



BGN

Berufsgenossenschaft
Nahrungsmittel
und Gastgewerbe



Sicherer Betrieb von Getränkeschankanlagen

Arbeitssicherheitsinformation (ASI) 6.80

Themenübersicht

1. Einleitung	3
2. Schankgase, Eigenschaften und Gefährdungspotenzial	4
2.1 Allgemeines	4
2.2 Kohlendioxid (CO ₂)	4
2.3 Stickstoff (N ₂)	5
2.4 Mischgase (N ₂ /CO ₂)	5
3. Gefährdungsbeurteilung	5
4. Unterweisung	6
5. Druckgasflaschen	7
5.1 Kennzeichnung	7
5.2 Anschließen, Betreiben und Lagern	8
5.3 Innerbetrieblicher Transport	9
6. Druckminderer	10
6.1 Anschluss des Druckminderers an die Druckgasflasche	10
7. Aufstellungsräume für Druckgasflaschen und für Getränke- bzw. Grundstoffbehälter	14
7.1 Allgemeines	14
7.2 Schutzmaßnahmen	15
7.2.1 Schutzmaßnahmen in begehbaren Kühlräumen und Kühlzellen	16
7.2.2 Schutzmaßnahmen bei Verwendung von Fasskühlern und beim Thekenanstich	16
8. Anschluss der Getränke- und Grundstoffbehälter	17
9. Gaswarnanlage für Kohlendioxid	19
10. Prüfungen	21

11. Besonderheiten bei mobilen Getränkeschankanlagen	23
11.1 Allgemeines	23
11.2 Schutzmaßnahmen	24
11.3 Aufstellungsprüfungen	25
12. Stationäre Druckbehälter	26
12.1 Allgemeines	26
12.2 Schutzmaßnahmen	26
13. Hinweise, Regelwerk, Informationen	28
Anhang 1: Kohlendioxid-Konzentrationen in Räumen	29
Anhang 2: Beispielrechnungen	31
Anhang 3: Anweisung für Anschluss der Druckgasflaschen an Getränkeschankanlagen	33
Anhang 4: Beispielhafte Schutzmaßnahmen bei Gefährdung durch unkontrolliert ausströmendes Kohlendioxid im Bereich einer Getränkeschankanlage mit stationären Druckbehältern	34
Anhang 5: Muster-Unterweisungsnachweis	35

Die vorliegende Arbeitssicherheitsinformation (ASI) konzentriert sich auf wesentliche Punkte einzelner Vorschriften und Regeln. Sie nennt aus diesem Grund nicht alle im Einzelnen erforderlichen Maßnahmen. Seit Erscheinen dieser ASI können sich der Stand der Technik und Rechtsgrundlagen geändert haben.

Die ASI wurde sorgfältig erstellt. Dies befreit jedoch nicht von der Pflicht und Verantwortung, die Angaben auf Vollständigkeit, Aktualität und Richtigkeit zu überprüfen.

In dieser ASI wurde auf geschlechterneutrale Sprache geachtet. In Ausnahmefällen beziehen sich die Personenbezeichnungen gleichermaßen auf Frauen und Männer, auch wenn dies in der Schreibweise nicht zum Ausdruck kommt.

1. Einleitung

Diese Arbeitssicherheitsinformation (ASI) findet Anwendung auf Getränkeschankanlagen mit Druckgasversorgung wie zum Beispiel:

- Getränkeschankanlagen für Bier und Wein,
- Getränkeschankanlagen für alkoholfreie Erfrischungsgetränke wie z. B. Orangen-, Zitronenlimonade oder Cola-Getränke und
- Wasseranlagen.

Sie richtet sich insbesondere an Unternehmer bzw. Betreiber einer Getränkeschankanlage, aber auch an Beschäftigte, die mit Getränkeschankanlagen arbeiten. Bei Tätigkeiten an und im Bereich von Getränkeschankanlagen treten Gefährdungen auf, die Unternehmer und Anwendende unbedingt kennen müssen.

Zum Thema Getränkeschankanlagen gibt es verbindliche Vorschriften. Diese Vorschriften sind meist nicht in leicht verständlicher, praxisgerechter Sprache verfasst. Hier setzt diese ASI an. Sie versucht Unternehmer und Beschäftigte die Handlungssicherheit zu geben, die benötigt wird, um beim Thema Getränkeschankanlage auf der sicheren Seite zu sein.

Reinigung und Desinfektion von Getränkeschankanlagen sind nicht Thema dieser ASI. In der [ASI 6.84 „Hygienischer Betrieb von Getränkeschankanlagen“](#) werden die Anforderungen an die Reinigung und Desinfektion von Getränkeschankanlagen behandelt.

2. Schankgase, Eigenschaften und Gefährdungspotenzial

2.1 Allgemeines

In Getränkeschankanlagen werden durch Druckgase Getränke oder Getränkegrundstoffe gefördert bzw. karbonisiertes Wasser hergestellt. Diese Gase werden allgemein als Schankgase bezeichnet. Als Schankgase sind die lebensmittelrechtlich unbedenklichen Gase Kohlendioxid (CO₂, E 290), Stickstoff (N₂, E 941) oder Gemische aus beiden Gasen (N₂/CO₂) geeignet.

Es ist ein nicht brennbares, nicht ätzendes, nicht wassergefährdendes, farb-, geruch- und geschmackloses Gas.

Auch bei Anwesenheit von ausreichender Konzentration an Sauerstoff in der Atemluft hat Kohlendioxid ab einer bestimmten Konzentration eine gesundheitsschädigende Wirkung, die bis zum Tod führen kann (siehe Tabelle).

2.2 Kohlendioxid (CO₂)

Kohlenstoffdioxid wird im normalen Sprachgebrauch überwiegend Kohlendioxid oft aber auch umgangssprachlich "Kohlensäure" genannt. Es ist das am häufigsten verwendete Schankgas in Deutschland und kommt in geringen Mengen in der Atmosphäre (ca. 0,035 Vol.-%) vor.

Die Praxis zeigt, dass ein kurzzeitiger Aufenthalt in einer Umgebung mit einer CO₂-Konzentration von nicht mehr als 3 Vol.-% in der Atemluft gerade noch akzeptabel ist.

Tabelle 1: Gefährdung und Auswirkung von CO₂

Wirkung von CO ₂ in Abhängigkeit von der Konzentration in der Atemluft	
CO ₂ -Anteil in der Atemluft	Vergiftungssymptome
0,5 - 1 Vol.-%	Bei kurzzeitigem Einatmen keine besonderen Beeinträchtigungen der Körperfunktionen
2 - 3 Vol.-%	Zunehmende Reizung des Atemzentrums mit Aktivierung der Atmung und Erhöhung der Pulsfrequenz
4 - 7 Vol.-%	Verstärkung der vorgenannten Symptome; Zusätzlich Durchblutungsprobleme im Gehirn, Aufkommen von Schwindelgefühl, Brechreiz und Ohrensausen
8 - 10 Vol.-%	Verstärkung der vorgenannten Symptome bis zu Krämpfen und Bewusstlosigkeit mit kurzfristig folgendem Tod
über 10 Vol.-%	Tod tritt kurzfristig ein

2.3 Stickstoff (N_2)

Stickstoff ist mit ca. 78 Vol.-% Hauptbestandteil der Erdatmosphäre. Es ist ein reaktionsträges, ungiftiges, unsichtbares, geruch- und geschmackloses Gas. **Strömt Stickstoff in einem geschlossenen Raum aus, wird dadurch Luftsauerstoff verdrängt.** Eine Konzentration von über 87 Vol.-% Stickstoff (Sauerstoffkonzentration somit kleiner 13 Vol.-%) in der Atemluft kann bereits zu gesundheitlichen Problemen führen. Mit immer weiter steigender N_2 -Konzentration erhöht sich die Gefahr des Erstickens (Sauerstoffmangel). Bekannte Symptome bei Sauerstoffmangel sind z. B. Kopfschmerzen, Schwindel, beschleunigte, tiefe Atmung bis zum Verlust des Bewusstseins. Betroffene Personen bemerken den Sauerstoffmangel, wenn überhaupt, meist zu spät.

2.4 Mischgase (N_2/CO_2)

Gemische aus CO_2 und N_2 nennt man Mischgas. Diese Gase sind in den prozentualen N_2/CO_2 -Mischungen 60/40, 70/30 und 80/20 erhältlich. Bei diesen Gemischen kommt das höhere Risiko einer tödlichen Verletzung vom CO_2 Anteil.

Wird zur Gefahrenabwehr mit einer Gaswarnanlage gearbeitet, muss diese eine CO_2 -Gaswarnanlage sein.

3. Gefährdungsbeurteilung

Getränkeschankanlagen dürfen nur dann den Beschäftigten bereitgestellt werden, wenn die Sicherheit gewährleistet ist. Deshalb hat der Unternehmer eine Beurteilung der möglichen Gefährdungen durchzuführen.

Gefährdungen mit hohem Gesundheitsrisiko an einer Getränkeschankanlage sind insbesondere

- Erstickten durch unkontrolliert austretende Schankgase (Hauptgefahr!, siehe auch Anhang 1 und 2),
- druckführende Bauteile (z. B. Bersten von Getränkebehältern),
- Haut- oder Augenkontakt mit reizenden oder ätzenden Reinigungs- und Desinfektionsmitteln (werden nicht näher in dieser ASI behandelt, siehe [ASI 6.84 „Hygienischer Betrieb von Getränkeschankanlagen“](#)).

Allgemeine Hinweise zur Beurteilung der möglichen **Gefährdung durch unkontrolliert austretende Schankgase:**

- Gefahr des Erstickens durch unkontrolliert austretende Schankgase. Dies kann durch überschlägige Berechnung ermittelt werden (siehe Anhang 1 und 2).
- Unsachgemäße Verlegung der Gasleitungen (z. B. Gefahr von gebrochenen oder aufgescheuerten Gasleitungen, siehe Kapitel 7.2.1).
- Unzuverlässige und ungeschulte Mitarbeiter hantieren an der Schankanlage, z. B. beim Getränkebehälter- und Schankgasflaschenwechsel, beim Reinigen, Verhalten im Störfall.

