

suva



Gasflaschen

1 Zweck/Begriffe	3	5 Gaslager	11
2 Gefährdungen	4	5.1 Allgemeine Anforderungen an Gaslager	11
2.1 Druckgefährdung	4	5.2 Bewilligungspflicht	11
2.2 Gefährliche Eigenschaften des Inhalts	4	5.3 Brandschutz	11
3 Generelle Massnahmen	5	5.4 Kennzeichnung Gaslager	12
4 Handhabung und Anwendung	6	5.5 Mischlager (Gase mit unterschiedlichen Eigenschaften)	12
4.1 Allgemeines zur Handhabung und Anwendung	6	5.6 Zusatzanforderungen an Gaslager in geschlossenen Räumen	12
4.2 Einzelflaschen: Aufstellung, Anschluss, Flaschenwechsel	7	5.7 Zusatzanforderungen an Lager mit brennbaren Gasen	13
4.3 Rampen und Flaschenbatterien: Auf- stellung, Anschluss, Flaschenwechsel	7	5.8 Zusatzanforderungen an Lager mit toxischen Gasen	15
4.4 Autogenschweissanlagen: Aufstellung, Anschluss	8	6 Instandhaltung und Ausserbetriebsetzung	16
4.5 Ex-Zonen für brennbare Gase	8	6.1 Instandhaltung	16
4.6 Innerbetrieblicher Transport von Gasflaschen	9	6.2 Ausserbetriebsetzung	16
4.7 Notfallmassnahmen	9	7 Weitere Publikationen	17
4.8 Weitere Anforderungen	10		

1 Zweck/Begriffe

Diese Publikation hat zum Zweck, Unfälle, Berufskrankheiten, Brände und Explosionen zu verhindern. Sie richtet sich an Personen, welche sich mit Fragen der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes beschäftigen und informiert über Schutzziele sowie geeignete Schutzmassnahmen für die Lagerung und Verwendung von Gasflaschen.

Gasflaschen

Eine Gasflasche ist ein Druckbehälter für den Transport und die Lagerung von unter Druck stehenden Gasen und Flüssigkeiten.

Druckgaspackungen (Spraydosen/Aerosoldosen) und Kryobehälter gelten nicht als Gasflaschen.

Gaslager

Ein Gaslager wird definiert als der Aufbewahrungsort nicht angeschlossener Gasflaschen.

Rampen

Festinstallierte Druck- bzw. Volumenregeleinrichtungen mit einer oder mehreren angeschlossenen Gasflaschen oder Flaschenbündeln werden als Rampen bezeichnet.

Der Transport auf der Strasse (ADR/SDR, Sicherungsplan) und die technische Auslegung von Gasverteilssystemen sind nicht Gegenstand dieser Publikation.

2 Gefährdungen

Gasflaschen beinhalten zwei grundsätzliche Gefährdungen:

- Druckgefährdung und
- gefährliche Eigenschaften des Inhalts

Der Inhalt der Flaschen muss klar gekennzeichnet sein. Im Betrieb ist die GHS-Kennzeichnung (Global harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien) zu verwenden.

Gefahrenzettel dienen der Kennzeichnung des Gefahrguttransports nach ADR/SDR (Basisregelwerk zum sicheren internationalen Transport gefährlicher Güter auf der Strasse). Aus Gründen der Vollständigkeit werden beide Kennzeichnungen aufgeführt.

Zusätzlich liefert die Flaschenschulterfarbe Angaben über den Inhalt gemäss «SN EN 1089-3: Ortsbewegliche Gasflaschen – Gasflaschen-Kennzeichnung (ausgenommen Flüssiggas (LPG)) – Teil 3: Farbcodierung».

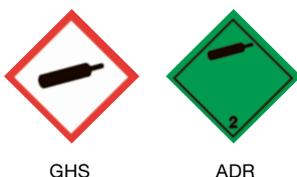
Gas	Farbe
Sauerstoff	Weiss
Kohlendioxid	Grau
Helium	Braun
Stickstoff	Schwarz
Acetylen	Kastanienbraun
Argon	Dunkelgrün
Entzündbare Gase	Rot
Toxische oder korrosive Gase	Gelb

Beispiele aus der Norm SN EN 1089-3

2.1 Druckgefährdung

Gasflaschen werden aufgrund des hohen Innendrucks (z. B. 200 bar) als Gefahrgut klassifiziert.

In Kapitel 4 sind Anwenderinformationen zu Massnahmen der Arbeitssicherheit bezüglich Druckgefährdung zu finden.



GHS

ADR

2.2 Gefährliche Eigenschaften des Inhalts

Brennbare, toxische, ätzende oder oxidierende Eigenschaften müssen ebenfalls gekennzeichnet werden. Das effektive Gefährdungspotenzial innerhalb dieser Klassifizierung kann jedoch unterschiedlich sein.



GHS-Kennzeichnung



ADR-Kennzeichnung

Zusätzlich zu berücksichtigen sind Eigenschaften wie z. B.

- Dichte
- Erstickungsgefahr
- Korrosion
- Unverträglichkeit des Gases mit gewissen Materialien
- krebserregend, erbgutverändernd, fruchtschädigend.

Diese Angaben können dem Sicherheitsdatenblatt entnommen werden.

3 Generelle Massnahmen

Im Rahmen seiner Pflichten hat der Arbeitgeber die Gefährdungen zu ermitteln und angemessene Schutzmassnahmen zu treffen.

Dies beinhaltet insbesondere:

- ausreichende natürliche oder künstliche Lüftung
- Schutz vor mechanischen und thermischen Einwirkungen (Sonneneinstrahlung gilt nicht als übermässige Wärme- einwirkung)
- keine Ansammlung von ausströmenden Gasen möglich
- Explosionsschutzmassnahmen bei brennbaren Gasen
- Schutzmassnahmen bei erstickenden oder giftigen Gasen
- Instruktion der Mitarbeitenden über die Gefährdungen und Schutzmassnahmen
- geeignetes Notfall- und Havariekonzept
- geeignetes Brandschutzkonzept
- Bereitstellen ausreichender Kühl- oder Löschmittel

4 Handhabung und Anwendung

Personen, welche mit der Handhabung und Anwendung von Gasflaschen beauftragt sind, müssen regelmässig über die Gefährdungen und notwendigen Schutzmassnahmen instruiert werden. Zur Instruktion können Sicherheitshinweise, Sicherheitsdatenblätter und Produktinformationen beigezogen werden.

