

SICHERHEITS EMPFEHLUNGEN



Industriegaseverband Schweiz

Umgang mit Acetylen

Acetylen hat besondere Eigenschaften, die das Gas beim autogenen Schweißen und Schneiden praktisch unersetzlich machen. Diese Eigenschaften haben auch sicherheitstechnische Bedeutung. Sie müssen beim Umgang mit Acetylen beachtet werden, um Schadensfälle zu vermeiden. Diese Sicherheitsempfehlungen beschreiben die sicherheitstechnisch relevanten Eigenschaften des Acetylens und geben Ratschläge aus der Praxis für den sicheren Umgang mit dem Gas.

Verbindliche Vorschriften wie die einschlägigen SVS Richtlinien für Acetylen werden hierdurch nicht ersetzt sondern ergänzt.

1. Chemische Eigenschaften

Explosionsgefahr
Unkontrolliertes Mischen von Acetylen mit Luft oder Sauerstoff vermeiden



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

Diese Gefahr ist durch folgende Sicherheitsmassnahmen zu vermeiden:

- Damit keine wesentlichen Mengen von Acetylen in die Raumluft gelangen, müssen Acetylenanlagen vom Flaschenanschluss bis zum Brenner dicht sein. Auftretende Undichtheiten müssen unverzüglich beseitigt werden. Acetylen-schläuche müssen die Anforderungen nach SN/EN 559 erfüllen. Zur Verbindung der Schläuche untereinander und mit den Geräten müssen Anschlüsse nach SN/EN 560 verwendet werden. Die Schläuche sind vor Beschädigung zu schützen und rechtzeitig zu erneuern. Acetylenflaschenventile sind bei Arbeitspausen zu schliessen.



- Bevor ein Brenner gezündet wird, muss die im Acetylen-schlauch vorhandene Luft mit Acetylen ausgespült werden, um die Bildung und Zündung eines Acetylen/Luft-Gemisches im Schlauch zu verhindern.



- Acetylen-Einzelflaschenanlagen müssen mit Flammrückschlagsicherung bei den Druckminderern ausgerüstet sein. Dadurch wird die Bildung eines Acetylen-Sauerstoffgemisches in den Gasflaschen verhindert.

Zerfallsfähigkeit
Acetylenflaschen vor Feuer schützen



Jedes Acetylenmolekül wird durch eine sogenannte Dreifachbindung zusammengehalten, die bei Einwirkung eines Brandes oder eines aussergewöhnlichen Druckstosses aufbrechen kann. Dabei zerfallen die Acetylenmoleküle in ihre Bestandteile Kohlenstoff (Russ) und Wasserstoff. Die Zerfallsreaktion kann explosionsartig verlaufen und grosse zerstörende Wirkung entfalten.

Ein Acetylenzerfall entsteht um so leichter, je höher Druck und Temperatur des Gases sind. Die Acetylenflasche ist jedoch gegen einen Acetylenzerfall weitgehend sicher, weil ihr Hohlraum vollständig mit einer festen porösen Masse



gefüllt ist, in deren Poren sich das in Aceton gelöste Acetylen befindet. Die sichernde Wirkung dieses Systems ist nur gegeben, wenn das Mengenverhältnis zwischen dem gelösten Acetylen und dem Lösemittel Aceton bestimmte Grenzen nicht überschreitet. Deshalb dürfen Acetylenflaschen nur nach Kontrolle und gegebenenfalls Ergänzung der Acetonmenge mit Gas gefüllt werden. Das Umfüllen von Acetylen aus einer Flasche in eine andere ist gefährlich und deshalb zu unterlassen.



Trotz des erwähnten Sicherheitssystems kann es unter ungünstigen Umständen zu einer Zerfallsreaktion im Flascheninnern kommen. Zur Vermeidung dieser Gefahr müssen Acetylenflaschen vor übermäßiger Hitzeeinwirkung bewahrt bleiben. Zwar verkraften Acetylenflaschen längere und intensive Sonneneinstrahlung, aber die direkte Einwirkung einer Flamme kann gefährlich werden. Deshalb sind im Bereich von 1 m um Acetyleneinzelflaschenanlagen Schweißen und jegliches anderes Feuer verboten. Bei Acetylenflaschenbatterieanlagen bis zu 6 Acetylenflaschen beträgt dieser Bereich 3 m und bei Batterieanlagen mit mehr als 6 Acetylenflaschen 5 m. Schweißbrenner und -schläuche dürfen nicht an den Acetylenflaschen aufgehängt werden. Stationäre Batterieanlagen mit mehr als 6 Acetylenflaschen dürfen nicht in dem Raum aufgestellt werden, in dem geschweisst wird.