- Falsches Verhalten bei Unregelmäßigkeiten. Jeder Beschäftigte muss wissen, was bei Unregelmäßigkeiten wie bspw. untypischen Zischgeräuschen, schankgasspezifischen Symptomen oder Fehlermeldungen zu tun ist.
- Unwissenheit bezüglich der Gaswarnanlagen: Jeder Beschäftigte, der in dem Bereich der Getränkeschankanlage zu tun hat (oder haben könnte) muss erkennen können, wann eine Gaswarnanlage eingeschaltet und ohne kritische Fehlermeldungen ist (z. B. an der Displayanzeige). Er muss wissen, woran er den Alarmfall erkennt und was dann zu tun ist.
- Fehlende Prüfungen: Die Gefährdungsbeurteilung muss klare Aussagen zum Thema Prüfung von Getränkeschankanlagen treffen (siehe Kapitel 10 ff).

Die Gefährdungsbeurteilung ist ein Muss für jeden Unternehmer!

Weitere hilfreiche Informationen für die Gefährdungsbeurteilung sind unter www.bgn.de, „Wissen Kompakt Getränkeschankanlagen“, verfügbar (Shortlink 566).

4. Unterweisung

Nach der ordnungsgemäß durchgeführten Gefährdungsbeurteilung und den daraus resultierenden Maßnahmen bleiben nur noch vertretbare Restgefährdungen übrig. Der Unternehmer muss seine Beschäftigten durch Unterweisung den Umgang mit der Getränkeschankanlage beibringen und sie über die Restgefährdungen aufklären. Die Unterweisung hat vor dem ersten Arbeitsbeginn und danach regelmäßig, mindestens einmal pro Jahr zu erfolgen. Wenn auffällt, dass Beschäftigte nicht wie unterwiesen mit der Schankanlage umgehen oder gefährliche Situationen vorkommen, ist eine sofortige Nachunterweisung Pflicht.

Beschäftigte dürfen nur Tätigkeiten ausführen, für die sie ausreichend qualifiziert und unterwiesen sind (bspw. Wechsel von Getränke- und Grundstoffbehälter bzw. Druckgasflaschen, Reinigung der Anlage etc.). Der Unternehmer muss sich durch nachfragen und vormachen lassen vergewissern, dass die Beschäftigten das Vermittelte auch verstanden haben und anwenden können. Danach muss jeder Beschäftigte mit seiner Unterschrift auf dem Unterweisungsnachweis (siehe Anhang 5) bestätigen, dass er an der Unterweisung teilgenommen hat.

Nur zuverlässige, qualifizierte und unterwiesene Beschäftigte dürfen mit der Schankanlage arbeiten.

5. Druckgasflaschen

Schankgase werden oft in transportablen (ortsbeweglichen) Druckgasflaschen ausgeliefert. Druckgasflaschen werden in Regelwerken als Druckgasbehälter oder auch als ortsbewegliche Druckgeräte bezeichnet.

5.1 Kennzeichnung

Druckgasflaschen sind mit einem Aufkleber (Gefahrgutaufkleber) versehen (Abb. 1 und 2). Die Farbkennzeichnung der Flaschenschulter dient als zusätzliche Information über den Inhaltsstoff der Gasflasche: Kohlendioxid grau (Abb. 1), Stickstoff schwarz, Mischgas schwarz (Abb. 2).

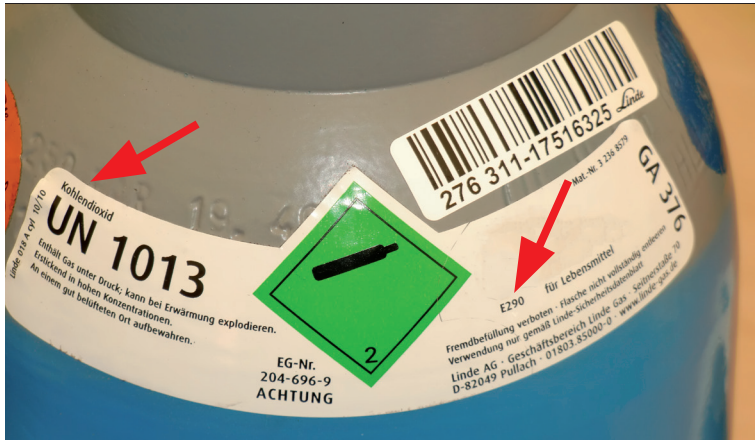


Abb. 1: Beschriftung einer Druckgasflasche (CO_2 , E 290)

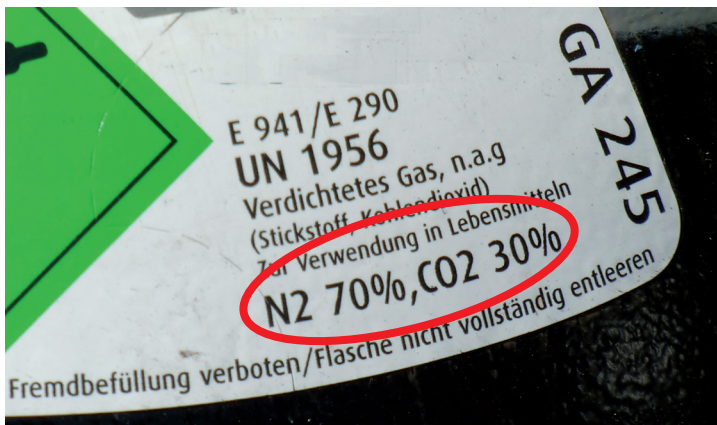


Abb. 2: Beschriftung einer Druckgasflasche mit Mischgas mit 70 % N_2 und 30 % CO_2 -Anteil

5.2 Anschließen, Betreiben und Lagern

Der Druck in den Druckgasflaschen ist temperaturabhängig. In Druckgasflaschen für Kohlendioxid herrschen -selbst bei nur teilweise gefüllten Flaschen- bei 20 °C bereits ca. 57 bar, bei 30 °C bereits ca. 93 bar Überdruck. Druckgasflaschen für Stickstoff bzw. für Mischgase stehen unter noch wesentlich höherem Druck (bis zu 300 bar).

Eine Berstsicherung im Flaschenventil der Druckgasflasche soll bei Überschreiten des Ansprechüberdruckes bzw. des Maximaldruckes das Bersten/Explodieren der Flasche verhindern. Die Sicherung - eine Berstscheibe - löst (druckbedingt) bei zu hohen Umgebungstemperaturen aus. Durch die dann entstandene Öffnung entweicht das Gas aus der Flasche. Gelbe Berstscheiben für Kohlendioxid öffnen bereits ab ca. 55 °C (→ 190 bar Flascheninnendruck), blaue Berstscheiben öffnen ab ca. 65 °C (→ 250 bar Flascheninnendruck).

Bitte beachten Sie insbesondere folgende Schutzmaßnahmen und Hinweise:

- Das Entleeren/Anschließen von Druckgasflaschen in Treppenträumen, Fluren oder Durchgängen ist grundsätzlich verboten.
- Zum Entleeren angeschlossene Druckgasflaschen sind vorzugsweise im Freien (z. B. in verschlossenen Flaschenschränken) bzw. gut belüfteten Räumen oder in ausgewiesenen Aufstellungsräumen anzuschließen. Diese Aufstellungsräume sind mit dem Warnzeichen W029 „Warnung vor Gasflaschen“ zu kennzeichnen (Abb. 3).
- An Stellen, an denen Druckgasflaschen zum Entleeren angeschlossen sind, darf höchstens die gleiche Anzahl von Druckgasflaschen (als Reserve) bereitgestellt werden.



Abb. 3: Warnzeichen W029 „Warnung vor Gasflaschen“

- Die Ventile der nicht angeschlossenen Gasflaschen sind mit der dazugehörigen Schutzkappe zu schützen. Ausnahme: die Druckgasflasche ist durch einen Schutzkragen gesichert.
- Druckgasflaschen dürfen nicht in der Nähe von Wärmequellen (z. B. Heizkörpern oder warmen Kühlaggregaten) aufgestellt werden.
- Druckgasflaschen müssen immer aufrecht stehend angeschlossen werden. Sie sind gegen Umfallen mittels einer Kette oder Ähnlichem zu sichern.
- In der Nähe der Druckgasflaschen ist eine „Anweisung für Anschluss und Wechsel der Druckgasflaschen an Getränkeschankanlagen“ anzubringen (beispielhafte Anweisung siehe Anhang 3).
- Lassen Sie den Anschluss des Druckminderers an die Druckgasflasche nur von dafür unterwiesenen und beauftragten Personen durchführen. Der richtige Anschluss des Druckminderers ist im Kapitel 6.1 beschrieben.

- Druckgasflaschen dürfen zur Entnahme nur an geeignete und zugelassene Druckminderer angeschlossen werden. Andernfalls besteht die Gefahr, dass zu hoher Gasdruck die Getränke- und Grundstoffbehälter sowie Leitungen zum Bersten bringt. Schankgas tritt dann unkontrolliert aus.
- Wenn aus einer Kohlendioxidflasche zu schnell Gas entnommen wird (mehr als 10 % des Flascheninhalts pro Stunde) besteht Vereisungsgefahr. Betriebsstörungen können die Folge sein. Im Extremfall strömt kein Kohlendioxid mehr in die Getränkeschankanlage.
- Eine Ansammlung von Druckgasflaschen mit einem Gesamtfassungsvolumen bis 70 Liter (z. B. 5 Kohlendioxidflaschen mit jeweils 10 kg Füllgewicht) dürfen zum Entleeren in Räumen unter Erdgleiche nur unter Beachtung besonderer Maßnahmen nach Kapitel 9 aufgestellt werden.
- Jedes Umfüllen aus einer Druckgasflasche in eine andere Druckgasflasche ist lebensgefährlich und deshalb strengstens verboten!