4.1 Allgemeines zur Handhabung und Anwendung

- Gasflaschen sind nur dort zu verwenden, wo eine sicherere Handhabung und Anwendung gewährleistet ist.
- In Arbeitsräumen wie Werkstätten, Werkhallen, Laboren und Fabrikationsräumen dürfen nur so viele Gasflaschen (volle und leere Gebinde) aufgestellt bzw. angeschlossen werden, wie für den ungehinderten Betriebsablauf notwendig sind.
- Beim Aufstellen von Gasflaschen in Arbeitsräumen sind u. a. folgende Schutzmassnahmen geeignet:
 - Lüften der Arbeitsräume
Die Lüftung in Arbeitsräumen gilt als genügend, wenn durch die natürliche oder künstliche Lüftung gewährleistet ist, dass
 - keine gefährliche, explosionsfähige oder brandfördernde Atmosphäre entsteht und
 - keine gesundheitsgefährdende Atmosphäre vorherrscht.
 - Beschränken der Gasmengen
 - Installation von Gasmeldeanlagen, welche automatisch weitere Schutzmassnahmen auslösen
 - Aufstellen der Gasflaschen in Containments, Schränken oder Kapellen
- In Fluchtwegen wie Treppenhäusern und Korridoren ist die Aufstellung von Druckgasflaschen (in Gebrauch und in Reserve) nicht zulässig.
- Gasflaschen, ausgenommen Gasgebinde für Gasgrill, sind stets gegen Umstürzen zu sichern, z. B. mit Ketten oder Gurten.
- Beim innerbetrieblichen Transport von Gasflaschen sind die Flaschenventile zu schützen. Als geeignet gelten z. B. Schutzkappen, -ringe, -kragen oder -rahmen.
- Die durch die Gefährdungsbeurteilung festgelegte Persönliche Schutzausrüstung (z. B. Sicherheitsschuhe) ist zu tragen, insbesondere zum Schutz vor mechanischen Gefährdungen.
- Beim Bewegen sind die Grundsätze zur Verhütung von physischen Überbelastungen zu beachten, insbesondere beim Lastentransport von Hand.
- Die Gewinde von Gasflaschen und Druckregeleinrichtungen bzw. Druckminderer müssen zusammenpassen (Links- oder Rechtsgewinde möglich, je nach Gasklassierung). Es ist ein für das Gas geeigneter Druckminderer zu verwenden.
- Die Dichtheit des Anschlusses ist nach jedem Flaschenwechsel zu überprüfen (z. B. mit Lecksuchspray).
- Flaschenventile und Druckminderer weder ölen noch fetten (z. B. wegen Brandgefahr).
- Die Gasentnahme hat aus aufrechtstehenden Flaschen zu erfolgen. Bei unter Druck verflüssigten und gelösten Gasen kann bei einer liegenden Entnahme ungewollt Flüssigphase austreten. Die gewollte Flüssigentnahme darf nur mit geeigneten Einrichtungen erfolgen.
- Aus Sicherheitsgründen dürfen Gasflaschen vom Anwender nicht befüllt werden.
- Gasflaschen mit offensichtlichen Mängeln dürfen nicht angenommen werden oder müssen klar gekennzeichnet und in Rücksprache mit dem Lieferanten konform mit den Gefahrguttransportvorschriften (ADR/SDR) zurückgesandt werden.
- Undichte oder beschädigte Gasflaschen dürfen nicht eingesetzt werden. Sie sind zu kennzeichnen und im Freien an geeigneter Stelle oder in einem ausreichend künstlich gelüfteten Bereich zu deponieren.

4.2 Einzelflaschen: Aufstellung, Anschluss, Flaschenwechsel

- Ausserhalb der Betriebszeiten ist das Flaschenventil zu schliessen.
- Beträgt die Einsatzzeit weniger als 8 Stunden, ist die Verwendung eines Transportwagens als Sicherung gegen Umfallen zulässig.
- Befinden sich der Verbraucher und die angeschlossene Gasflasche nicht im selben Raum, ist eine zusätzliche Absperrarmatur zu installieren.
- Massnahmen nach dem Flaschenwechsel:
 1. Vor Öffnen des Flaschenventils muss der Druckminderer entlastet und die Entnahmeseite geschlossen sein.
 2. Flaschenventile langsam und ruckfrei öffnen.
 3. Flaschenventile nie gewaltsam mit Werkzeugen öffnen.
 4. Die Dichtheit des Anschlusses ist mit geeigneten Methoden (z. B. Lecksuchspray) zu überprüfen.
 5. Entnahmeseite öffnen und Druckminderer langsam auf den gewünschten Druck einstellen.
- Die Gewinde auf der Verbraucherseite müssen den Flaschenanschlüssen entsprechen.
- Der Einsatz von Adaptern ist untersagt.



4.3 Rampen und Flaschenbatterien: Aufstellung, Anschluss, Flaschenwechsel

- Für die Planung, Installation und Aufstellung von Rampen und Flaschenbatterien muss das entsprechende Fachwissen vorhanden sein und die Vorgaben des Gaslieferanten sind zu berücksichtigen.
- Für die Bedienung und das Wechseln von Flaschenbatterien sind Arbeitsanweisungen zu erstellen.
- Es muss ein Netzabsperrventil vorhanden und so platziert sein, damit die Gaszufuhr im Notfall von einem sicheren Ort aus geschlossen werden kann.
- Beim Flaschenbatteriewechsel mit Flurförderzeugen besteht die Gefahr, dass Gasschläuche beim Wechsel abgerissen werden können.
- Für brennbare Gase gelten die Explosionsschutzanforderungen nach Kap. 4.5.
- Für gesundheitsgefährdende Gase dürfen die Grenzwerte am Arbeitsplatz (MAK-Werte) nicht überschritten werden.



