Making our world more productive

## Sicherheitshinweis.

# 5 – Umgang mit Acetylenflaschen im Brandfall.

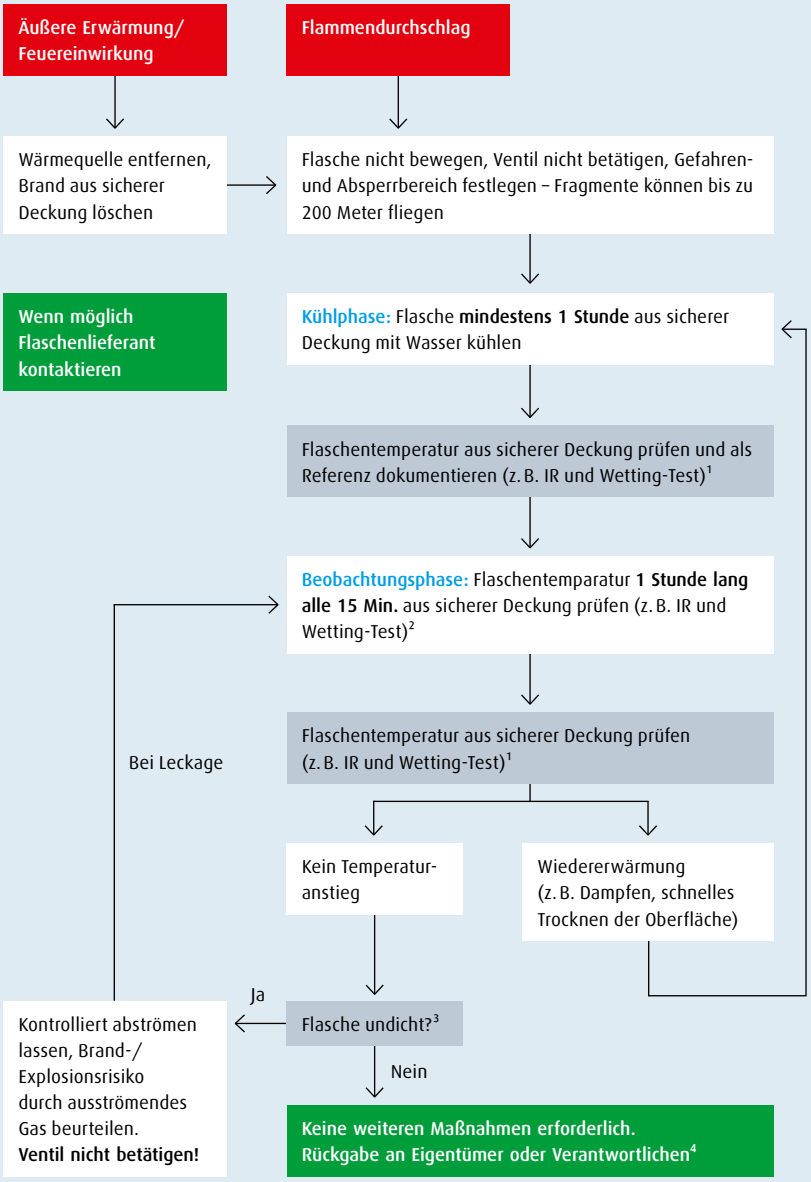
### Gefahren durch/Hinweise zu Acetylenflaschen im Brandeinsatz