5.3 Innerbetrieblicher Transport von Schankgasflaschen

Beim innerbetrieblichen Transport sind folgende Hinweise zu beachten:

- Druckgasflaschen sind nur mit geschlossenem Absperrventil und mit Ventilschutz (z. B. Schutzkappe oder -kragen) zu transportieren.
- Zum Transport sind geeignete Transportmittel (z. B. Transportkarre mit Kette zum Fixieren der Flasche) zu verwenden.
- Beim Flaschentransport ist geeignetes Schuhwerk (Sicherheitsschuhe) zu tragen.
- Druckgasflaschen sind pfleglich zu behandeln und dürfen niemals geworfen werden.

6. Druckminderer

Druckminderer haben die Aufgabe, den hohen Druck des Schankgases in der Druckgasflasche auf den erforderlichen, sogenannten, Hinterdruck zu reduzieren. Da Druckminderer empfindliche und für die Sicherheit wichtige Armaturen sind, müssen sie stets pfleglich behandelt werden. Sie sind nur einzusetzen, wenn sie keine Schäden aufweisen. Druckminderer dürfen nicht weiter benutzt werden, wenn z. B. das Schauglas des Manometers beschädigt ist oder das Sicherheitsventil nicht verplombt ist.

Schadhafte Druckminderer können tödliche Unfälle verursachen.

Getränkeschankanlagen für Bier haben (in den allermeisten Fällen) einen zulässigen maximalen Betriebsüberdruck von 3 bar (Abb. 4), der dem zulässigen Druck der Armaturen, Leitungen und der Getränkebehälter entspricht. Bei Getränkeschankanlagen für alkoholfreie Getränke und Wasseranlagen liegt der maximal zulässige Betriebsüberdruck hingegen bei 7 bar. Das am jeweiligen Druckminderer angebrachte Sicherheitsventil öffnet bei geringfügiger Überschreitung des maximal zulässigen Betriebsüberdruckes.

Druckminderer sind in der Regel mit einem Baumusterkennzeichen (SK-Kennzeichnung, Abb. 4), Herstelljahr und -nummer gekennzeichnet. Die SK-Kennzeichnung ist ein Gütesiegel für Bauteile von Getränkeschankanlagen, die von der Zertifizierungsstelle nach erfolgreicher Prüfung vergeben wird. Die Nummer (z. B. 123-456) dient der Identifizierung der Bauteile. Ist kein SK-Kennzeichnung am Bauteil vorhanden, muss durch entsprechende Dokumentation die Verwendungsfähigkeit nachgewiesen werden.

Sicherheitsventile müssen immer gegen Manipulation bzw. Verstellen gesichert sein. Sofern die Gefährdungsbeurteilung zu keinem begründeten anderen Ergebnis kommt, sind sie nach Herstellerangabe zu prüfen bzw. zu warten.

6.1 Anschluss des Druckminderers an die Druckgasflasche

Die Beschäftigten sind über die nachfolgend beschriebene Vorgehensweise (Abb. 5) zu unterweisen.

Wichtige Punkte vor dem Wechsel einer Druckgasflasche:

- Der Druckminderer ist mit besonderer Sorgfalt an die Druckgasflasche anzuschließen.
- Außer dem Anschließen der Gasflasche an die Schankanlage bzw. dem Ab- und Aufschrauben der Schutzkappe dürfen an der Gasflasche keine Veränderungen vorgenommen werden!
- Vor dem Wechsel einer Druckgasflasche und vor dem Lösen der Anschlussverbindung (zum Druckminderer) ist das Flaschenventil und der Absperrhahn am Druckminderer vollständig zu schließen.
- Niemals eine mit rotem Warnaufkleber gekennzeichnete Kohlendioxidflasche anschließen! Steigrohrflasche: Es handelt sich um eine CO₂ Steigrohrflasche, die bei Anschluss an eine Getränkeschankanlage die angeschlossenen Behälter zum Bersten bringen kann.

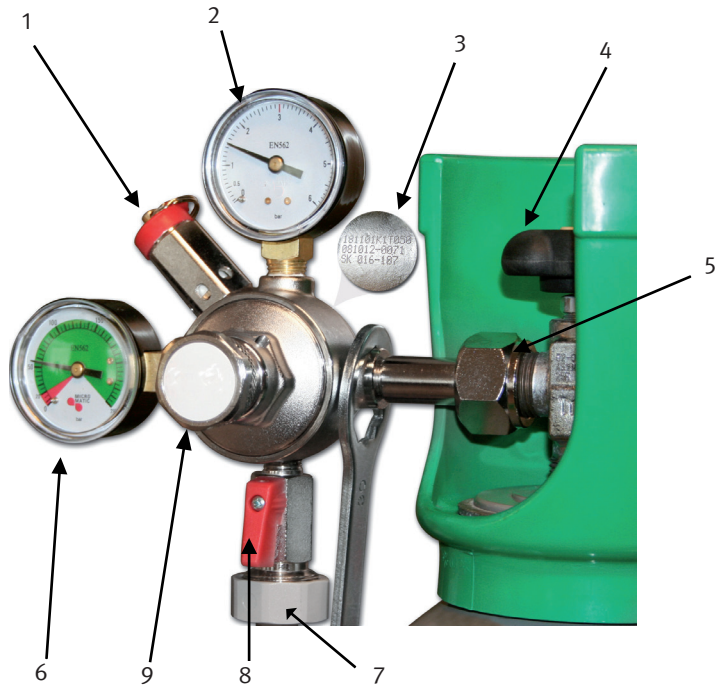


Abb. 4: Beispielhafter Druckminderer für eine Bier-Getränkeschankanlage

- | | |
|---|---|
| 1 Sicherheitsventil | 5 Anschluss an die Druckgasflasche |
| 2 Hinterdruckmanometer - Anzeige des Drucks nach dem Druckminderer (= Betriebsüberdruck bzw. Hinterdruck), rote Markierung = max. zulässiger Betriebsüberdruck (hier für Bier gleich 3 bar) | 6 Vordruckmanometer - Anzeige des Drucks in der Druckgasflasche |
| 3 SK-Kennzeichnung | 7 Anschluss für Hinterdruckleitung zur Getränkeschankanlage |
| 4 Flaschenventil des Druckbehälters | 8 Absperrhahn |
| | 9 Regulierschraube zur Druckeinstellung des Hinterdruckes |

Vorgang des Flaschenwechsels:



1. Gewindeschutzhülse entfernen



2. Flaschenventil vorsichtig kurz öffnen und sofort wieder schließen.



3. Dichtung am Druckminderer kontrollieren. Verformte oder defekte Dichtungen dürfen nicht verwendet werden. Auf die korrekte Passform der Dichtung ist zu achten.



4. Druckminderer mit der Hand anschrauben



5. Druckminderer mit geeignetem Gabel- oder Ringschlüssels festziehen. Rohrzan- gen sind hierzu ungeeignet. Zu kräftiges Anziehen der Überwurfmutter schadet der Dichtung.



6. Druckgasflasche vollständig bis zum Anschlag aufdrehen. Nur so ist eine sichere Abdichtung der Druckgasflasche gewährleistet. Danach Absperrhahn am Druckminderer öffnen.



7. Wenn erforderlich den Betriebsdruck nachstellen

Abb. 5: Richtige Vorgehensweise zum Anschließen des Druckminderers an eine Druckgasflasche

Wichtige Punkte nach dem Wechsel einer Druckgasflasche:

- Unbedingt nach jedem Wechsel der Druckgasflasche die Verbindung Flasche-Druckminderer bzw. Flasche-Hochdruckschlauch (falls vorhanden) auf Dichtheit (z. B. mittels Lecksuchspray) prüfen.
- Bei Undichtigkeiten ist das Flaschenventil sofort zuzudrehen. Erst nach Beseitigung der Undichtigkeit bzw. des Fehlers darf die Anlage wieder betrieben werden.
- Es ist darauf zu achten, dass sämtliche Druckgasflaschen ordnungsgemäß aufgestellt sind (gegen Umfallen gesichert und fern von Wärmequellen wie bspw. Heizung bzw. Kühlaggregat).
- Nach Abschrauben des Druckminderers oder der Vordruckgasleitung ist bei Druckgasflaschen mit Schutzkappen diese wieder aufzuschrauben. Erst danach ist die (entleerte) Flasche aus der Halterung bzw. Sicherung zu entnehmen.

Anmerkung: Verschiedene Getränke benötigen oftmals verschiedene Betriebsdrücke. Für diesen Zweck werden dem Druckminderer ggf. Zwischendruckregler nachgeschaltet. So kann jede Getränkesorte mit dem jeweiligen Druck gezapft werden.

7. Aufstellungsräume für Druckgasflaschen und für Getränke- bzw. Grundstoffbehälter

7.1 Allgemeines

Sorgen Sie dafür, dass die Aufstellungsräume für Druckgasflaschen und Getränke bzw. Grundstoffbehälter den Vorschriften des Baurechts sowie des Arbeitsstättenrechts entsprechen.

Zusätzlich zur Kennzeichnung der Aufstellungsräume für Druckgasflaschen (Warnzeichen W029 „Warnung vor Gasflaschen“

gemäß Abb. 3) sind an den Zugängen zu allen Räumen (z. B. Türen), in denen eine Gefährdung durch ausströmende Schankgase entstehen kann, Warnzeichen gemäß Abb. 6a **oder** 6b deutlich sichtbar und dauerhaft anzubringen. Dadurch soll jede Person vor dem Betreten dieser Räume auf eine mögliche Gefahr hingewiesen werden.



