

Inhalt

1. Das Risiko statischer Elektrizität beim Einsatz von CO₂ zur InertisierungSeite 1
2. Behandlung von Flaschen und Behältern auf SchrottplätzenSeite 2

1. Das Risiko statischer Elektrizität beim Einsatz von CO₂ zur Inertisierung

Die Safety Advisory Group, SAG, ist über mehrere tödliche Unfälle informiert worden, die sich während des Einsatzes von CO₂ beim Inertisieren von Anlagenteilen und Lagerbehältern ereigneten, die zuvor brennbare Stoffe enthielten. In den meisten Fällen handelte es sich bei den entzündlichen Stoffen um Flüssigkeiten oder Gase. Aber auch Staubexplosionen können aus den selben Gründen ausgelöst werden.

Beispiele tödlicher Unfälle:

- Zwei Feuerwehrleute der Marine wurden durch eine Explosion getötet, als sie versuchten mit transportablen CO₂-Feuerlöschern einen 18,9 m³ großen Tank für Flugbenzin zu inertisieren.
- Vier Menschen starben durch eine Explosion an Bord des Tankschiffes Alva Cape, während sie Tanks, die flüssige Kohlenwasserstoffe (Naphta) enthielten, mit CO₂ aus Flaschen inertisierten.
- In Bitburg wurden 29 Menschen durch eine Explosion getötet, während sie die Vorführung eines neu installierten CO₂-Feuerlöschsystems an einem teilweise mit Flugbenzin gefüllten 5000 m³ Tanks beobachteten.

Die späteren Schadensuntersuchungen ergaben, dass bei der Inertisierung eine statische Elektrizität von mehreren 10.000 V erzeugt wurde, die an dem Rohrleitungsendstück, welches an den Benzintank angeschlossen war, anlag. Eine elektrische Spannung dieser Größe reicht aus, um Funken zu erzeugen, die zündfähige Gemische zünden.

Wird flüssiges CO₂ auf einen absoluten Druck unter

ca. 5 bar entspannt, dann entstehen kleine Partikel aus festem CO₂ (Trockeneis). Wenn das in den zwei Phasen fest/gasförmig vorliegende Gas durch die Rohrleitung strömt, wird durch das Aufeinandertreffen der Trockeneispartikel mit anderen Partikeln, untereinander und an der Wand des Rohres oder Anlagenteils, statische Aufladung erzeugt. Letztendlich liegen diese Ladungen in den nicht geerdeten Zonen am Ende der Rohrleitungen - meist Ventile oder Düsen - an. Experimentell wurde ermittelt, dass das Ausmaß dieser Felder Werte zwischen 50 und 180 kV/m erreichen kann. Gleichmaßen kann durch Trockeneispartikel statische Elektrizität erzeugt werden, nach dem diese aus der Düse ausgetreten sind. Druck und Verunreinigungen im CO₂, Bauteilwerkstoffe der Verbindungsleitungen usw. haben Einfluss auf die Erzeugung statischer Elektrizität.

Im Falle der Feuerlöscher, spielte der für die Sprühdüse verwendete Werkstoff eine wichtige Rolle für die Größe des erzeugten elektrischen Feldes. In der Tat ist dieses Feld umso größer, je länger die Austrittsdüse ist, wenn diese aus nichtleitendem Material besteht, was in den meisten Fällen für die Feuerlöscher zutrifft. Die Feldstärke kann unter Umständen bis auf ein Hundertstel reduziert werden, wenn anstatt nichtleitender Düsen, geerdete Düsen eingesetzt werden.

Abgesehen davon, dass jede Anlage einer Gefahrenanalyse (Risikobetrachtung) zu unterziehen ist, empfiehlt die SAG folgende Maßnahmen:

- Der Einsatz ortsbeweglicher CO₂-Feuerlöscher zum Inertisieren von Behältern/Anlagenteilen, die entzündliche oder explosive Stoffe enthalten, ist strikt zu untersagen.
- Container, Behälter oder Anlagenteile, die entzündliche oder explosive Stoffe enthalten,

dürfen niemals direkt mit flüssigem CO₂ inertisiert werden.

- Wird gasförmiges CO₂ zum Inertisieren verwendet, müssen sorgfältige Vorsichtsmaßnahmen gegen die Entstehung statischer Elektrizität (wie elektrische Leitung) erfolgen.

2. Behandlung von Flaschen und Behältern auf Schrottplätzen

Ein schwerer Unfall ereignete sich auf einem Schrottplatz als zwei Arbeiter begannen, mit einer elektrischen Säge eine Flüssiggasflasche zu zerteilen. Die Flasche explodierte. Beide Arbeiter erlitten schwerste Brandverletzungen. Einer erlag später diesen Verletzungen.

