

Haftungsausschluss: Dieses Dokument wurde sorgfältigst von den Experten der vfdb erarbeitet und vom Präsidium der vfdb verabschiedet. Der Verwender muss die Anwendbarkeit auf seinen Fall und die Aktualität der ihm vorliegenden Fassung in eigener Verantwortung prüfen. Eine Haftung der vfdb und derjenigen, die an der Ausarbeitung beteiligt waren, ist ausgeschlossen.

Vertragsbedingungen: Die vfdb verweist auf die Notwendigkeit, bei Vertragsabschlüssen unter Bezug auf vfdb-Dokumente die konkreten Leistungen gesondert zu vereinbaren. Die vfdb übernimmt keinerlei Regressansprüche, insbesondere auch nicht aus unklarer Vertragsgestaltung.

Das vorliegende Dokument ersetzt das bisherige Merkblatt „Acetylen“ aus dem Jahr 2000.

Inhalt:

1. Eigenschaften von Acetylen	2
2. Erkennungsmerkmale	3
3. Nachweis	3
4. Merkmale einer Acetylenzersetzung	3
5. Maßnahmen	4
6. Literatur	6

Vom Präsidium der vfdb freigegeben am 09.11.2011

**Technisch-Wissenschaftlicher Beirat (TWB)
der Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e.V.**

Postfach 4967, 48028 Münster

1. Eigenschaften von Acetylen

Chemisch-physikalische Eigenschaften

- Hochentzündliches Gas
- neigt zur Selbstzersetzung, da es chemisch instabil ist
- farblos, Geruch oft knoblauch- oder gummiartig (technische Herstellung)

Sicherheitstechnische Kennzahlen

- Zündtemperatur: 305 °C
- Explosionsbereich: 2,3 – 83 Vol.-%
- Neigt zur Selbstzersetzung bei höheren Konzentrationen
- Geruchsschwelle: 240 ppm = 0,024 Vol.-% (Geruch siehe oben)
- Lagerung: Unter Druck in Aceton oder DMF (Dimethylformamid) gelöst, Behälterdruck bei älteren Gebinden ca. 8,5 bar, bei neueren Gebinden bis 19 bar
- etwas leichter als Luft (Molmasse: 26 g/mol, Dichteverhältnis: 0,9)
- Explosionsschutz: Temperaturklasse T 4, **Gruppe IIC**

Besondere Gefahren

- Wird ein Acetylenbehälter längere Zeit mit über 100°C beaufschlagt, kann es zur hydraulischen Sprengung (Druckgefäßzerknall) kommen!
- Beim Bersten des Behälters kann ein Feuerball mit bis zu 30 m Durchmesser entstehen, zudem Gefahr durch Trümmerflug bis 300 m!

2. Erkennungsmerkmale

- Geruch (siehe Punkt 1)
- Behälterfarbe: Kastanienbraun (Achtung: Ältere Behälter können noch gelb sein, auch wenn dies seit 1.1.2007 nicht mehr zulässig ist!)
- Bügelverschluss und ovales Handrad bei Gasflaschen
- Kein „hohler Klang“ beim Anschlagen (Grund: Poröse Füllmasse und Aceton/DMF)
- UN-Nummer: 1001, Gefahrnummer: 239
- Gefahrzettel 2.1 (rot mit Flamme, in der unteren Ecke eine 2)
- Gefahrensymbol „hochentzündlich“ (F+) oder GHS-Symbol 02 (Flamme) + 04 (Gasflasche)

3. Nachweis

- Explosionsgrenzenwarngerät (Kalibrierung beachten!)
- Geruch (siehe Punkt 1)
- bei Prüfröhrchen etc. unbedingt Ex-Schutz beachten!

4. Merkmale einer Acetylenzersetzung

- ab ca. 300° C Temperatur der Behälterwand droht eine Selbstzersetzung
- Temperatur steigt ohne äußere Einwirkung (bei Flammenrückschlag beginnt die Erwärmung nahe des Ventils)
- bei Brand keine hell leuchtende Flamme, sondern Verfärbungen durch Ruß-/Rauchbeimischungen
- abnormaler Geruch
- ungleichmäßiges Abströmgeräusch
- Achtung: Plötzliches Stoppen des Gasaustritts heißt nicht, dass der Behälter wirklich leer ist, Ventilverstopfung möglich!