Abb. 6a: Warnzeichen



Abb. 6b: W041 Warnung vor Erstickungsgefahr

7.2 Schutzmaßnahmen gegen Erstickten

Geeigneten Personenschutz gegen Erstickten können bieten:

- ein ausreichendes Raumvolumen: das Raumvolumen ist so groß, dass eine gefährliche Konzentration von Schankgasen nicht entstehen kann. Wie dies ermittelt wird ist in Anhang 1 und 2 beschrieben.
oder
- eine ausreichende natürliche Be- und Entlüftung (vorzugsweise Querlüftung) der Räume mit mindestens zwei ausreichend großen, ständig offenen Lüftungsöffnungen. Anmerkung: Fenster und Türen, die verschlossen werden können gelten grundsätzlich nicht als ständig offene Lüftungsöffnungen!
oder
- der Einbau einer ausreichend dimensionierten ständig laufenden technischen Lüftung. Die installierte technische Lüftung muss mindestens einen 2-fachen Luftwechsel pro Stunde gewährleisten.
oder
- der Einbau einer ausreichend dimensionierten technischen Lüftung, die bei einem CO₂-Gehalt von 1,5 Vol.-% einen 10-fachen Luftwechsel pro Stunde gewährleistet. Das Auslösen der Lüftung kann über die Kohlendioxid-Gaswarnanlage erfolgen (Auslöseimpuls bei Voralarm).

oder

- die Überwachung der Gaskonzentration mit einer geeigneten Gaswarnanlage für CO₂ bzw. einem Sauerstoffüberwachungssystem beim Einsatz von reinem Stickstoff (siehe Kapitel 9).

oder

- die Kombination von Maßnahmen: z. B. bei Voralarm der Gaswarnanlage wird ein 10-facher Luftwechsel pro Stunde ausgelöst bzw. wird die Gaszufuhr direkt an der Gasversorgung über ein automatisches Ventil geschlossen.

Die Luftwechsel-Raten sind nach Installation zu überprüfen.

Eine Störung der Lüftungsanlage muss durch einen klar erkennbaren Störungsalarm angezeigt werden, z. B. rote Warnleuchte oder Hupe.

Lassen Sie sich die ordnungsgemäße Installation der technischen Lüftung von einer geeigneten Fachfirma durchführen und bescheinigen!

7.2.1 Schutzmaßnahmen in begehbaren Kühlräumen und Kühlzellen

Begehbare Kühlräume und Kühlzellen haben in der Regel ein geringes Raumvolumen. Werden sie als Aufstellungsraum für angeschlossene Druckgasflaschen oder angeschlossene Getränke- bzw. Grundstoffbehälter genutzt, sind Schutzmaßnahmen in jedem Fall erforderlich. Warum das so ist, zeigt folgende praxisnahe Beispielrechnung.

Nach dem fehlerhaften Anschließen einer neuen 10-kg-Kohlendioxidflasche entweicht das komplette CO_2 in einen Kühlraum mit einem - in der Praxis üblichen - Raumvolumen von ca 15 m^3 . Durch den Lüfter des Wärmetauschers kommt es zu einer gleichmäßigen Durchmischung der Gase. Der Kohlendioxidgehalt im Kühlraum ist dann größer als 30 Vol.-% und somit in kürzester Zeit für Menschen tödlich! Wie Versuche ergeben haben, dauert es selbst bei geöffneter Tür 2-3 Minuten (!) bis im Kühlraum eine ungefährliche CO_2 -Konzentration erreicht ist. Und das auch nur, wenn vor dem Kühlraum eine ausreichende Menge Frischluft vorhanden ist.

Daraus resultieren folgende Schutzmaßnahmen:

- zwingend erforderlich: Installation einer Gaswarnanlage (Kapitel 9)!
- Zusätzlich ist während des Aufenthalts im Kühlraum die Tür immer ganz geöffnet zu halten.

- Begehbare Kühlräume und Kühlzellen, die größer als 10 m^2 sind, müssen, selbst wenn sie von außen verriegelt bzw. zugeschlossen sind, jederzeit von innen zu öffnen sein.
- Vor dem Verschließen der Türen muss sich zweifelsfrei vergewissert werden, dass keine Person mehr im Kühlraum ist.

7.2.2 Schutzmaßnahmen bei Verwendung von Fasskühlern und beim Thekenanstich

Fasskühler bzw. Thekenanstich bedeutet, dass die Getränkebehälter in kleinen Boxen oder unter der Theke in einem kleinen Kühlraum gekühlt werden. Es wird davon ausgegangen, dass ein Fasskühler bzw. solch ein kleiner Kühlraum nicht begangen wird.

Es sind keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen für den Fasskühler oder den Kühlraum der Theke (bei Thekenanstich) erforderlich, wenn die geforderten Maßnahmen für den Aufstellungsraum des Fasskühlers oder der Theke nach Kapitel 7.1 und 7.2 vorhanden sind.

Achtung: Wie verheerende Unfälle aus der Praxis zeigen, ist es zwingend notwendig, die in die Fassbox bzw. in die Theke führenden Leitungen gegen Beschädigungen zu schützen z. B. die Leitungen in Leerrohren oder in Tüllen zu verlegen. Abbildung 7 zeigt eine fachmännische Lösung mit Tülle. Abbildung 8 zeigt eine gefährliche und verbotene Verlegung einer Gasleitung.



Abb. 7: Geschützte Verlegung der Gasleitung



Abb. 8: Verbotene Verlegung, Bohrung ist nicht entgratet, eine Tülle o. Ä. fehlen.

8. Anschluss der Getränke- und Grundstoffbehälter

Getränkebehälter für Bier: Bierfässer (auch Kegs genannt) sind mit dem Behälteranschlusssteil (auch Fitting genannt) verschlossen. Der Fitting beinhaltet ein Ventil für das Getränk und das Schankgas. Für das jeweilige Fittingsystem (z. B. Flach-, Korbfitting oder Kombifitting) muss das dazu passende Leitungsanschlusssteil, meist Zapfkopf genannt, verwendet werden. Der Zapfkopf wird auf den Fitting aufgesetzt (z. B. beim Flachfitting durch Aufschieben, Abb. 9). Anschließend wird der Hebel am Zapfkopf vollständig heruntergedrückt, bis er einrastet. Dadurch wird die Verbindung für das Schankgas und das Getränk hergestellt. Zum Abnehmen des Zapfkopfes muss der Hebel vollständig nach oben gezogen werden. Nur durch das vollständige Öffnen ist ein Austreten des Schankgases sicher verhindert. Es ist immer zu prüfen, dass bei arretiertem Hebel in oberster Stellung (Abb. 9) kein Gas über den Zapfkopf austritt (Hörprobe).

Undichte Zapfköpfe waren immer wieder Ursachen schwerer Unfälle mit Personenschaden!

Getränke- und Grundstoffbehälter für alkoholfreie Erfrischungsgetränke sowie z. B. Wasser:

Hier sind sowohl Behälter mit einem Fittingsystem als auch Behälter mit Steckverbindungen im Einsatz. Bei Steckverbindungen gibt es separate Anschlüsse für Kohlendioxid und Getränk bzw. Grundstoff (Sirup o. Ä, Abb. 10). Da in der Praxis verschiedene Anschlussstutzen am Behälter und dadurch verschiedene Steckverbindungen (Kupplungen) eingesetzt werden, ist zwingend auf den richtigen Anschluss bzw. die richtige Verbindung zu achten, z. B. ob ein Einrasten von Stiften erforderlich ist oder nicht.



Abb. 9: Keg-Anschluss mit Flachfitting

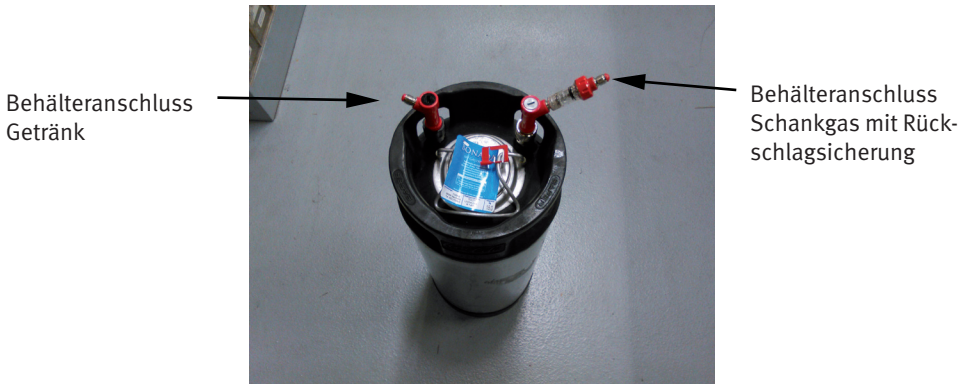


Abb. 10: Beispielhafter Anschluss mittels Steckverbindungen (Kupplungen)

Rückschlag- bzw. Rückstromsicherungen verhindern, dass Getränke aus dem Behälter in die Hinterdruck(gas)leitung gelangt. Sie verhindern somit, dass Flüssigkeit in den Druckminderer strömt und diesen beschädigt. Abgesehen davon führt ein Rückströmen von dem Getränk in die Hinterdruckgasleitung zu Hygieneproblemen.

Bei Getränkeschankanlagen für Bier müssen in der Regel zwei unabhängig voneinander wirkende Sicherungen eingesetzt werden. Dabei handelt es sich meist um zwei hinter-

einander angeordnete Lippenventile im Zapfkopf.

Druckminderer für alkoholfreie Erfrischungsgetränke sowie für Wasser können auch durch eine Feder gespannte Kugelventile gesichert werden.

Es ist darauf zu achten, dass die Rückschlagsicherungen im Zapfkopf bzw. im Behälteranschluss vorhanden, sauber und unbeschädigt sind. Schaugläser dienen dazu, eingedrungene Flüssigkeit oder Schäden an Rückschlagsicherungen zu erkennen.