4.4 Autogenschweissanlagen: Aufstellung, Anschluss

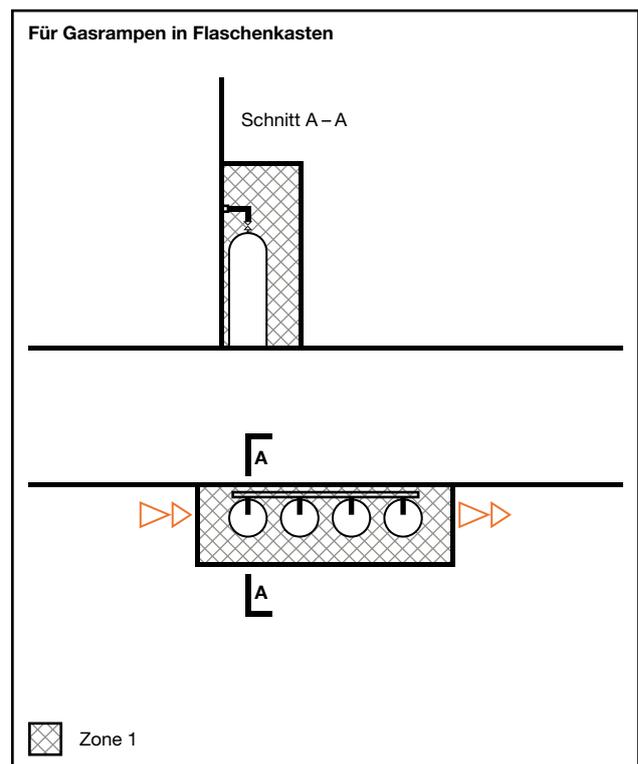
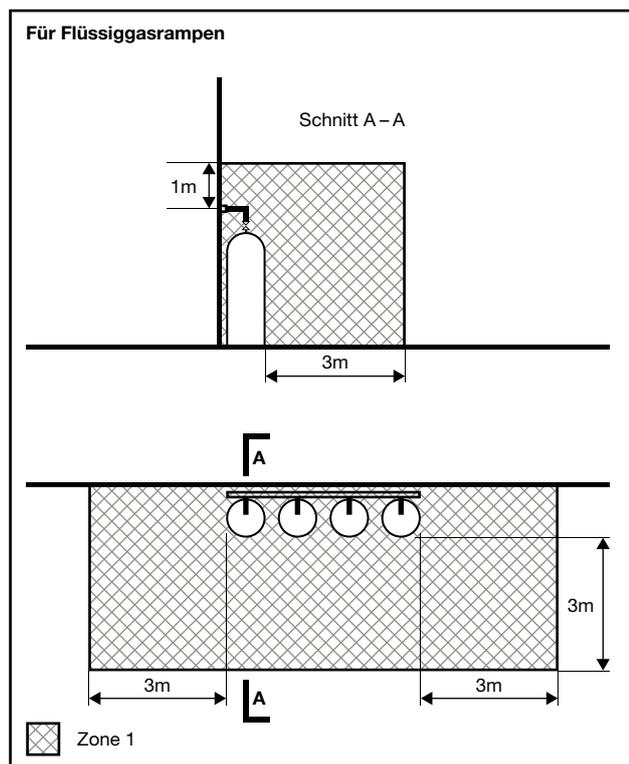
- Für Autogenschweissanlagen ist das Merkblatt «Brenn- gas-Sauerstoff-Anlagen», www.suva.ch/SBA128.d, zu berücksichtigen.
- Ausserhalb der Betriebszeiten sind die Flaschenventile zu schliessen.
- Bei Autogenschweissanlagen werden keine Ex-Zonen definiert.
- Auch bei Gasflaschen mit integrierten Ventilen müssen Flammensperren installiert werden.



4.5 Ex-Zonen für brennbare Gase

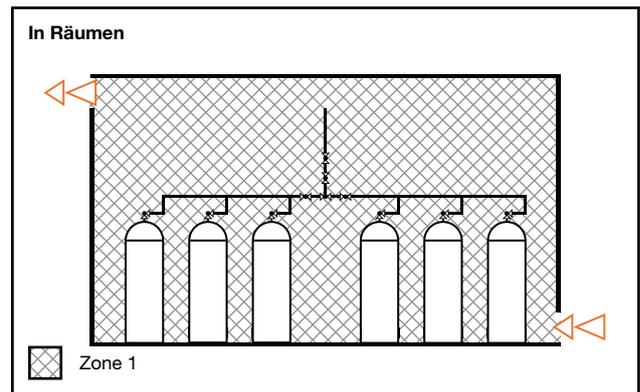
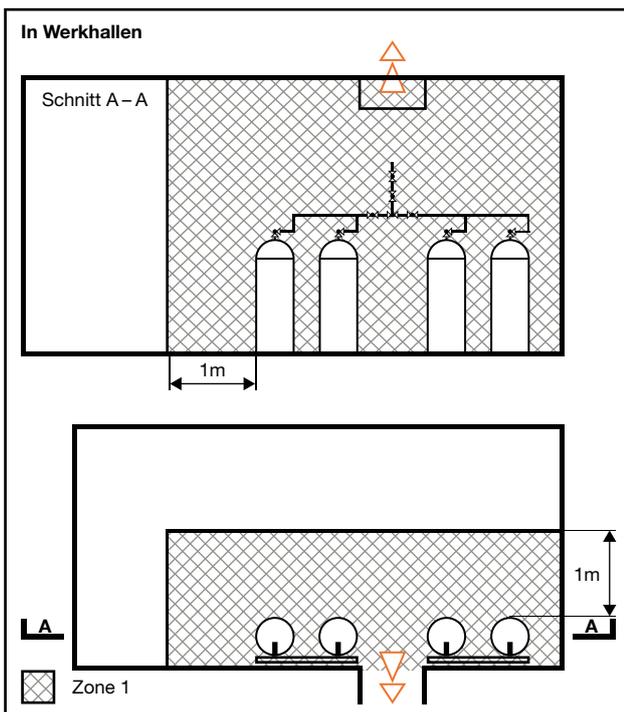
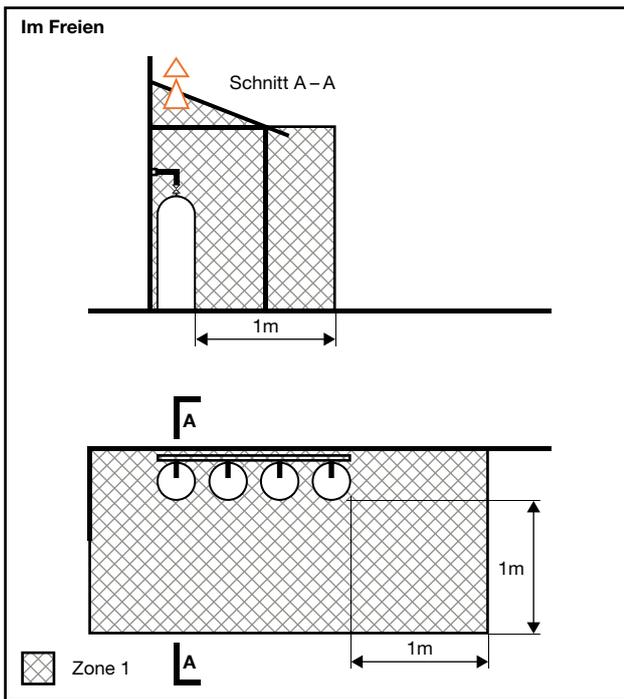
Gemäss Merkblatt «Explosionsschutz», www.suva.ch/2153.d, gelten folgende Ex-Zonen für Rampen, Flaschenbatterien und zentrale Gasversorgungen.