- Acetylen ist im Gemisch mit einem Oxidator (z. B. Sauerstoff in der Umgebungsluft) explosionsfähig!
- Acetylen zählt zu der Gruppe der zerfallsfähigen Gase: Es ist auch ohne einen Oxidator potentiell explosionsfähig! Reaktionsprodukte beim Zerfall sind Kohlenstoff („Ruß“) und Wasserstoff. Im Nachgang eines Acetylenzerfalls können diese Reaktionsprodukte im Gemisch mit dem Sauerstoff der Umgebungsluft ebenfalls explosionsfähige Gemische bilden.
- Wird eine Acetylenflasche wärmebeaufschlagt (z. B. durch einen Brand), kann in der Druckgasflasche ein Zerfall des Acetylens initiiert werden, welcher zum Bersten der Druckgasflasche führen kann!
- Auch bei einem Flammendurchschlag durch das Ventil kann ein Acetylenzerfall ausgelöst werden. Regulär wird dieser Flammendurchschlag bei Autogenverfahren durch eine Sicherheitseinrichtung mit Mehrfachfunktion verhindert.
- Ein Fortschreiten des Acetylenzerfalls innerhalb der Druckgasflasche soll durch das Füllmaterial verhindert werden. Unter bestimmten Voraussetzungen (z. B. sehr massiver Wärmeeintrag) kann es jedoch trotzdem zu einem selbstständigen Fortschreiten des Zerfalls kommen!
- Einmal initiiert, kann der Zerfall auch sehr langsam in der Druckgasflasche voranschreiten.
- In Flaschenbündeln sind die Flaschen stets ohne separate Sicherheitseinrichtungen vor den einzelnen Flaschen miteinander verbunden. Ein Zerfall in einer Flasche setzt sich daher über die Sammelleitung in alle verbunden Flaschen fort. Ein Kühlen aller Flaschen des Bündels ist daher zwingend erforderlich!
- Da durch die Reaktion des Acetylenzerfalls selbst auch Wärme frei wird, kann es auch nachdem keine Wärmequelle mehr vorhanden ist (z. B. Brand gelöscht), zu einem Fortschreiten des Zerfalls kommen! Ein Bersten der Druckgasflasche ist dann, auch mit großer zeitlicher Verzögerung, jederzeit möglich!
- Bei einer berstenden Acetylenflasche kann das schlagartig freigesetzte Acetylen und Lösemittel (z. B. Aceton) durchzünden und zu einem Feuerball führen (z. B. [1, 2], Durchmesser > 20 m)!
- Durch das Bersten kann es zu einem Trümmerwurf kommen (z. B. [3]: Fragment-Flugweite im Freien bis 200 m)! Die Festlegung des Gefahren- und Absperrbereiches (in Anlehnung an [4]) muss lageabhängig erfolgen (Einflussfaktoren: u.a. umgebende Bebauung, Position der Druckgasflasche)!
- Aufenthalt im Gefahrenbereich nur in sicherer Deckung (z. B. niemals der Druckgasflasche nähern, um z. B. das Ventil zu schließen)!
- Eine wärmebeaufschlagte Acetylenflasche darf nicht bewegt werden (z. B. Hinlegen der Druckgasflasche, Verbringen der Druckgasflasche in ein Wasserbad): Durch die Bewegung besteht die Möglichkeit, dass in der Druckgasflasche kaltes Acetylen an heiße Stellen verbracht wird, dadurch wieder ein Zerfall initiiert wird und es zum Bersten der Druckgasflasche kommt
- Nicht nur volle, auch technisch leere/teilentleerte Acetylengasflaschen können bersten, wenn sie lange genug einem Feuer oder Wärmequellen ausgesetzt sind [2]!

### Einsatzgrundsätze zu Acetylenflaschen im Brandeinsatz

1. Brand-/wärmebeaufschlagte Acetylenflaschen können bersten! Dies gilt auch für technisch leere Behälter!
2. Es kann zu Fragment-Flugweiten von bis zu 200 m kommen!
3. Löschen des Brandes und Kühlen der Druckgasflasche nur mit Sprühstrahl aus sicherer Deckung!
4. Die Gefahr eines Berstens besteht auch nachdem keine Wärmequelle mehr vorhanden ist – einmal initiiert, kann der Acetylenzerfall weiterhin fortschreiten und die Druckgasflasche mit zeitlicher Verzögerung zum Bersten bringen!
5. Die Temperatur einer wärmebeaufschlagten Acetylenflasche nur aus sicherer Deckung prüfen!
6. Niemals eine noch warme/heiße Acetylenflasche bewegen!