9. Gaswarnanlage für Kohlendioxid

Für einen ausreichenden Personenschutz sind Gaswarnanlagen nach **DIN 6653-2** einzusetzen. Solche Gaswarnanlagen haben mindestens zwei Alarmschwellen. Der Voralarm wird bei einer CO_2 -Konzentration ab 1,5 Vol.-% ausgelöst, der Hauptalarm bei 3,0 Vol.-%. Vor- und Hauptalarm unterscheiden sich optisch und akustisch voneinander. Während eines Hauptalarms darf keine Person mehr ohne umluftunabhängigen Atemschutz den gefährdeten Bereich bzw. Raum betreten. Insbesondere deshalb müssen die Beschäftigten zwingend über die bei der Gasalarmierung zu treffenden Maßnahmen (z. B. Verlassen des gefährdeten Bereichs, Alarmierung der Feuerwehr, sonstige Alarmmaßnahmen) unterwiesen sein. Ein fester Anschluss der Gaswarnanlage an die Stromversorgung ist dem Anschluss mittels Steckerverbindung vorzuziehen.

Die vom Hersteller der Gaswarnanlagen vorgegebenen Hinweise in der Betriebsanleitung sowie alle Prüf- und Wartungsintervalle (z. B. durchzuführende Funktionstests, wiederkehrende Kalibrierung mit Prüfgas bzw. fristgemäßer Austausch der Sensoreinheit) sind einzuhalten. Fristen hierfür sind in der Gefährdungsbeurteilung zu dokumentieren.

Damit austretendes CO_2 rechtzeitig und sicher detektiert wird, sind insbesondere folgende Anforderungen zu beachten:

- CO_2 -Sensoren sind vorzugsweise ca. 30 cm über dem Fußboden anzubringen, in begehbaren Kühlräumen mit technischer Luftumwälzung ist auch eine Installation bis in Augenhöhe möglich.
- bei Gefahr der Beschädigung des Sensors müssen Schutzvorrichtungen (z. B. Schutzbügel) angebracht werden,
- Wahrnehmbarkeit der Alarm- und Störungsmeldevorrichtung der Gaswarnanlage ist vom sicheren Bereich aus zu gewährleisten (z. B. Licht- oder Hupsignale). Normalerweise vor allen Eingängen des gefährdeten Bereichs (siehe auch Abb. 10).
- zusätzlich müssen die Alarmierung und die Störungsmeldung auch im Gefahrenbereich (z. B. im Kühlraum) wahrzunehmen sein (Abb. 10 unten).

**Sind alle Beschäftigte über das Verhalten bei Gasalarm informiert?
Insbesondere über das Zutrittsverbot bei Hauptalarm?**

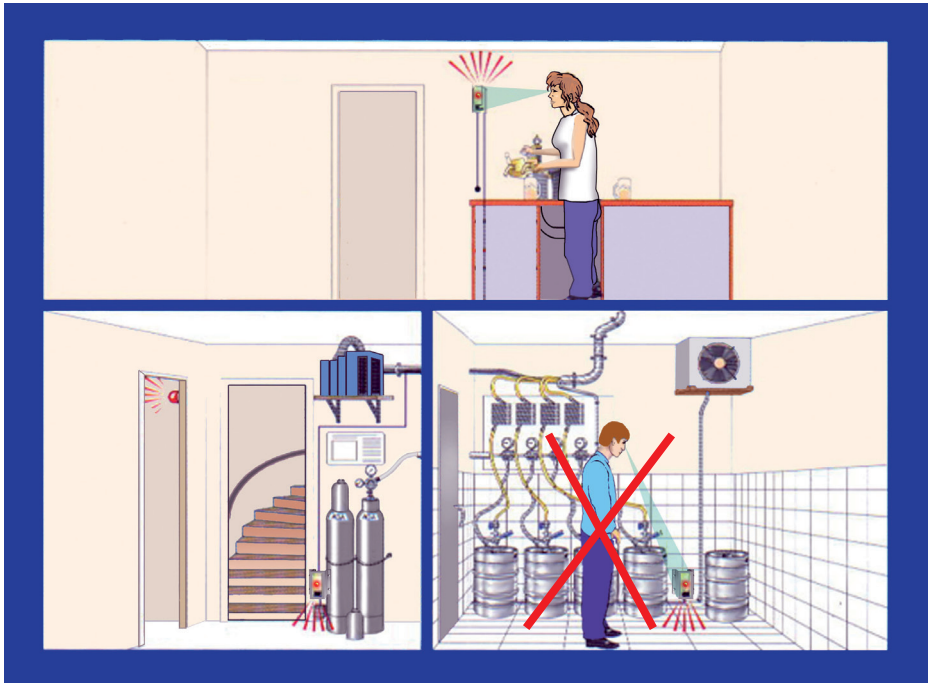


Abb. 10: Beispiel einer Installation einer Gaswarnanlage mit Sensoren für Kohlendioxid. Bei Hauptalarm ist das Betreten des gefährdeten Bereichs (in diesem Fall der Keller) verboten!

10. Prüfungen

Allgemeines

- Getränkeschankanlagen sind Arbeitsmittel. Für ihre Prüfungen gelten die Vorgaben der **Betriebsicherheitsverordnung (BetrSichV)**.
- Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung muss der Unternehmer insbesondere Art, Umfang und Fristen wiederkehrender Prüfungen ermitteln. Diese Prüfungen sind durch hierzu befähigte Personen durchzuführen. Eine zur Prüfung befähigte Person ist eine Person, die durch ihre entsprechende Berufsausbildung, ausreichende Berufserfahrung und zeitnahe berufliche Tätigkeit über die erforderlichen Kenntnisse zur Prüfung der Getränkeschankanlage verfügen muss.
- Die Prüfperson muss über eine ausreichende Qualifikation verfügen. Personen, die nach dem Grundsatz „Ausbildung von Personen und Anerkennung von Lehrgängen für die sicherheitstechnische Prüfung von Getränkeschankanlagen“ (**DGUV Grundsatz 310-007**) erfolgreich geschult sind, können als ausreichend qualifiziert angesehen werden.
- Die Prüfergebnisse müssen dokumentiert werden.
- Prüfungen von überwachungsbedürftigen Druckbehältern (Anhang 4) müssen nach **BetrSichV** durchgeführt werden. Die Prüffristen sind auf Grundlage einer Gefährdungsbeurteilung festzulegen, wobei die Höchstfristen für wiederkehrende Prüfungen gemäß **BetrSichV** nicht überschritten werden dürfen.

- Sichtkontrollen auf Mängel sind regelmäßig durchzuführen (z. B. Beschädigungen an Leitungen, lösbaren Verbindungsstellen, der Funktion der Lüftungsanlage bzw. der Gaswarnanlage).

Prüfung vor der erstmaligen Verwendung

Nach der Montage und vor der erstmaligen Verwendung sowie nach jeder Montage an einem neuen Standort und nach jeder Änderung, die die Sicherheit der Anlage beeinflussen kann, hat eine zur Prüfung befähigte Person nach BetrSichV die Anlage zu prüfen.

Im Ergebnis der Prüfung wird unter anderem festgestellt, ob:

- die Anlage ordnungsgemäß ausgerüstet und aufgestellt ist,
- die sicherheitstechnische Unbedenklichkeit der Bauteile und Baugruppen durch das Vorhandensein von Bescheinigungen des Herstellers, z. B. durch SK-Kennzeichnung nachgewiesen ist,
- die sicherheitstechnisch erforderlichen Bauteile funktionsfähig sind,
- die Druckgasflaschen ordnungsgemäß aufgestellt sind und der Aufstellungsraum den sicherheitstechnischen Anforderungen entspricht,
- eine „Anweisung für Anschluss und Wechsel der Druckgasflaschen in Getränkeschankanlagen“ (Anhang 3) in der Nähe der Druckgasflaschen angebracht ist,
- das Sicherheitsventil des Druckminderes auf den zulässigen Betriebsdruck eingestellt und funktionsfähig ist,

- der Getränke- und Grundstofflagerraum den sicherheitstechnischen Anforderungen entspricht,
- Schanktisch, Zapfstelle und Spülvorrichtung den technischen Anforderungen entsprechen,
- eine Dokumentation mit Betriebsanleitung der Getränkeschankanlage vorhanden ist,
- die Warnhinweise an Zugängen zu gefährdeten Bereichen (Abb. 6a, 6b) angebracht sind.

Wiederkehrende Prüfungen

Getränkeschankanlagen müssen wiederkehrend durch eine zur Prüfung befähigten Person sicherheitstechnisch geprüft werden. Durch diese Prüfung sollen Beschädigungen und Mängel an der Getränkeschankanlage rechtzeitig erkannt und behoben werden. Nach dem derzeitigen Stand der Technik ist eine Frist von zwei Jahren angemessen. Kürzere Fristen können z. B. bei Unternehmerwechsel oder starker Beanspruchung der Anlage erforderlich sein.

Dokumentation der Prüfungen

Prüfungen müssen dokumentiert werden und mindestens über die Art der Prüfung, den Prüfumfang und das Ergebnis der Prüfung Auskunft geben. Zu empfehlen ist die Dokumentation der Prüfung in der Prüfbescheinigung [DGUV Grundsatz 310-008](#). Diese Prüfbescheinigung steht über www.bgn.de, Wissen kompakt „Getränkeschankanlagen“ (Shortlink 566) kostenfrei als Download zur Verfügung. Damit wird eine nachvollziehbare und überschaubare Dokumentation auch gegenüber den Behörden gewährleistet.

Hinweis: Die Prüfung nach DGUV Grundsatz 310-008 beinhaltet nicht die elektrotechnische Prüfungen gemäß DGUV Vorschrift 3.

Das Thema Prüfungen ist ein elementarer Bestandteil der Gefährdungsbeurteilung!

11. Besonderheiten bei mobilen Getränkeschankanlagen

11.1 Allgemeines

Neben stationären, ortsfest installierten Getränkeschankanlagen gibt es auch Anlagen, die mobil an wechselnden Betriebsstätten aufgestellt und betrieben werden.