Bei den nachfolgenden Untersuchungen gaben die Mitarbeiter an, dass es übliche Praxis gewesen sei, Sägen oder andere Werkzeuge zum Zerteilen der Flaschen einzusetzen, sogar wenn diese noch Gas enthielten.

Ohne Frage sind derartige Randbedingungen extrem gefährlich und verstoßen gegen die Grundregeln aller Mitgliedsunternehmen. Um Wiederholungen zu vermeiden empfiehlt die SAG:

Gaseindustrie und Flascheneigentümer

- Flaschen müssen entleert, inertisiert und durch Ausbrennen eines Lochs, Zerstörung des Halsflaschengewindes usw. unbrauchbar gemacht werden und zwar vorzugsweise vor Ort, beim Gaseunternehmen. Falls dies bei einem Subunternehmer erfolgt, hat das Mitgliedsunternehmen sicherzustellen, dass Transport und auszuführende Arbeiten einwandfrei erfolgen.
- Die Arbeiten sind einer Gefährdungsbeurteilung zu unterziehen und sowohl sicher als auch umweltschonend durchzuführen.
- Acetylenflaschen gehören nicht auf den

Schrottplatz. Sie enthalten Aceton (oder DMF) und poröse Masse, manchmal mit ein paar Prozent Asbest. Diese Flaschen müssen in Einrichtungen, die eigens für diese Arbeiten zugelassen sind, behandelt werden.

- Kaufleute, die Geschäfte mit Schrottplätzen, Vertretern oder Zwischenhändlern abwickeln, sind mit den richtigen Entsorgungsmethoden vertraut zu machen.
- Die Aufzeichnungen über außer Betrieb genommene Flaschen- und Behälternummern sollten aufbewahrt werden.
- Das Mitgliedsunternehmen sollte sicherstellen, dass das mit der Verschrottung oder Entsorgung beauftragte Unternehmen eine ausreichende Ausbildung und Informationen über die in diesem Newsletter beschriebenen Gefahren erhält.
- Schrotthändler oder andere Unternehmen, die möglicherweise auch Flaschen verschrotten, sollten angehalten werden, Flaschen, die eventuell Restgase enthalten, weder anzunehmen noch zu verschrotten. Es ist wichtig deutlich zu machen, dass Flaschen mit eingedrehtem Ventil so zu betrachten sind, als ob sie noch Restgase enthalten, und nicht vorauszusetzen, dass sie leer sind.

Referenzen

- EN 1968, Ortsbewegliche Druckgasbehälter – Wiederkehrende Prüfung von nahtlosen Gasflaschen aus Stahl
- EN 1802, Ortsbewegliche Gasflaschen – Wiederkehrende Prüfung von nahtlosen Gasflaschen aus Aluminium
- EN 1803, Ortsbewegliche Gasflaschen – Wiederkehrende Prüfung von geschweißten Gasflaschen aus Kohlenstoffstahl
- EIGA Doc. 5/00 – Richtlinien für das Abfallmanagement: Verwertung/Entsorgung von Acetylen-druckgasflaschen

Alle von der EIGA oder in ihrem Namen herausgegebenen technischen Veröffentlichungen einschließlich Anleitungen, Sicherheitsvorschriften und alle andere in diesen Veröffentlichungen enthaltenen technischen Informationen stammen aus glaubwürdig erscheinenden Quellen und beruhen auf den technischen Informationen und den Erfahrungen, die bei Mitgliedern der EIGA oder anderen Personen zur Zeit der Herausgabe dieser Veröffentlichungen vorhanden waren. EIGA empfiehlt ihren Mitgliedern, sich auf diese Veröffentlichungen zu beziehen oder sie anzuwenden; gleichwohl erfolgt die Bezugnahme auf oder der Gebrauch von EIGA-Veröffentlichungen durch die Mitglieder oder Dritte rein freiwillig und unverbindlich. Daher übernehmen EIGA oder ihre Mitglieder keine Garantie für die Ergebnisse und übernehmen keine Gewährleistung oder Verantwortlichkeit im Zusammenhang mit Empfehlungen auf oder mit der Anwendung von Informationen oder Vorschlägen, die in EIGA-Veröffentlichungen enthalten sind. EIGA hat keine Kontrolle oder dergleichen über Ausführung oder Nichtausführung, Fehlinterpretationen, richtige oder falsche Anwendung jeglicher Informationen oder Empfehlungen, die in den EIGA-Veröffentlichungen enthalten sind, sei es durch einzelne Personen oder Unternehmen (einschließlich EIGA-Mitglieder), und EIGA schließt ausdrücklich jegliche Gewährleistung im Zusammenhang damit aus. EIGA-Veröffentlichungen werden regelmäßig überarbeitet, und die Anwender sollen darauf achten, sich die neueste Ausgabe zu beschaffen.