Brennbare Gase schwerer als Luft



Beispiele für Ex-Zonen aus dem Suva-Merkblatt «Explosionsschutz»

Brennbare Gase leichter als Luft



Beispiele für Ex-Zonen aus dem Suva-Merkblatt «Explosionsschutz»..

4.6 Innerbetrieblicher Transport von Gasflaschen

- Beim innerbetrieblichen Transport von Gasflaschen sind die Flaschenventile zu schützen. Als geeignet gelten z. B. Schutzkappen, -ringe, -kragen oder -rahmen.
- Es sind geeignete Hilfsmittel (z. B. Flaschenkarren) zu verwenden.
- Gasflaschen dürfen nicht in liegender Position gerollt oder geschleppt werden.
- Werden Gasflaschen in einem Aufzug transportiert, sind zusätzliche Massnahmen gemäss Gefährdungsbeurteilung zu treffen, z. B. eine Gefahrgutsteuerung ohne Personentransport.

4.7 Notfallmassnahmen

Für den Fall eines ungewollten Gasaustritts ist das sicherheitsgerechte Verhalten bezüglich Fluchtwege, Alarmierung und möglicher Intervention zur Unterbrechung der Gaszufuhr zu instruieren.

4.8 Weitere Anforderungen

Zur Handhabung und Anwendung von Gasen sind auch die Anforderungen bezüglich Gasschläuchen, Rohrleitungen, Flammensperren und Armaturen zu berücksichtigen.

Gasschläuche

- Schläuche müssen gasdicht sein und den Gaseigenschaften standhalten.
- Gasschläuche sind periodisch gemäss den Herstellerhinweisen und der Nutzung sowie aufgrund der äusseren Bedingungen zu kontrollieren und gegebenenfalls zu ersetzen. Fehlen Herstellerangaben, sind die Gasschläuche auch ohne sichtbare Beschädigungen nach spätestens zehn Jahren zu ersetzen.
- Spröde, rissige und defekte Gasschläuche sind zu ersetzen.
- Bei jedem Flaschenwechsel sind die Gasschläuche und deren Anschlüsse unter Betriebsdruck auf Dichtheit zu prüfen (z. B. mittels Lecksuchspray).
- Es sind korrekte Schlauchklemm-Briden zu verwenden.
- Besteht bei hohem Druck eine Gefährdung durch unkontrolliert bewegende oder wegfliegende Komponenten, sind die Gasschläuche abzusichern (z. B. mittels Sicherheitsseil).
- Schläuche dürfen nicht miteinander verbunden werden und in andere Räume (Brandabschnitte) führen.

Rohrleitungen

- Die Rohrleitungen müssen den zu erwartenden Betriebsdruck und den Gaseigenschaften standhalten.
- Bei der Verlegung von Rohrleitungen zwischen verschiedenen Räumen sind die entsprechenden Vorgaben bezüglich Brandabschottungen, Materialisierung, Fluchtwege und Leitungsführung des Brandschutzes zu beachten.
- Für brennbare Gase sind die Vorgaben des Explosionsschutzes gemäss dem Merkblatt «Explosionsschutz», www.suva.ch/2153.d, zu berücksichtigen.
- Für die Kennzeichnungen gelten die VSM-Norm 18575 oder die DIN 2403.

Flammenrückschlagsicherung

- Bei Anlagen mit brennbaren Gasen sind Flammenrückschlagsicherungen zu montieren.
- Bei Brenngas-/Sauerstoffanlagen ist sowohl für das Brenngas als auch für den Sauerstoff eine Flammenrückschlagsicherung zu montieren. Dies gilt auch für Gasflaschen mit integriertem Druckregler.

Armaturen

Armaturen sind periodisch gemäss den Herstellerangaben und der Nutzung sowie auf Grund der äusseren Bedingungen zu kontrollieren und instand zu halten.

5 Gaslager

Nicht angeschlossene Gasflaschen, welche ein Gesamtvolumen von 200l (z. B. 4 Flaschen zu 50l) übersteigen und deren Aufbewahrungszeit länger als eine Arbeitsschicht (8h) beträgt, sind in einem Gaslager aufzubewahren.

Weitere Bestimmungen zum Gesundheits- und Explosionsschutz ergeben sich aus den Stoffeigenschaften der Gase, die im Sicherheitsdatenblatt ersichtlich sind. Gaslager sind bevorzugt überflur im Freien zu errichten. Für Gaslager in Räumen gelten die Bestimmungen in Kapitel 5.6.