## Taktisches Schema zum Vorgehen bei einer wärme-/brandbeaufschlagten Acetylengasflasche




**Erläuterungen zum Fließschema**

1) Acetylenflasche auf Wiedererwärmung prüfen: Dies kann z. B. mittels Wärmebildkamera (WBK) oder Infrarotthermometer und stets in Verbindung mit dem Wetting-Test (sog. Wasserbenetzungstest) erfolgen. Dabei geht es nicht um eine reale/absolute Temperaturmessung (z. B. WBK für absolute Temperaturmessung mitunter zu ungenau), sondern lediglich um die Messung der qualitativen Veränderung. Daher muss bei der Benutzung eines Infrarotthermometers/einer WBK die Messung an grundsätzlich immer denselben drei festen Messpunkten (z. B. Schulter, Mitte, Bodenbereich) erfolgen. Zeigt sich bei einem dieser drei Messpunkte in der Beobachtungsphase eine Temperaturerhöhung, ist die Kühlung fortzusetzen. Beim Wetting-Test wird die Druckgasflasche aus sicherer Deckung mit einem Wasserstrahl benetzt. Kommt es direkt zum Verdampfen des aufgebrachten Wassers bzw. trocknen befeuchtete Bereiche der Druckgasflasche lokal schneller als die restliche Oberfläche, ist davon auszugehen, dass die Flaschentemperatur noch erhöht ist. In diesem Fall ist der Wetting Test nicht bestanden, die Kühlung ist fortzusetzen.
2) Messung über einen Zeitraum von mind. 1 Stunde in Abständen von 15 Minuten (Beobachtungsphase kann auch deutlich länger dauern): Anhand des Vergleiches der einzelnen Messungen/Messstellen muss beurteilt werden, ob die Druckgasflasche noch heiß ist, ob die Temperatur über den Beobachtungszeitraum unverändert ist oder ob es sogar zu einem Temperaturanstieg kommt. Wenn ja, dann erneut Kühlphase.
3) Wenn eine Acetylenflasche nach einem Brand undicht ist und Gas abströmt, besteht die Möglichkeit, dass Acetylen innerhalb der Druckgasflasche an heiße Stellen nachströmt, dort einen erneuten Zerfall initiiert und die Druckgasflasche sich wieder erwärmt. Daher bei Undichtigkeit nach Brand wieder zurück in die Beobachtungsphase gehen, bis das Ausströmen abgeschlossen ist (Dauer abhängig von Leckagegröße).
Die Dichtheitsprüfung kann durch geeignete Maßnahmen wie Gaswarngeräte und/oder Lecksuchspray erfolgen.
4) Niemals Druckgasflaschen am Ventil manipulieren/ verändern. Übergabe (nach Herstellung des sicheren Zustandes) an Linde

Literatur
1. K. Holtappels, M. Beckmann-Kluge, F. Ferrero, U. Schmidtchen: „Acetylenflaschen im Feuer“, Technische Sicherheit 4/2012, Seite 19-25, Springer-VDI-Verlag.
2. Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Research Report: „Acetylene cylinders in a fire, phase 3: Executive Summary“, R&D Project Vh 2514.
3. Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM): „Prüfbericht über Unterfeuerungsversuche von Acetylenflaschen“, Aktenzeichen II-213/2009, 10.06.2009.
4. Ausschuss Feuerwehrangelegenheiten, Katastrophenschutz und zivile Verteidigung (AFKzV): „Feuerwehr-Dienstvorschrift FwDV 500 „Einheiten im ABC – Einsatz“,“ Ausgabe 01/2012.

Die Inhalte dieses Sicherheitsmerkblattes sind aus der DGUV Information 205-029 „Umgang mit Acetylenflaschen im Brandfall“ entnommen. Linde hat an der Erstellung der DGUV Information mitgewirkt.
Durch die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) wurden die Sicherheitsvorschriften – auch für die Betreiber von Gaseversorgungsanlagen – neu geregelt. Mit LIPROTECT® unterstützen wir unsere Kunden bei der Umsetzung der gesetzlichen Vorgaben. Ob Sicherheitsschulung, Wartung oder Gefährdungsbeurteilung, Linde hilft Ihnen gerne weiter. Rufen Sie uns unverbindlich an oder informieren Sie sich im Internet unter www.liprotect.de

Linde GmbH
Linde Gas Deutschland
Seitnerstraße 70
82049 Pullach, Deutschland
Telefon +49 (0)89 7446-0
www.linde-gas.de

39744_LCS_0619