

SICHERHEITSEMPFEHLUNGEN

Industriegaseverband Schweiz



A05 Umgang mit Acetylen

Allgemeines

Diese IGS-Sicherheitsempfehlung beschreibt die sicherheitstechnisch relevanten Eigenschaften des Acetylens und gibt Ratschläge aus der Praxis für den sicheren Umgang mit dem Gas. Verbindliche Vorschriften wie die einschlägigen SVS (**S**chweizerischer **V**erein für **S**chweisstechnik) Richtlinien für Acetylen (C_2H_2) werden hierdurch nicht ersetzt, sondern ergänzt.

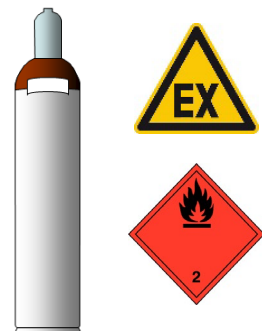
Chemische Eigenschaften

Explosionsgefahr

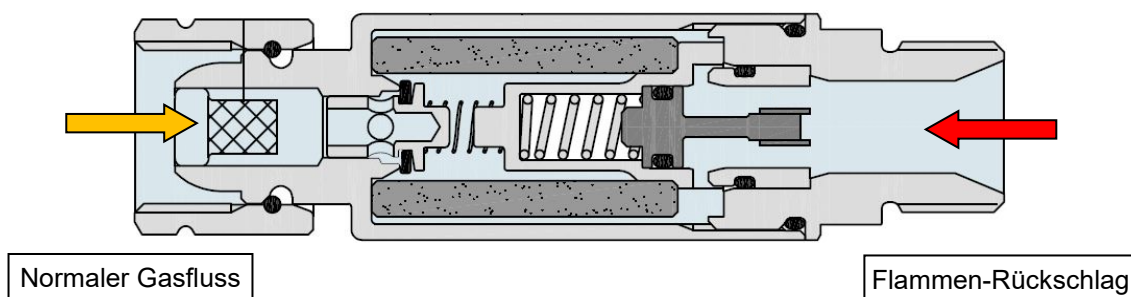
Acetylen bildet mit Luft oder Sauerstoff ein explosionsfähiges Gemisch, das durch einen Funken oder sonstige geringe Energie gezündet werden und somit zu einer heftigen Explosion führen kann.

Diese Gefahr ist durch folgende Sicherheitsmassnahmen zu vermeiden:

- Acetylanlagen müssen vom Flaschenanschluss bis zum Brenner dicht sein.
- Auftretende Undichtheiten müssen unverzüglich beseitigt werden.
- Acetylschläuche müssen die Anforderungen nach EN ISO 3821 erfüllen.
- Zur Verbindung der Schläuche untereinander und mit den Geräten müssen Anschlüsse nach SN/EN 560 verwendet werden.
- Schläuche sind vor Beschädigung zu schützen und rechtzeitig zu erneuern.
- Acetylenflaschenventile sind bei Arbeitspausen zu schliessen.



Acetylen-Anlagen müssen jeweils beim Druckminderer mit Flammenrückschlagsicherungen nach EN 730-1 (siehe Bild) ausgerüstet sein. Diese Sicherungen enthalten eine Flammensperre, ein Gasrücktrittsventil sowie eine temperaturgesteuerte Nachströmsperre. So wird die Bildung eines Acetylen-Sauerstoffgemisches und ein Flammenrückschlag in der Gasflasche verhindert.



Zerfallsfähigkeit

Jedes Acetylenmolekül wird durch eine instabile chemische Bindung zusammengehalten, die bei Einwirkung von Hitze oder eines aussergewöhnlichen Druckstosses aufbrechen kann. Dabei zerfallen die Acetylenmoleküle in ihre Bestandteile Kohlenstoff (Russ) und Wasserstoff. Die Zerfallsreaktion kann explosionsartig und als Kettenreaktion verlaufen und grosse zerstörende Wirkung entfalten. Ein Acetylenzerfall entsteht umso leichter, je höher Druck und Temperatur des Gases sind.