5. Maßnahmen

grundsätzliche Maßnahmen

- wichtigste Maßnahme: Massives Kühlen des Behälters zur Verhinderung / zum Stoppen eines Acetylenzerfalls!
- Nur unbedingt notwendiges Personal einsetzen!
- Sicherheitsabstände:
 - Einsatzkräfte unter Atemschutz und Wärmeschutzkleidung:
(z. B. zum Kühlen aus der Deckung) **mindestens 20 m**
 - Einsatzkräfte mit Deckung: **mindestens 50 m**
 - Personen ohne Deckung: **mindestens 300 m**
- Nur für Acetylen zugelassene Gasflaschen-Bergebehälter oder Abdichtgeräte einsetzen!
- Flasche möglichst nicht erschüttern, im Feuerwehreinsatz nicht am Ventil manipulieren¹!
- Umgebungsbrand schnell und energisch bekämpfen!
- Höchste Berstgefahr, wenn das Abströmen mit schrillum Pfeifgeräusch erfolgt (=sehr hoher Druck!)

Maßnahmen bei Abströmen ohne Brand

- In geschlossenen Räumen erhebliche Ex-Gefahr (großer Ex-Bereich!) Räume belüften, Ex-Gefahr prüfen.
- Ex-Schutz beachten, Zündquellen ausschließen, Gefahrenbereich räumen
- Wenn reines Gas ohne Ruß entweicht: Behälterventil schließen
- Behälter auf Erwärmung prüfen (Wärmebildkamera, Fernthermometer, Wassersprühstrahl, ggf. Handrücken); Achtung: Wenn aufgebrachtes Wasser schnell abtrocknet, nicht zusätzlich mit der Hand prüfen!
- Achtung: Bei schneller (ggf. punktueller) Erwärmung steht der Behälterzerknall unmittelbar bevor!

¹ Für ein sinnvolles Eingreifen durch sofortiges Ventilschließen ist die Feuerwehr i.d.R. zu spät vor Ort!

- Wenn der Behälter mehr als „handwarm“ ist, droht Gefahr durch eine Zersetzung! **Behälter sofort energisch aus der Deckung kühlen!**

Maßnahmen bei Abströmen mit Brand

- Gefahrenbereich räumen
- Behälter, die länger als 60 Sekunden am Ventil brennen, nicht mehr schließen¹! Behälter kühlen(!) und ausbrennen lassen.
- Flammenrückschläge vom Brenner sind unwahrscheinlich.

Maßnahmen zum Kühlen erwärmter Acetylenbehälter

- In Räumen Fenster/Türen öffnen (Belüftung/Druckentlastung)
- Kühlmaßnahmen möglichst aus Deckung heraus durchführen (kräftiger Sprühstrahl). Nach 30 Minuten Kühlung kurz unterbrechen und Behälter auf Wiedererwärmung prüfen. Je schneller der Behälter wieder warm wird, desto größer ist die Zerknallgefahr!
- Bleibt der Behälter kühl, mit dem Ventil nach oben in ein Wasserbad legen. Wenn unbedingt erforderlich, kann ein Transport im Wasserbad in einen ungefährdeten Bereich erfolgen.
- Zum Stoppen eines Zerfalls im Behälter muss dieser mindestens 24 Stunden gekühlt werden.
- Flaschenbündel nicht zerlegen und so mit Wasser beaufschlagen, dass auch die inneren Behälter gekühlt werden!

Aufschießen von Acetylenbehältern

- Erwärmte Acetylenbehälter können durch Spezialkräfte von Polizei oder Streitkräften aus großer Entfernung mit geeigneter Munition perforiert und somit druckentlastet werden.
- Diese Maßnahme ist nur unter bestimmten Randbedingungen möglich (freies Schussfeld aus der Deckung; Sicherheitsabstand für Dritte bis mehrere hundert Meter, Querschlägergefahr!) und erfordert geübte Schützen.

- Der Behälter zerknallt beim Aufschießen nicht, sondern das Gas strömt ab. Das Gas muss ggf. sofort durch geeignete Munition gezündet werden, damit keine explosionsfähige Atmosphäre entsteht.

Folgemaßnahmen

- Flaschenbündel nicht zerlegen
- Behälter nach Brand entsprechend kennzeichnen
- Behälter ins Füllwerk überführen (lassen)
- Flaschenbesitzer, Lieferant/Hersteller benachrichtigen

6.Literatur

U. Cimolino (Hrsg.), Einsatzleiterhandbuch Feuerwehr, ecomed, Landsberg, Stand 2007

Industriegaseverband: IGV-Kurzinformation, Stand 7/2005

BMA: Technische Regeln für Acetylenanlagen und Calciumcarbidlager (TRAC)

BMA: Merkblatt zur Verhütung von Acetylenflaschen-Explosionen, Anlage zur TRAC 208, BArbBl. 01/1999

Landesumweltamt NRW: Informationssystem Gefährliche Stoffe (IGS-Fire), 09/2010

Datenblatt der Firma „Linde AG“ , April 2008