5.1 Allgemeine Anforderungen an Gaslager

- Gasflaschen sind geschützt vor unbefugtem Zugriff aufzubewahren. Dies kann gewährleistet werden durch:
 - Umzäunung
 - Gasflaschencontainer
 - Gasflaschenschrank
 - abgeschlossene Räume
- Zu Kelleröffnungen, Bodenabläufen, Kanälen und Schächten ist ein ausreichender Schutzabstand (mindestens 3m) einzuhalten. Ist dies nicht möglich, sind weitere Massnahmen zu treffen wie gasdichter Abschluss oder Einbau eines Siphons.
- Gase, die leichter als Luft sind, können sich z. B. im Deckenbereich ansammeln.
- Gasflaschen sind vor übermässiger Erwärmung (mehr als natürliche Sonneneinstrahlung) und mechanischer Beschädigung (Anfahrerschutz) zu schützen.
- Lagerung von Gasflaschen nur mit Schutzkappe oder gleichwertigem Ventilschutz.
- Gasflaschen (ausgenommen Gasbinde für Gasgrill) sind stets gegen Umstürzen oder Wegrollen zu sichern, z. B. mit Ketten oder Gurten.
- Volle und leere Gasflaschen sind übersichtlich, nach Gasart aufgeteilt, getrennt aufzustellen (siehe auch Kapitel 5.5).
- Gasflaschen mit unter Druck verflüssigten oder gelösten Gasen wie CO₂, N₂O, Propan oder Acetylen sind stehend zu lagern.
- Eine ausreichende Beleuchtung ist zu gewährleisten.
- Flucht- und Rettungswege sind sicherzustellen.
- In Fluchtwegen ist das Lagern von Gasflaschen nicht zulässig.

- In Hochregallagern dürfen keine brennbaren oder toxischen Gasflaschen gelagert werden.
- Eine gute Zugänglichkeit des Lagerguts ist sicherzustellen, um eine Intervention im Ereignisfall (Entfernen von Flaschen/Bündeln/Paletten) gewährleisten zu können.
- Es sind die Mengenschwellen der Störfallverordnung (StFV) und sich daraus ergebende Massnahmen zu beachten.

5.2 Bewilligungspflicht

Für Gaslager ist eine allfällige Bewilligungspflicht bei der zuständigen Bau- und Brandschutzbehörde abzuklären.

Dies gilt ebenfalls für die Umnutzung von bestehenden Räumen oder Gebäuden.

5.3 Brandschutz

Bestimmungen zum Brandschutz können der Brandschutzrichtlinie «Gefährliche Stoffe 26-15» entnommen werden. Dabei gilt insbesondere:

- Gasflaschen ab einer Lagermenge von 200l Flaschenvolumen sind im Freien oder in einem separaten Brandabschnitt ohne zusätzliche Brandlasten oder in Schränken nach SN EN 14470-2 mit mindestens dem geforderten Feuerwiderstand des Brandabschnitts zu lagern.
- Gasflaschen dürfen nicht zusammen mit leichtbrennbaren oder selbstentzündlichen Stoffen gelagert werden.
- Eine zusätzliche Brandbelastung durch brennbare Stoffe wie z. B. Holz, Karton ist unzulässig.
- Brennbare oder toxische Gase verlangen weitergehende Schutzmassnahmen (siehe Kapitel 5.7 und 5.8).

5.4 Kennzeichnung Gaslager

Die Kennzeichnung ist anhand der Gefährdung zu wählen.



Warnzeichen



Verbotszeichen



Gebotszeichen

Warn-, Verbot- und Gebotszeichen nach SN EN ISO 7010 und DIN 4844-2

5.5 Mischlager (Gase mit unterschiedlichen Eigenschaften)

- Brennbare Gase sind mit einem Schutzabstand von mindestens 2,5m zu den Gasen mit toxischen oder oxidierenden Eigenschaften aufzustellen. Auf diesen Schutzabstand kann verzichtet werden, wenn
 - eine Schirmmauer mit Feuerwiderstand EI 60 und ausreichender Abmessungen gesetzt wird oder
 - für die Gase je ein eigener Brandabschnitt mit mindestens Feuerwiderstand EI 60 vorliegt. Inerte Gase können in diesem Fall auch zusammen mit Gasen mit anderen Eigenschaften im gleichen Brandabschnitt gelagert werden.

- Für Gaslager in geschlossenen Räumen sind zusätzliche Schutzmassnahmen erforderlich (siehe Kapitel 5.6).
- Brennbare oder toxische Gase verlangen weitergehende Schutzmassnahmen (siehe Kapitel 5.7 und 5.8).

5.6 Zusatzanforderungen an Gaslager in geschlossenen Räumen

5.6.1 Bauart der Räume

- Lagerräume sind als eigene Brandabschnitte mit mindestens Feuerwiderstand EI 30 auszubilden. Weitere Anforderungen ergeben sich aus der VKF-Richtlinie 26-15 oder nach Absprache mit der zuständigen Brandschutzbehörde.
- Ein Flaschenschrank nach SN EN 14470-2 bildet einen eigenen Brandabschnitt, sofern dieser mindestens dem geforderten Feuerwiderstand des Brandabschnittes entspricht.
- Türen sind mit Feuerwiderstand EI 30 auszuführen.
- Freistehende Bauten sind mindestens in nichtbrennbarer Bauweise (RF1) zu errichten, sofern wegen der Nachbargastrahlfährdung keine weiteren Anforderungen an den Feuerwiderstand zu stellen sind.

5.6.2 Fluchtwege

Fluchtwege sind so anzulegen und zu kennzeichnen, dass sie jederzeit rasch und sicher benützt werden können. Sie haben direkt über Korridore oder Treppenhäuser ins Freie zu führen. Türen in Fluchtwegen müssen sich jederzeit ohne Hilfsmittel in Fluchtrichtung öffnen lassen. Fluchtwege sind nach den gültigen Richtlinien auszulegen (VKF 16-15 «Flucht- und Rettungswege» und Wegleitung zur ArGV 3 und 4 des Arbeitsgesetzes).

