar und dauerhaft anzubringen. Dadurch soll jede Person vor dem Betreten dieser Räume auf die mögliche Gefahr hingewiesen werden.

Gaswarngeräte

1. Werden Gaswarngeräte installiert, ist darauf zu achten, dass die Installation nur durch fachkundige Personen durchgeführt wird.
2. Bei der Installation von Gaswarngeräten sind insbesondere folgende Anforderungen zu beachten:
 - Die Messorte sind so zu wählen, dass die im zu überwachenden Bereich austretenden Gase durch das Gaswarngerät rechtzeitig und sicher erfasst werden.
 - Sämtliche Teile eines Gaswarngerätes, insbesondere Messgrößenaufnehmer und Zentraleinheit, müssen so installiert sein, dass eine mechanische Beschädigung durch Bewegung von Getränkebehältern oder Gasflaschen weitgehend ausgeschlossen wird. Schutzvorrichtungen z. B. Schutzbügel, dürfen den Messgaszutritt zum Messgrößenaufnehmer nicht behindern.
 - Ausfall oder Störung der Energieversorgung / Stromzufuhr müssen erkennbar sein, ohne dass der gefährdete Bereich betreten werden muss.
 - Alarm- und Störungsmeldevorrichtung müssen so angeordnet werden, dass sie im Gefahrenbereich und ohne den gefährdeten Bereich zu betreten, wahrgenommen werden können.
3. Die Beschäftigten sind durch den Betreiber vor Aufnahme ihrer Tätigkeit in dem jeweils erforderlichen Umfang
 - über die Funktion des Gaswarngerätes,
 - die bei Alarmierung und Störmeldung zu treffenden Maßnahmen und
 - die Rettung und medizinischen Sofortmaßnahmen bei Unfällenzu unterweisen. Die Unterweisungen sind mindestens einmal jährlich zu wiederholen und zu dokumentieren.

4. Die Instandsetzung von Gaswarngeräten, die über den in der Betriebs- und Wartungsanleitung vorgegebenen Umfang hinausgeht, darf nur durch vom Hersteller beauftragte fachkundige Personen durchgeführt werden.
5. Gaswarngeräte müssen regelmäßig, in den vom Hersteller der Gaswarngeräte festgelegten Fristen, durch eine fachkundige Person auf Funktionsfähigkeit geprüft werden. Das Ergebnis der Prüfung ist zu dokumentieren.



Technische Lüftung

Beim Einbau einer technischen Lüftung sind folgende Anforderungen zu erfüllen:

- mindestens 2-facher Luftwechsel pro Stunde bei ständig laufender Lüftung (für ausreichende Zu- und Abluft sorgen)
- Störungsanzeige durch rote Warnleuchte und Hupe

Bei der Anordnung der technischen Lüftung und der Auslegung des Luftwechsels pro Stunde sind immer die räumlichen Bedingungen des entsprechenden Raumes/Bereiches und der darin befindlichen Einrichtungen zu berücksichtigen. Auf Grund der verschiedensten örtlichen Gegebenheiten ist in jedem Fall auch zu prüfen, an welcher Stelle des Raumes/Bereiches die Installation der Absaugung vorzusehen ist.

Unterweisung

Die Beschäftigten sind durch den Betreiber vor Aufnahme ihrer Tätigkeit in dem jeweils erforderlichen Umfang über den Umgang mit Druckgasflaschen, Druckminderer, Sicherheitsventil und über das Verhalten beim Austritt von Schankgasen zu unterweisen. Die Unterweisungen sind mindestens einmal jährlich zu wiederholen.

Es wird empfohlen, die Unterweisungen schriftlich festzuhalten.

Prüfungen

Für die Getränkeschankanlage sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung insbesondere Art, Umfang und Fristen erforderlicher Prüfungen durch den Betreiber zu ermitteln. Diese Prüfungen sind durch befähigte Personen durchzuführen.

Ferner hat der Betreiber zu ermitteln und festzulegen, welche notwendigen Voraussetzungen die Personen erfüllen müssen, die von ihm mit der Prüfung oder Erprobung der Getränkeschankanlage zu beauftragen sind (befähigte Personen).

Zusammenfassung

Vor Neuinstallation, Übernahme einer vorhandenen oder wesentlichen Änderung einer Getränkeschankanlage ist es bezüglich des Sicherheitsaspektes ratsam, einen Fachmann zu befragen. Das können Schankanlagenbauer, Sachkundige, Sachverständige oder befähigte Personen sein.

Im Einzelfall ist von Vorteil, eine vorgesehene Maßnahme hinsichtlich der Lüftung oder der Installation von Gaswarngeräten mit der zuständigen Behörde (z. B. Gewerbeaufsichtsamt / Amt für Arbeitsschutz) abzusprechen.

Die Technischen Aufsichtspersonen ihrer Berufsgenossenschaft sind gerne bereit, vor Ort kostenlos zu beraten.

Verantwortlich für den Inhalt:

*Arbeitsgruppe „Getränkeschankanlagen im Fachausschuss Nahrung und Genuss“
der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten (BGN)*

HERAUSGEBER:

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