Diese Gefahr wird durch folgende Sicherheitsmassnahmen eingedämmt:

- Der Flaschenhohlraum ist vollständig mit einer festen porösen Masse gefüllt, in deren Poren sich das in einem Lösungsmittel (i.d.R. Aceton) gelöste Acetylen befindet. Die sichernde Wirkung dieses Systems ist nur gegeben, wenn das Mengenverhältnis zwischen dem gelösten Acetylen und dem Lösemittel bestimmte Grenzen nicht überschreitet.
- Acetylenflaschen werden nur nach Kontrolle und gegebenenfalls Ergänzung der darin enthaltenen Acetonmenge mit Gas gefüllt.



Schnitt einer C₂H₂-Flasche

Trotz des oben erwähnten Sicherheitssystems kann es unter ungünstigen Umständen zu einer Zerfallsreaktion im Flascheninnern kommen.

- Ein **starker Schlag** auf den Flaschenkörper, z.B. durch einen Sturz, kann zur Beschädigung der porösen Füllmasse führen. Dies wiederum kann einen Acetylenzerfall auslösen, der nur durch intensives Kühlen der Flasche gestoppt wird.
- Acetylenflaschen sind vor **übermässiger Hitzeeinwirkung** zu bewahren. Sie verkraften zwar längere und intensive Sonneneinstrahlung, die direkte Einwirkung einer Flamme kann aber gefährlich werden. Wenn in der unmittelbaren Umgebung von Acetylenflaschen ein Brand entsteht, sind diese möglichst aus dem gefährdeten Bereich zu entfernen. Findet eine übermässige Erwärmung der Flaschen statt, ist diese intensiv mit Wasser zu kühlen.
- Beim ruckartigen Öffnen eines Kugelventils kann ein **Druckstoss** entstehen und somit eine Acetylenzerersetzung ausgelöst werden. Aus diesem Grund sind Kugelventile grundsätzlich langsam zu betätigen.

Schweissen und jegliches andere Feuer oder übermässige Hitzeentwicklung sind in folgenden Bereichen verboten:

- 1m um einzelne Acetylenflaschen,
- 3m um Acetylenflaschenbatterieanlagen

Acetylen kann unter bestimmten Bedingungen mit Kupfer, Silber oder Quecksilbersalze sogenannte Acetyliden bilden. Diese haben sprengstoffähnliche Eigenschaften und explodieren bei Einwirkung von Hitze oder mechanischer Energie. Die explosionsartige Umsetzung von Acetyliden kann selbstverständlich einen Acetylenzerfall auslösen. Aus diesem Grund dürfen Kupfer oder Kupferlegierungen mit mehr als 65% Kupfer sowie Silber und Silberlegierungen nicht für Acetylenanlagen oder Armaturen verwendet werden. Der bevorzugte Werkstoff für Acetylenanlagen ist Stahl. Alle Materialien (inkl. Dichtungen), welche mit Acetylen in Kontakt kommen, müssen gegen Aceton und sonstige benutzte Lösemittel resistent sein.

Physikalische Eigenschaften

Relative Dichte

Acetylen hat eine relative Dichte von 0.91 und ist somit ca. 10% leichter als Luft. Deshalb breitet sich Acetylen in der freien Atmosphäre leicht nach oben aus. Arbeitsräume, in denen mit Acetylen umgegangen wird, müssen eine Entlüftung im oberen Raumbereich haben, um bei Undichtheiten eine gefährliche Anreicherung von Acetylen in der Raumluft zu vermeiden. Diese Massnahme funktioniert jedoch nur, wenn nicht eine erzwungene Luftströmung das Acetylen in eine andere Richtung treibt. Deshalb sollte man sich nicht auf diese natürliche Entlüftung verlassen, sondern alles tun, um Lecks in Acetylenanlagen zu vermeiden. Lecks werden üblicherweise mittels Seifenwasser oder Lecksuchspray gefunden – der typische, leicht knoblauchartige Geruch des Gases kann bereits ein Indikator sein.

Beim Öffnen des Flaschenventils strömt Acetylen im gasförmigen Zustand aus. Es besteht die Gefahr des Austrags von Aceton bei Überschreitung der maximalen Entnahmemenge oder beim Einsatz einer Flasche in nicht aufrechter Lage.