5.6.3 Raumlüftung

- Lagerräume für Gasflaschen sind ausreichend natürlich oder künstlich zu lüften.
- In Räumen, deren Boden allseitig tiefer liegt als der umgebende Erdboden, und in gefangenen Räumen dürfen Gasflaschen nur gelagert werden, wenn eine genügende, den Gasen angepasste künstliche Lüftung vorhanden ist.

Als ausreichend natürlich gelüftet gelten:

- in der Regel Räume über 4000 m³ Inhalt
- über dem Erdboden liegende Räume mit folgenden Einrichtungen:
 - mindestens zwei gegenüberliegende, nicht verschliessbare, ins Freie führende Lüftungsöffnungen
 - jede Lüftungsöffnung ist mindestens 20 cm² pro Quadratmeter Bodenfläche gross
 - **Gas schwerer als Luft:** eine Öffnung unmittelbar über Boden, höchstens aber 10 cm über Boden
 - **Gas leichter als Luft:** eine Öffnung unmittelbar unter der Decke

Als ausreichend künstlich gelüftet gelten:

- Räume mit 3-5 Luftwechseln pro Stunde und
 - **Gas schwerer als Luft:** Absaugstelle unmittelbar über dem Boden, höchstens aber 10 cm über Boden
 - **Gas leichter als Luft:** Absaugstelle unmittelbar unter der Decke

Bei künstlicher Lüftung gelten weiter die folgenden Anforderungen:

- Die Ausmündungen der Abluftkanäle sind so anzuordnen, dass die austretenden Gase gefahrlos abgeführt werden.
- Die künstliche Lüftung kann auch intermittierend betrieben werden. Dabei ist Folgendes zu gewährleisten:
 - Lüftung spätestens beim Betreten der Räume zwangsläufig eingeschaltet. Dies kann z.B. durch Einschalten der Lüftung bei Betätigung des Schalters für die Beleuchtung oder beim Öffnen der Zugangstür umgesetzt werden.
 - Bei intermittierendem Betrieb muss die künstliche Lüftung (mit 3–5 Luftwechseln pro Stunde) während mindestens 10 Minuten pro Stunde in Betrieb sein.

- Auf die intermittierende Lüftung kann verzichtet werden, wenn die Lüftung durch eine Gasmeldeanlage gesteuert wird.
- Wird die künstliche Lüftung durch eine Gasmeldeanlage gesteuert, sind automatisch weitere Schutzmassnahmen auszulösen.

5.7 Zusatzanforderungen an Lager mit brennbaren Gasen

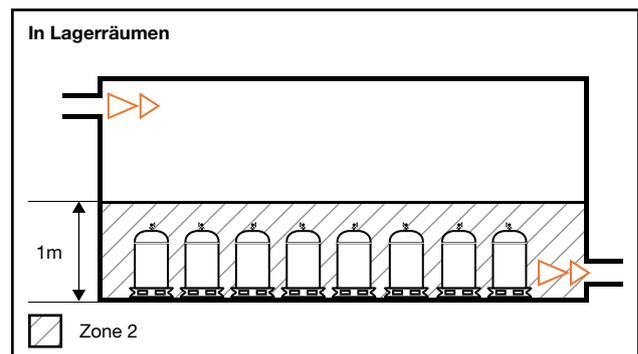
5.7.1 Brandschutz

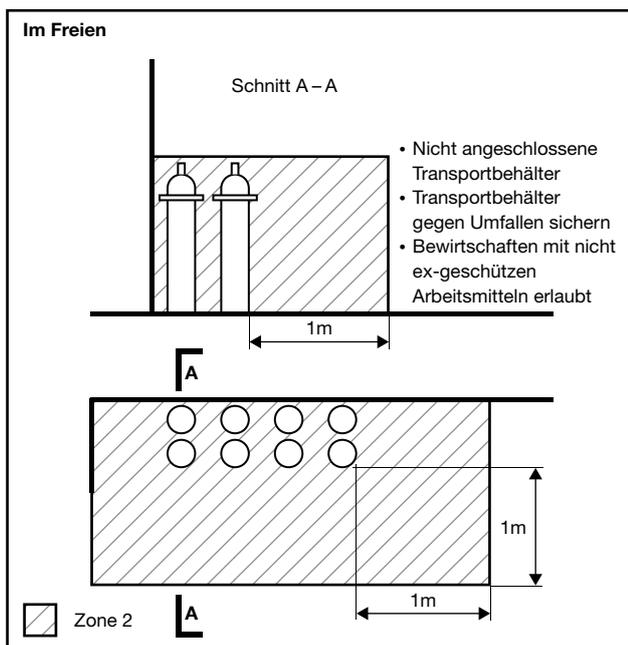
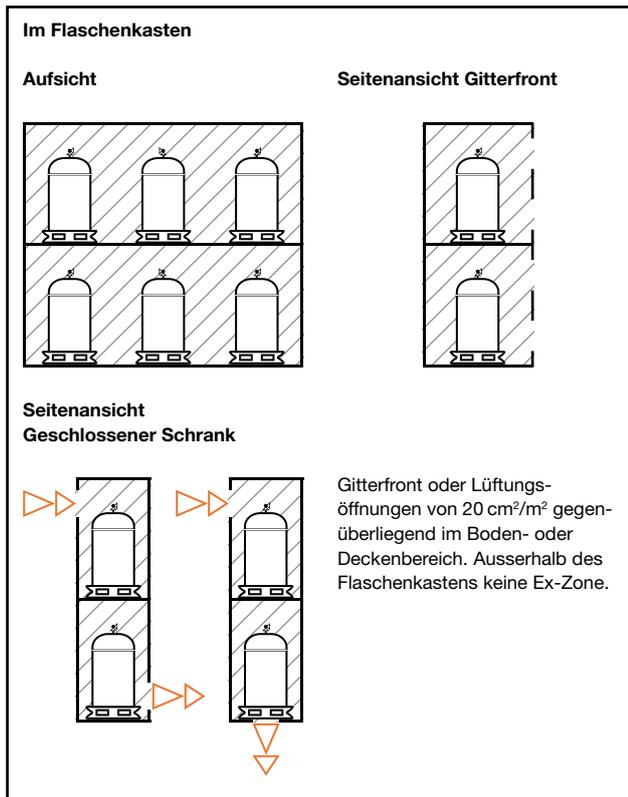
- Bauten und Anlagen zur Lagerung brennbarer Gase – auch Gaslager im Freien – sind durch geeignete Einrichtungen (Blitzschutzsystem) gegen Zündgefahren durch Blitzeinschlag zu schützen. Dabei gilt:
 - bis 450 kg netto: keine Massnahmen erforderlich
 - bis 1000 kg netto: Anschluss elektrisch leitender Anlageteile an Erdung oder Potenzialausgleich
 - über 1000 kg netto: Bauten und Anlagen sind mit einem Blitzschutzsystem zu schützen.
- In Absprache mit den Brandschutzbehörden sind an zweckmässigen Stellen und in ausreichender Anzahl geeignete Alarm- und Löscheinrichtungen zu installieren.