Dabei unterscheidet man zwischen folgenden Systemen:

Verwendungsfertige Getränkeschankanlagen

Dies sind Anlagen mit eingebautem Druckminderer. Der aus dem Gerät herausführende CO₂-Hochdruckschlauch wird vor Ort direkt an die Druckgasflasche angeschlossen.



Abb. 11: Angeschlossene verwendungsfertige Getränkeschankanlage

Nicht verwendungsfertige Getränkeschankanlagen

Solche Anlagen werden vor Ort zusammengebaut. Nach Ende des Betriebes werden sie abgebaut und in einzelne Komponenten zerlegt (z. B. Druckminderer, Gas- und Getränkeschläuche und Zapfköpfe, Abb. 12).



Abb. 12: Nicht verwendungsfertige Getränkeschankanlage

Fahrbare fest installierte Getränkeschankanlagen

Das sind Anlagen, die in Schankwagen (Aus-schankwagen) fertig montiert und fest eingebaut sind (Abb. 13).

Tragbare Getränkeschankanlagen

Diese Anlagen werden von einer Person z. B. auf dem Rücken getragen. Derartige „Rucksackanlagen“ sind fertig montiert und mit Druckgasversorgung, Druckminderer und Getränkebehälter ausgestattet.

Hinweis:

Festbetreiber (z. B. Vereinsvorstände) können im Sinne der Arbeitsschutzvorschriften Unternehmer und auch Arbeitgeber sein. Sie sind dann u. a. dafür verantwortlich, dass eine Gefährdungsbeurteilung vorliegt, dass geeigneter Maßnahmen zum Personenschutz veranlasst werden sowie die erforderlichen Prüfungen durchgeführt werden.



Abb. 13: Ausschankwagen mit begehbarem Kühlraum und integrierter Getränkeschankanlagen

11.2 Schutzmaßnahmen

Generell sind auch bei mobilen Getränkeschankanlagen alle zuvor genannten Schutzmaßnahmen einzuhalten. Folgende Hinweise müssen bei mobilen Getränkeschankanlagen besonders beachtet werden.

- die Druckgasflaschen sind gegen hohe Temperaturen zu schützen, immer stehend angeschlossen und gegen Umfallen gesichert.
- Gasleitungen sind gegen mechanische Beschädigungen geschützt zu verlegen und dürfen keine Schäden aufweisen.

Beispielhafte Schutzmaßnahmen beim Betreiben von Ausschankwagen mit begehbaren Kühlräumen und integrierten Getränkeschankanlagen:

- die Anweisung (Anhang 3) ist vor Ort vorhanden,
- die Unterweisung der Beschäftigten ist durchgeführt,
- eine besonders unterwiesene Person ist anwesend (Person, die im sicheren Umgang mit der Gasversorgungsanlage besonders eingewiesen wurde),

- Warnzeichen mit entsprechender Aufschrift (Abb. 3, 6a, 6b) sind an der Kühlraumtür angebracht,
- Sichtkontrolle auf Mängel (z. B. Gasversorgungsanlage, lösbare Verbindungen), werden regelmäßig, arbeitstäglich vor Ausschankbeginn durchgeführt,
- vor längerem Stillstand der Anlage (z. B. über Nacht) werden die Flaschenventile geschlossen,
- nach längerem Stillstand der Anlage oder bei Unregelmäßigkeiten an der Gasversorgung (z. B. hohe bzw. schnelle Druckverluste, Zischgeräusche) ist vor dem Betreten des begehbaren Kühlraumes die Tür mindestens 3 Minuten offen stehen zu lassen.

Bei Einhaltung der oben genannten Schutzmaßnahmen ist in der Regel ein sicheres Betreiben - bei vertretbarem Restrisiko - gewährleistet. Im Ergebnis einer Gefährdungsbeurteilung können jedoch weitere bzw. andere konkrete Maßnahmen erforderlich sein.

11.3 Aufstellungsprüfungen

a) Verwendungsfertige Getränkeschankanlage

Bei der Nutzung einer verwendungsfertigen Getränkeschankanlage ist eine Aufstellungsprüfung durch eine zur Prüfung befähigte Person grundsätzlich nicht erforderlich. Es sind jedoch eine Sichtprüfung und eine Funktionsprüfung vor Ort durch eine hierfür geeignete, unterwiesene und beauftragte Person durchzuführen. Das Ergebnis der Prüfungen ist zu bescheinigen, am Betriebsort aufzubewahren und auf Verlangen der Behörde vorzulegen.

b) Nicht verwendungsfertige Getränkeschankanlagen

Die Aufstellungsprüfung ist von einer zur Prüfung befähigten Person durchzuführen. Besonderheit: Alternativ darf die Prüfung am Betriebsort auch durch eine hierfür geeignete und unterwiesene Person durchgeführt werden, wenn

- die unterwiesene Person schriftlich vom Arbeitgeber dazu beauftragt ist,
- der Prüfumfang schriftlich festgelegt ist (z. B. in einer Checkliste, Homepage mit Shortlink 566),

- die Getränkeschankanlage nur oberirdisch im Freien oder in gut belüfteten Räumen (auch z. B. Zelte) betrieben werden soll,
- über die letzte Prüfung durch eine befähigte Person ein Prüfnachweis am Betriebsort vorhanden ist. Der Nachweis muss sich auf die sicherheitstechnisch relevanten Bauteile wie z. B. Druckminderer, Sicherheitsventil etc. beziehen.

Das Ergebnis der Prüfungen ist zu bescheinigen, am Betriebsort aufzubewahren und auf Verlangen der Behörde vorzulegen. Eine Muster-Bescheinigung für Aufstellungsprüfungen ist unter www.bgn.de, Wissen Kompakt „Getränkeschankanlagen“, verfügbar (Shortlink 566).

c) Fahrbare fest installierte Anlagen in Ausschankwagen und tragbare Getränkeschankanlagen

Solche Anlagen sind wie fest installierte Getränkeschankanlagen zu beurteilen. Eine erneute Prüfung an jedem neuen Standort ist nicht erforderlich. Hinweise zur Prüfung mobiler Getränkeschankanlagen vor Inbetriebnahme sowie zu wiederkehrenden Prüfungen sind dem Kapitel Prüfungen zu entnehmen.

12. Stationäre Druckbehälter

12.1 Allgemeines

Zur Versorgung von Getränkeschankanlagen mit hohem CO₂-Verbrauch werden auch stationär installierte Druckbehälter eingesetzt. In Regelwerken werden stationäre Druckbehälter als ortsfeste Druckanlagen bzw. Druckgeräte bezeichnet. In stationären Druckbehältern wird CO₂ flüssig, tiefkalt gelagert. Der Druckbehälter besitzt ein Vielfaches der CO₂-Menge der sonst üblichen Druckgasflaschen. Über einen in der sog. Füllbox integrierten Füllanschluss erfolgt das Nachfüllen des Druckbehälters aus einem Versorgungsfahrzeug.



Abb. 14: Druckbehälter für CO₂ mit Schutzkäfig

12.2 Schutzmaßnahmen

Folgendes ist bei stationären Druckbehältern immer zu beachten:

- Schutz vor Eingriffen Unbefugter (z. B. Umzäunung, Einhausung, abschließbarer Raum),
- Sicherheitskennzeichnung der Zugänge zu den Aufstellungsräumen bzw. des umgrenzten Bereichs im Freien z. B. gemäß Abb. 15 und Abb. 16,



Abb. 15: Verbotsschild D-P006
„Zutritt für Unbefugte verboten“



Abb. 16: Warnzeichen W001
„Allgemeines Warnzeichen“

- Schutz vor mechanischer Beschädigung durch Fahrzeuge o. ä. (z. B. durch Anfahrerschutz, ausreichenden Abstand),
- Verbot der Aufstellung in Durchgängen, Durchfahrten, allgemein zugänglichen Fluren, Treppenträumen oder an Treppen von Freianlagen,
- Verkehrs- und Fluchtwege dürfen durch die Aufstellung des Druckbehälters nicht eingeschränkt werden,
- für Reinigung, Prüfung und Instandhaltung sind ausreichende Abstände (i. d. R. mindestens 0,5 m) einzuhalten,
- die Anordnung der Füllboxen mit Füllanschlüssen ist vorzugsweise in den Außenbereich (ins Freie) zu legen,
- um betriebsbedingte Freisetzungsstellen wie z. B. um die CO₂-Abblaseleitung, ist ein Abstand von mind. 5 m zu offenen Kanälen, Schächten, Öffnungen zu tiefer liegenden Räumen o. ä. einzuhalten,
- es muss eine Betriebsanleitung des CO₂-Druckbehälters mit zutreffendem Fließschema und Angaben zu Störungen (z. B. Vereisung im Verdampferbereich bei hoher Kohlendioxid-entnahme) sowie deren Beseitigung vorhanden sein,
- Festlegungen geeigneter Maßnahmen zum Personenschutz bei Gefährdung durch unkontrolliert ausströmen des CO₂,
- wird mit reinem Stickstoff gearbeitet (z. B. zur Vorortmischung von Mischgas), müssen ggf. geeignete Maßnahmen gegen die Gefahr des Erstickens bezügl. Sauerstoffmangels getroffen werden (siehe auch Kapitel 2.3 und 2.4).

Beispielhafte Maßnahmen zum Personenschutz bei Gefährdung durch unkontrolliert ausströmendes Kohlendioxid (CO₂) sind Kapitel 7.2 zu entnehmen.

Zusätzliche Maßnahmen bei Aufstellung in Räumen:

- Falls die Aufstellungsräume nicht unmittelbar ins Freie führen, muss der Aufstellungsraum mit einer selbstschließenden Tür versehen sein.
- Es dürfen, mit Ausnahme der Fenster, nur schwer entflammbare oder nicht brennbare Bauteile eingesetzt werden.
- Die Abtrennung zu anderen Räumen hat mit Materialien zu erfolgen, die einem Feuer für die Dauer von 30 min. standhalten.
- Zu Räumen für den dauernden Aufenthalt von Menschen ist eine gasdichte Abtrennung gefordert.
- Nur wenn keine Gefährdung der Druckbehälter zu erwarten ist, ist in Ausnahmefällen die Lagerung von Brandlasten (z. B. Verpackungsmaterial) erlaubt.
- Die Verlegung der CO₂-Abblaseleitung des Druckbehälters hat ins Freie zu erfolgen. Dort ist darauf zu achten, dass davon keine Gefahr ausgeht.