Wenn in der unmittelbaren Umgebung von Acetylenflaschen ein Brand entsteht, sind diese möglichst aus dem gefährdeten Bereich zu entfernen oder intensiv mit Wasser zu kühlen.

Bildung von Acetylid
Für Acetylenanlagen Stahl verwenden

Acetylen-Brenner sind gegen einen Acetylenzerfall nicht in gleicher Weise wie die Flasche gesichert. Deshalb darf Acetylen aus der Flasche nur mit einem Acetylen-Flaschendruckminderer entnommen werden, der den Druck im Schlauch auf maximal 1,5 bar Überdruck begrenzt. Druckminderer für Acetylenflaschen müssen der Bauart nach zugelassen sein.



Acetylen kann unter bestimmten Bedingungen mit Kupfer oder Silber die sogenannten Acetylide bilden. Diese haben sprengstoffähnliche Eigenschaften und explodieren bei Einwirkung von Hitze oder mechanischer Energie. Die explosionsartige Umsetzung von Acetylid kann selbstverständlich einen Acetylenzerfall auslösen. Aus diesem Grund dürfen Kupfer oder Kupferlegierungen mit mehr als 70% Kupfer sowie Silber und Silberlegierungen für Acetylenanlagen nicht verwendet werden. Ausnahmen bestehen für exakt definierte Silberlote. Der bevorzugte Werkstoff für Acetylenanlagen ist Stahl.

2. Physikalische Eigenschaften

Aufstellung
Acetylenflaschen in senkrechter Position benutzen

Wie bereits erwähnt, ist das Acetylen innerhalb der Flasche in Aceton gelöst. Beim Öffnen des Flaschenventils strömt das Acetylen im gasförmigen Zustand aus, ähnlich wie Kohlensäure beim Öffnen einer Mineralwasserflasche. Wenn möglich sollten Acetylenflaschen während der Gasentnahme aufrecht stehen.

Relative Dichte
Lüftungsöffnungen oben anbringen

Acetylen hat eine relative Dichte von ca. 0,9, das heißt es ist ca. 10% leichter als Luft. Deshalb bereitet sich Acetylen in der freien Atmosphäre bevorzugt 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.

Verdichtungswärme
Bedienungsanleitungen der Acetylen-
flaschenbündel beachten

Wenn Acetylen verdichtet wird, erwärmt es sich, wie das bei fast allen Gasen der Fall ist. Verläuft die Verdichtung als sogenannter «Druckstoss», das heisst sehr schnell, so wird die freiwerdende Wärme nicht sofort an die Umgebung abgegeben, sondern verbleibt in dem verdichteten Gas. Acetylen kann bei einem Druckstoss von 1 auf 20 bar Temperaturen von 250 bis 300 °C erreichen, wodurch unter ungünstigen Umständen ein Acetylenzerfall ausgelöst werden kann.

Acetylenflaschenbündel erfordern in diesem Zusammenhang besondere Aufmerksamkeit. Acetylenflaschenbündel haben ein zentrales Absperrorgan. Dieses muss grundsätzlich langsam betätigt werden, weil beim ruckartigen Öffnen eine gefährliche Erwärmung durch den Druckstoss möglich ist. Ausserdem muss der Bündelanschluss vor dem Anschliessen des Entnahmeschlauches durch kurzzeitiges Öffnen des Ventils mit Acetylen gespült werden, um dort vorhandene Luft zu beseitigen. Wenn dies nicht geschieht, kann in dem Entnahmeschlauch ein Acetylen/Luft-Gemisch entstehen, das bei einem Druckstoss noch sensibler reagiert als reines Acetylen.

3. Physiologische Eigenschaften

Acetylen nicht einatmen

Acetylen ist ungiftig. Es wirkt aber narkotisierend und erstikend und soll nicht eingeatmet werden.

4. 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 keine Gefährdung durch Asbest.

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 Überreichers und derjenigen, die an der Ausarbeitung beteiligt waren, ist ausgeschlossen.

Haben Sie Fragen?
Wir halten für Sie weitere Unterlagen bereit.

CH-5600 Lenzburg · Seonerstrasse 75
Tel. 062 886 41 41 · Fax 062 886 41 00

CH-1028 Préverenges · Chemin du Trési 9
Tél. 021 811 40 20 · Fax 021 811 40 22

www.messer.ch · info@messer.ch

MESSER 
Messer Schweiz AG