Generelle Handhabung

Folgende Vorgaben sind zu berücksichtigen:

- Acetylen darf nur mit einem zugelassenen Acetylen-Druckreduzierventil (nach EN ISO 2503) aus der Flasche entnommen werden. Dieses begrenzt den Druck im Schlauch auf maximal 1,5 bar Überdruck.
- Schweißbrenner und -schläuche dürfen nicht an den Acetylenflaschen aufgehängt werden.
- Das Umfüllen von Acetylen aus einer Flasche in eine andere Flasche ist sehr gefährlich und deshalb zu unterlassen.
- Acetylenflaschen sind sorgfältig zu behandeln und nicht fallen zu lassen.
- Acetylenflaschen müssen während der Gasentnahme aufrecht stehen und gegen Umfallen gesichert sein.



Beschränkte Gasentnahmemenge

Die Entnahmemenge ist aus technischen Gründen begrenzt. Für Auskünfte betreffend den Entnahmeregelungen für Kurzzeit- und Dauerentnahme, wenden Sie sich an Ihren Gaslieferanten. Bei der Entnahme von Acetylen sinkt die Temperatur im Behältnis stark ab, es besteht die Gefahr des Austrags von Lösungsmitteln bei einer Flaschenüberlastung.

Physiologische Eigenschaften

Acetylen ist ungiftig, wirkt leicht narkotisierend und erstickend und soll daher nicht eingeatmet werden.

Gefährdung durch Asbest?

Sicherheitsmassnahmen sind nicht erforderlich. Gewisse hochporöse Massen in Acetylenflaschen enthalten einen geringen Anteil Asbest. Dieser ist in der Masse fest eingeschlossen und bleibt auch bei Gasentnahme in der Flasche. Messungen im Entnahmestrom von Acetylenflaschen haben eindeutig ergeben, dass das ausströmende Acetylen vollständig asbestfrei ist. Bei der Benutzung von Acetylenflaschen mit asbesthaltiger poröser Masse besteht somit keine Gefährdung durch Asbest.

Schlussbemerkung

Über die sicherheitsrelevanten Eigenschaften der Gase informieren die Sicherheitsdatenblätter (SDB). Bei weiteren Rückfragen zur Handhabung von Druckgasbehältern stehen Ihnen die Gaslieferanten zur Verfügung.

Sicheres Betreiben von Druckgasbehältern ist nur möglich, wenn die spezifischen Eigenschaften der Gase berücksichtigt werden und die sichere Handhabung der Druckgasbehälter gewährleistet ist.

Geltungsbereich / Abgrenzung

Dieses Dokument ersetzt die bestehenden IGS-Sicherheitsempfehlungen „Umgang mit Acetylen“ IGS-TS-008/07“.

Der Anwendungsbereich dieser Sicherheitsempfehlung umfasst lediglich Druckgasbehälter (Gasflaschen und -bündel).

Weiterführende Unterlagen (nicht abschliessend)

- SUVA Publikation „Brenngas-Sauerstoff-Anlagen“, SBA 128.d
- EIGA Sicherheitsinformation “The safe transport, use and storage of Acetylene cylinders”, SL 04/10
- EIGA Sicherheitsinformation “Flashback and flame arrestors”, SI 05/08
- EIGA Sicherheitsinformation „Code of Practice - Acetylene“, DOC 123/13

Haben Sie Fragen?

Wir halten für Sie weitere Unterlagen bereit.

Überreicht durch:

Linde Gas Schweiz AG
Hauptsitz, Industriepark 10, CH-6252 Dagmersellen
Telefon 0844 800 300, contact.lg.ch@linde.com
linde.ch



Diese Veröffentlichung entspricht dem Stand des technischen Wissens zum Zeitpunkt der Herausgabe. Der Verwender muss die Anwendbarkeit auf seinen speziellen Fall und die Aktualität der ihm vorliegenden Fassung in eigener Verantwortung prüfen. Eine Haftung des IGS, des Überreichters und derjenigen, die an der Ausarbeitung beteiligt waren, ist ausgeschlossen.