Zusätzliche Maßnahmen bei Aufstellung im Freien:

- Zur Abtrennung zu Brandlasten ist als Schutzmaßnahme eine ausreichend dimensionierte Schutzwand aus nicht brennbaren Materialien geeignet.
- Es muss bspw. durch eine Abtrennung oder ausreichende Abstand verhindert werden, dass sich CO₂ in tiefer liegende Räume, Kanäle etc. ausbreiten kann.

13. Hinweise, Regelwerk, Informationen

Diese ASI beinhaltet grundlegende Informationen und Anforderungen für den sicheren Betrieb von Getränkeschankanlagen.

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung kann von den beschriebenen Lösungen nur abgewichen werden, wenn mindestens die gleiche Sicherheit und der Gesundheitsschutz für die Beschäftigten erreicht wird.

Zu offen gebliebenen Fragen rund um die Getränkeschankanlage bietet die BGN (auch vor Ort) kostenlose Beratung an.

Nutzen Sie diesen Service!

Weitere Informationen:

- Betriebssicherheitsverordnung
- TRBS 1203 „Befähigte Personen“
- TRBS 3145/TRGS 725 „Ortsbewegliche Druckgasbehälter - Füllen, Bereithalten, innerbetriebliche Beförderung, Entleeren“
- TRBS 3146/TRGS 726 „Ortsfeste Druckanlagen für Gase“
- ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“
- DGUV Regel 110-001 „Arbeiten in Gaststätten“
- DGUV Regel 110-007 „Verwendung von Getränkeschankanlagen“
- DGUV Grundsatz 310-007 „Ausbildung von Personen und Anerkennung von Lehrgängen für die sicherheitstechnische Prüfung von Getränkeschankanlagen“
- DGUV Grundsatz 310-008 „Prüfbescheinigung über die sicherheitstechnische Prüfung von Getränkeschankanlagen“
- ASI 6.84 „Hygienischer Betrieb von Getränkeschankanlagen“
- Flyer „Hinweise zum sicheren und hygienegerechten Betrieb einer Getränkeschankanlage“
- DIN 6653-2 „Getränkeschankanlagen - Ausrüstungsteile - Anforderungen an das Betriebsverhalten und Prüfverfahren von Kohlenstoffdioxid-Warnanlagen“
- www.bgn.de, Wissen kompakt „Getränkeschankanlagen“ (Shortlink 566)

Anhang 1: Kohlendioxid-Konzentrationen in Räumen

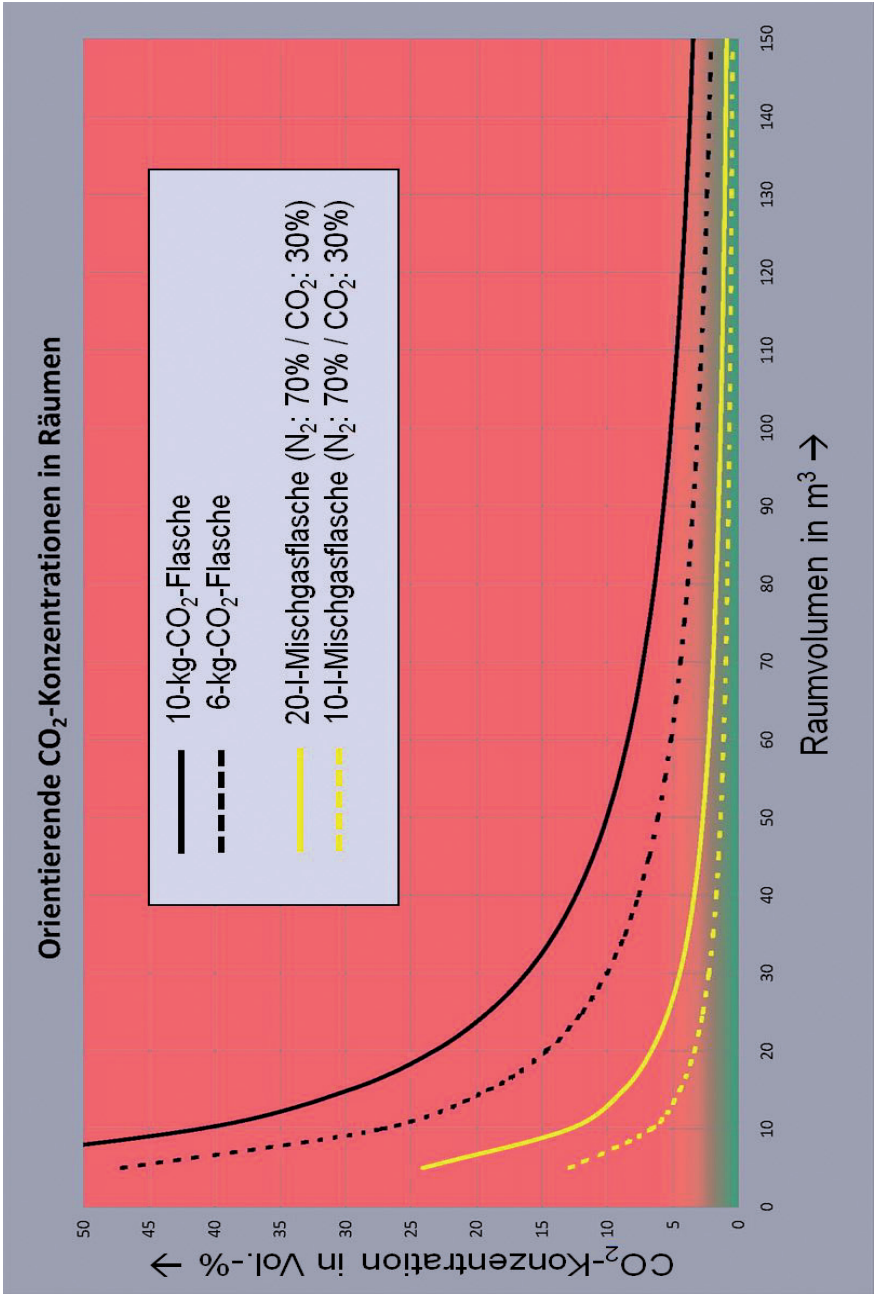
Das nachfolgende Diagramm zeigt die Abhängigkeit der theoretisch berechneten Kohlendioxid-Konzentration in Abhängigkeit vom Raumvolumen beim vollständigen Entleeren einer Druckgasflasche.

Das zu betrachtende Raumvolumen berechnet sich aus dem Raumvolumen, in dem sich die Schankgase ansammeln können, abzüglich des Volumens von Betriebseinrichtungen (u. a. Getränkebehälter wie Bierfässer, Druckgasflaschen, sonstiges Lagergut) in diesem Raum.

Bei der durchgeführten Berechnung wurde davon ausgegangen, dass gleichzeitig mit dem Einströmen der Schankgase ein Luft-/Gasaustausch mit der Umgebung erfolgt. Das konnte durch Praxisversuche bestätigt werden.

Die in der Grafik abgebildeten CO_2 -Konzentrationen berücksichtigen das im vorherigen Absatz Genannte und kann zur Beurteilung der möglichen Gefährdung durch ausströmendes Kohlendioxid (CO_2) orientierend herangezogen werden.

Eine früher häufig angenommene mögliche Schichtenbildung (ein sog. „ CO_2 -See“) ist zu vernachlässigen. Praktische Versuche zeigten, dass es in Räumen mit Lüftungstechnischen Einrichtungen wie z. B. Ventilatoren zu keiner für den Personenschutz sicherheitstechnisch relevanten Schichtbildung kommt.



Anhang 2: Beispielrechnungen

Folgendes ist bei Berechnungen von kritischen Gas-Konzentrationen rund um die Getränke-schankanlage immer zu beachten:

- Es sind insbesondere die Bereiche in denen Druckgasflaschen bzw. Getränke- und Grundstoffbehälter angeschlossen werden zu beachten, also die Bereiche, in denen die Wahrscheinlichkeit für einen Gasaustritt hoch ist.
- Es ist immer mit dem Netto-Raumvolumen (Raumvolumen abzüglich Betriebseinrichtungen wie z. B. Fässer, sonstiges Lagergut) zu rechnen.
- Bei mehreren Anlagen mit separat angeschlossenen Gasflaschen im gleichen Raum z. B. eine Anlage für Bier und eine für Cola / Limonade / Wasser) ist vorrangig die (gesamte) Füllmenge der Gasflasche mit dem größten Inhalt zu betrachten.
- Bei gleichzeitig angeschlossenen Kohlendioxid- und Stickstoffflaschen (bzw. -behältern) ist eine separate Betrachtung der zu erwartenden Gaskonzentrationen durchzuführen.

Es ist die maximal zu erwartende Kohlendioxid-Konzentration bzw. die minimal zu erwartende Sauerstoffkonzentration (bei N₂-Flaschen/-behältern/-erzeugern) zu ermitteln.

Beispiel CO₂-Flasche, minimale Raumgröße

Ausgangsfrage: Ist die Raumgröße für die größte angeschlossene CO₂-Flasche groß genug, um ein Ersticken zu verhindern?

Aus einer Kohlendioxidflasche mit einem Füllgewicht von 10 kg wird bei Austreten des gesamten Flascheninhalts eine Gasmenge von ca. 5,1 m³ Kohlendioxid freigesetzt. Für diesen Fall sind bei einem Raumvolumen von 170 m³ und mehr keine weiteren Schutzmaßnahmen erforderlich. Das Raumvolumen begrenzt dann die Kohlendioxid-Konzentration auf maximal 3 Vol.-% (----- gerade noch akzeptierte Gaskonzentration im Störfall). Für das zu betrachtende Raumvolumen können alle Räume bzw. Bereiche berücksichtigt werden, die durch großflächig, ständig miteinander verbundenen Öffnungen verbunden sind.