5.7.2 Explosionsschutz

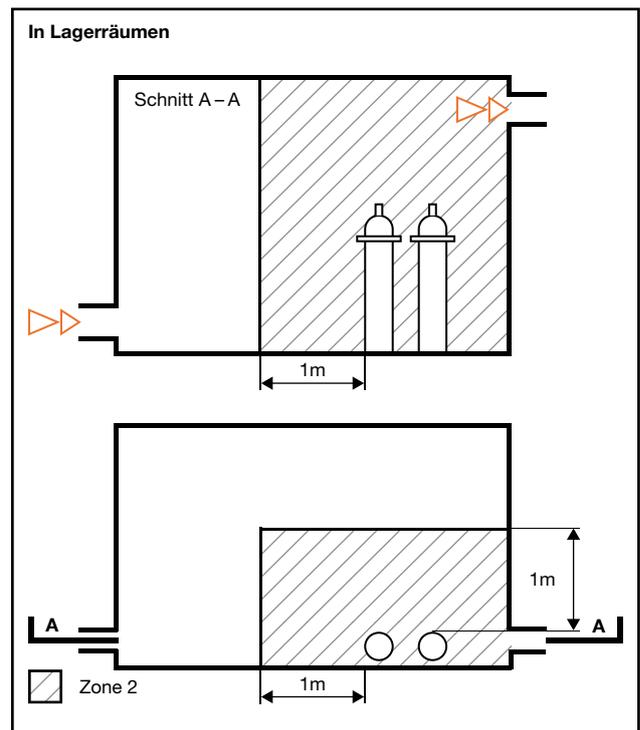
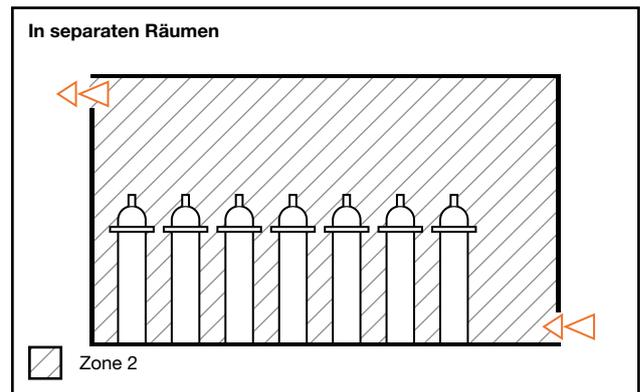
Die explosionsgefährdeten Bereiche (Ex-Zonen) sind gemäss Merkblatt «Explosionsschutz. Grundsätze, Mindestvorschriften, Zonen», www.suva.ch/2153.d, zu beurteilen. Dabei ist die Dichte der brennbaren Gase («leichter oder schwerer als Luft») zu berücksichtigen.

Brennbare Gase schwerer als Luft

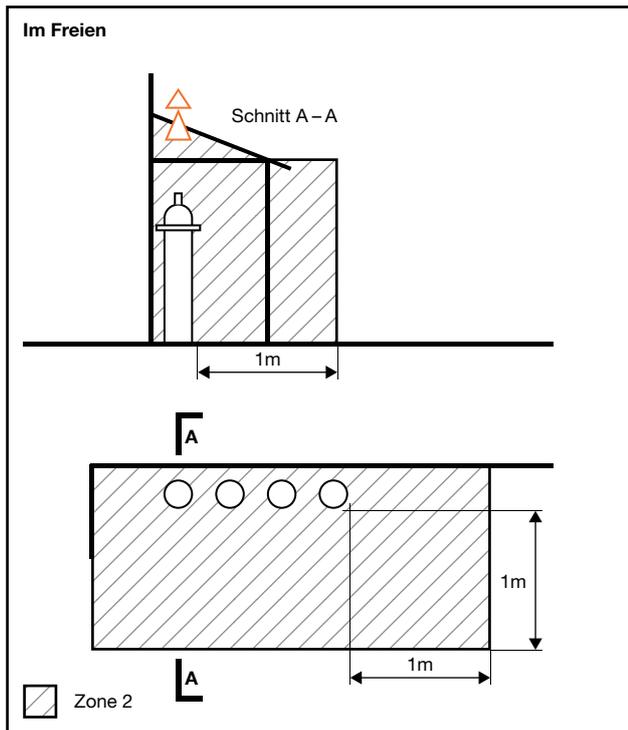




Brennbare Gase leichter als Luft



Beispiele für Ex-Zonen aus dem Suva-Merkblatt «Explosionsschutz»



Beispiele für Ex-Zonen aus Suva-Merkblatt 2153.

In den explosionsgefährdeten Bereichen sind die notwendigen Explosionsschutzmassnahmen zu treffen:

- Vermeiden von wirksamen Zündquellen oder Schutzmassnahmen treffen, die eine Zündgefahr ausschliessen.
- Abluftventilatoren künstlicher Lüftungen und deren Antriebe dürfen nicht zu wirksamen Zündquellen werden (Merkblatt «Explosionsschutz, www.suva.ch/2153.d).
- zum Gaslager ist ein Explosionsschutzdokument zu erstellen mit Angaben:
 - zum Betriebsbereich (Raum)
 - zu Stoffdaten und -mengen
 - zur Explosionszoneneinteilung bzw. zum Explosionszonenplan

In den meisten Fällen ist das Ausfüllen der Checkliste «Explosionsrisiken» (Explosionsschutzdokument für KMU, www.suva.ch/67132.d) ausreichend.