Berechnungsformel:

$$\text{Konzentration CO}_2 \text{ [Vol.-%]} = \frac{\text{Freiwerdendes CO}_2\text{-Volumen [m}^3\text{]}}{\text{Netto-Raumvolumen (L x B x H) [m}^3\text{]}} \times 100$$

Gleichung 1: Zur orientierenden Bestimmung der zu erwartenden Kohlendioxid-Konzentration in Abhängigkeit vom Raumvolumen siehe auch Anhang 1.

Beispiel N₂-Flasche, minimale Raumgröße

Ist die Raumgröße für die größte angeschlossene N₂-Flasche groß genug, um eine Mindest-Sauerstoff-Konzentration von 13 Vol-% zu gewährleisten?

Ein begehbare Kühlraum hat ein Volumen von 15 m³. Es ist eine 20-Liter-Stickstoffflasche (= 4,0 m³ Gasvolumen bei Normbedingungen) angeschlossen.

Die Rechnung ergibt:

Im Falle, dass der gesamte Inhalt einer vollen 20-Liter-Stickstoffflasche in den 15 m³-Kühlraum ausströmt bleibt eine O₂-Konzentration von 16,6 Vol.-%. Ein kurzzeitiger Aufenthalt eines gesunden Menschen ist relativ unproblematisch.

Orientierende Berechnung des Sauerstoffanteils (O₂) bei Austritt von Stickstoff in den Raum:

$$\text{Konzentration O}_2 \text{ [Vol.-%]} = \frac{\text{Raumgröße (L x B x H) [m}^3\text{]} \times 0,21}{\text{Raumgröße [m}^3\text{]} + \text{Stickstoffmenge [m}^3\text{]}} \times 100$$

Gleichung 2: Zur orientierenden Bestimmung der zu erwartenden Sauerstoff-Konzentration bei Austritt von Stickstoff in einen Raum.

Anhang 3: Anweisung für Anschluss und Wechsel der Druckgasflaschen an Getränkeschankanlagen

Anweisung für Anschluss und Wechsel der Druckgasflaschen an Getränkeschankanlagen

Achtung!

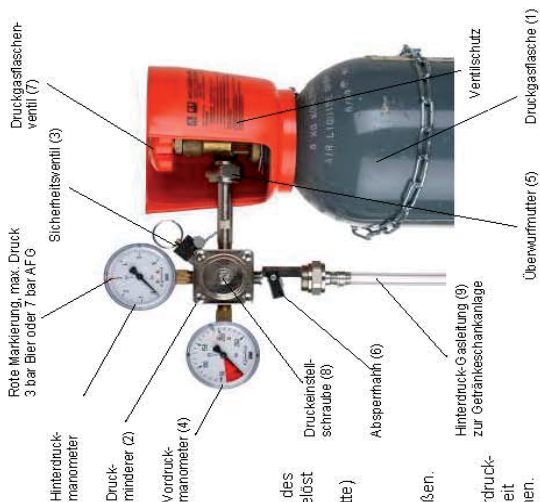
Druckgasflaschen immer senkrecht aufstellen, gegen Umfallen sichern und niemals ohne Druckminderer und ohne Sicherheitsventil anschließen – sonst besteht Berstgefahr der Getränkebehälter bzw. der Gasleitungen.

Druckgasflaschen (1) in Räumen nur anschließen, wenn

- der Aufstellungsraum durch Lüftung oder Gaswarngerät ausreichend abgesichert ist (Prüfung durch befähigte Person ist dokumentiert),
- die Druckgasflasche (1) aufrecht steht, mit einer Halterung (z. B. Kette) sicher befestigt und vor gefährlicher Erwärmung geschützt ist,
- ein geprüfter Druckminderer (2) mit Sicherheitsventil (3) vorhanden ist und ordnungsgemäß funktioniert.

Wechsel einer Druckgasflasche:

- Die zu wechselnde Druckgasflasche (1) darf erst nach Schließen des Druckgasflaschenventils (7), Lüften des Sicherheitsventils (3) und Abschauben des Druckminderers (2) an der Überwurfmutter (5) aus der Halterung (z. B. Kette) gelöst werden. Transport der Druckgasflasche nur mit ausreichendem Ventilschutz.
- Die anzuschließende Druckgasflasche (1) ist mit geeigneter Halterung (z. B. Kette) aufrecht so zu befestigen, dass ein Umfallen ausgeschlossen ist.
- Den Druckminderer (2) mit Schraubenschlüssel und Überwurfmutter (5) an die Druckgasflasche (1) dicht anschrauben (eingelegte Dichtung überprüfen).
- Absperrhahn (6) schließen, Druckgasflaschenventil (7) öffnen und wieder schließen.
- Druckabfall am Vordruckmanometer (4) bedeutet Undichtigkeit!
- Sofort Leckage mit geeignetem Lecksuchmittel feststellen und beseitigen!
- Absperrhahn (6) öffnen, Druckgasflaschenventil (7) öffnen und schließen, Hinterdruckgasleitungen (9) und Rückschlagsicherungen wie vorab beschrieben auf Dichtheit prüfen. Nach erfolgten Prüfungen Druckgasflaschenventil bis zum Anschlag öffnen.



Diese Anweisung gut sichtbar und dauerhaft in der Nähe der angeschlossenen Druckgasflasche anbringen

Anhang 4: Beispielhafte Schutzmaßnahmen bei Gefährdung durch unkontrolliert ausströmendes Kohlendioxid (CO₂) im Bereich einer Getränkechankanlage mit stationären Druckbehältern

Aufstellung CO ₂ -Druckbehälter	Beispiele	Schutzmaßnahmen
1. im Freien	freistehender, nicht begehrbarer Kasten/Schrank	... keine
2. im Gebäude	Separater Raum mit einer Grundfläche kleiner 1,5 m ² , mit ausschließlicher Türöffnung ins Freie,	2.1 ohne Lüftung ... Warnzeichen außen am Zugang (Abb. 3, 6a, 6b)
	Aufstellungsraum ist z. B. ein Lager, ein Technikraum, eine Fertiggarage	2.2 natürliche Lüftung ... Lüftungsöffnungen ins Freie von mind. 1/100 der Bodenfläche des Raumes ... vorzugsweise Querlüftung: eine Lüftungsöffnung in Bodennähe, die andere möglichst an einer gegenüberliegenden Wand oben; Beispiel: Druckbehälter steht in einer Fertiggarage mit einer Breite von 2,5 m und einer Länge von 5 m (Grundfläche gleich 12,5 m ²). Dann muss die Gesamtoberflächenfläche 0,125 m ² betragen. Realisiert man die Öffnungsfläche mit zwei gegenüberliegenden Lüftungsbohrungen, muss deren Bohrungsdurchmesser 25 cm betragen. ... Warnzeichen außen an allen Zugängen (siehe Abb. 3, 6a, 6b)
	Aufstellung in Räumen/Bereichen über und unter Erdgleiche (z. B. Keller)	2.3 technische Lüftung und / oder Gaswarnanlage ... technische Lüftung: - mind. 2-facher Luftwechsel/h bei ständig laufender Lüftung oder – 10-facher Luftwechsel/h bei Voralarm (→ 1,5 Vol.-% CO ₂) gesteuert über Gaswarnanlage. Die Einrichtung der ständigen technischen Lüftung muss mit einer Störungsanzeige ausgestattet sein, die den Störungszustand optisch oder akustisch wahrnehmbar anzeigt (z. B. Warnleuchte oder Hupe). ... bei Einsatz einer Gaswarnanlage muss für alle Zugänge zum gefährdeten Raum / Bereich der Alarmfall jeweils durch eine wahrnehmbare Meldeeinheit (z. B. Warnleuchte oder Hupe) optisch oder akustisch angezeigt werden. ... Warnzeichen außen an allen Zugängen (siehe Abb. 3, 6a, 6b)

Anhang 5: Muster-Unterweisungsnachweis

Unterweisung durch:

Datum:

- ☐ Allgemeine Betriebsabläufe
- ☐ Besondere Gefahren beim Umgang mit Schankgas (z. B. Kohlendioxid - CO₂)
- ☐ Wechsel der Druckgasflasche und Anschließen des Druckminderers
- ☐ Wechsel des Getränke- bzw. Grundstoffbehälters
- ☐ Inbetriebnahme der Getränkeschankanlage
- ☐ Funktion der Lüftungsanlage
- ☐ Funktion der Gaswarnanlage
- ☐ Verhalten bei Störungen (z. B. Lüftungsanlage, Gaswarnanlage)
- ☐ Verhalten bei Alarm durch die Gaswarnanlage (z. B. Alarmierung Feuerwehr, Zutrittsverbot)
- ☐ Hygiene an der Getränkeschankanlage (z. B. Reinigung Zapfkopf, Theke)
- ☐ Umgang mit Gefahrstoffen (bei Einsatz von z. B. reizenden oder ätzenden Mitteln)
- ☐ Personalhygiene
- ☐ Beförderung von Druckgasflaschen mit Kraftfahrzeugen
- ☐ Hinweis auf vorhandene Unterlagen (z. B. Prüfbescheinigung, Reinigungsnachweis)

Weitere Themen:

.....

Nicht zutreffendes streichen

Hiermit bestätige ich, dass ich über die oben genannten Themen unterwiesen wurde

Nr.	Name, Vorname	Unterschrift

Steht zum Download unter dem Shortlink 566 / Vorschriften / Praxishilfen bereit.

Diese und alle anderen verfügbaren ASIs finden Sie hier zum Download:



**Berufsgenossenschaft
Nahrungsmittel und Gastgewerbe**

Dynamostraße 7 - 11
68165 Mannheim
www.bgn.de