5.8 Zusatzanforderungen an Lager mit toxischen Gasen

5.8.1 Bauliche Zusatzanforderungen

- Lager für toxische Gase müssen sich in separaten, abgeschlossenen Bereichen befinden, die nur vom Freien oder von einem ungefährdeten Bereich her zugänglich sind.
- Bei Gasen mit grossem Gefährdungspotenzial (z. B. Chlor oder Ammoniak) kann aufgrund des Sicherheitskonzepts eine separate Lüftung nötig sein, die gegebenenfalls mittels Strömungssensoren zu überwachen ist.

5.8.2 Zusätzliche Anforderungen an den Gesundheitsschutz

- Lüftung und PSA ist so zu wählen, dass die Mitarbeitenden auch im Havariefall geschützt sind, insbesondere dürfen die Grenzwerte am Arbeitsplatz (MAK-Werte) nicht überschritten werden.
- Zugang nur für instruiertes Personal.
- Bei Wasseraufbereitungsanlagen sind die Anforderungen des Merkblattes «Anlagen zur Wasseraufbereitung», www.suva.ch/66091.d, zu berücksichtigen.

5.8.3 Angepasstes Notfallkonzept

- Erstellen eines Notfallkonzepts mit Berücksichtigung der stoffspezifischen Eigenschaften sowie weiterer Informationen aus dem Sicherheitsdatenblatt und den Herstellervorgaben.
- Eine aktuelle Stoffliste der gelagerten Substanzen muss für die Einsatzkräfte jederzeit zugänglich sein.

6 Instandhaltung und Ausserbetriebsetzung

6.1 Instandhaltung

Anlagen und Einrichtungen sind periodisch gemäss Herstellerangaben zu warten und zu unterhalten (siehe auch EKAS-Richtlinie «Arbeitsmittel», www.suva.ch/6512.d).

6.2 Ausserbetriebsetzung

Leere Gasflaschen sind aus Sicherheitsgründen (Restdruck) wie volle Gasflaschen zu behandeln.

Bei Ersatz und Ausserbetriebsetzung ist der Gaslieferant zu kontaktieren und das weitere Vorgehen abzusprechen.

Sind alte Gasflaschen zu entsorgen, ist vorgängig das Gefahrenpotenzial mit dem Gaslieferanten abzuklären.

7 Weitere Publikationen

Gesetzliche Vorschriften

- Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz (ArGV 3), SR 822.113
- Verordnung 4 zum Arbeitsgesetz (ArGV 4), SR 822.114
- Wegleitung zu den Verordnungen 3 und 4 zum Arbeitsgesetz
- Verordnung über den Schutz vor Störfällen (StfV), SR 814.012
- Verordnung über die Unfallverhütung (VUV), SR 832.30
- SDR: Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse
- ADR-Band 1 und 2: Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse

Fachunterlagen

- EKAS-Richtlinie «Flüssiggas», www.suva.ch/6517.d
- EKAS-Richtlinie «Arbeitsmittel», www.suva.ch/6512.d
- VKF-Brandschutzrichtlinie 15 - 15: Brandschutzabstände Tragwerke Brandabschnitte
- VKF-Brandschutzrichtlinie 16 - 15: Flucht- und Rettungswege
- VKF-Brandschutzrichtlinie 26 - 15: Gefährliche Stoffe
- Lagerung gefährlicher Stoffe – Leitfaden für die Praxis, Umweltfachstellen der Kantone der Nordwestschweiz (Aargau, Basel-Landschaft, Basel-Stadt, Bern, Solothurn), der Kantone Thurgau und Zürich sowie der Gebäudeversicherung Kanton Zürich (GVZ)
- Sicherheits-Empfehlungen des Industriegasverbandes Schweiz
- Merkblatt «Brenngas-Sauerstoff-Anlagen – Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren», www.suva.ch/SBA128.d
- Merkblatt «Grenzwerte am Arbeitsplatz» (MAK- /BAT-Werte), www.suva.ch/1903.d
- Merkblatt «Explosionsschutz – Grundsätze, Mindestvorschriften, Zonen», www.suva.ch/2153.d
- Merkblatt «Anlagen zur Wasseraufbereitung», www.suva.ch/66091.d
- Checkliste «Explosionsrisiken (Explosionsschutzdokument für KMU)», www.suva.ch/67132.d

Normen

- VSM 18575: Rohrleitungen; Kennfarben und Kennzahlen
- DIN 2403: Kennzeichnung von Rohrleitungen nach dem Durchflussstoff
- SN EN 1089-3: Ortsbewegliche Gasflaschen – Gasflaschen-Kennzeichnung (ausgenommen Flüssiggas (LPG)) – Teil 3: Farbcodierung
- SN EN 14470-2: Feuerwiderstandsfähige Lagerschränke – Teil 2: Sicherheitsschränke für Druckgasflaschen

Das Modell Suva Die vier Grundpfeiler



Die Suva ist mehr als eine Versicherung; sie vereint Prävention, Versicherung und Rehabilitation.



Gewinne gibt die Suva in Form von tieferen Prämien an die Versicherten zurück.



Die Suva wird von den Sozialpartnern geführt. Die ausgewogene Zusammensetzung des Suva-Rats aus Vertreterinnen und Vertretern von Arbeitgeberverbänden, Arbeitnehmerverbänden und des Bundes ermöglicht breit abgestützte, tragfähige Lösungen.



Die Suva ist selbsttragend; sie erhält keine öffentlichen Gelder.

Suva

Postfach, 6002 Luzern

Auskünfte

Bereich Chemie, Physik und Ergonomie
Tel. 058 411 12 12
kundendienst@suva.ch

Download

www.suva.ch/66122.d

Bilder

Messer Schweiz AG

Titel

Gasflaschen

Abdruck – ausser für kommerzielle
Nutzung – mit Quellenangabe gestattet.
Erstausgabe: März 2007
Überarbeitete Ausgabe: Juni 2023

Publikationsnummer

66122.d (nur als PDF erhältlich)