



SICHERHEITS INFORMATION

Herausgegeben von der **Safety Advisory Group**

EUROPEAN INDUSTRIAL GASES ASSOCIATION

av. des Arts 3-5, B-1210 Bruxelles. Tel : 32 2 217.70.98 Fax : 32 2 219.85.14

e-mail : info@eiga.org

Sicherheitsinformation Nr. 16/00/D

Feuer in Sauerstoff-Druckreglern im Industrie-Einsatz

Ein typischer Unfall mit Feuer in einem Sauerstoff-Druckregler

Dem EIGA-Sicherheitsbeirat (SAG) sind während der letzten Sitzungen eine Reihe von Unfallberichten ähnlich dem folgenden Beispiel berichtet worden:

Zusammenfassung des Unfalls

Ein erfahrener Schweißer wollte zu Hause mit einer Schweißausrüstung arbeiten, die mindestens 10 Jahre alt war. Als er die zwei Gasflaschen anschloß und das Ventil an der neu erhaltenen Sauerstoff-Flasche öffnete, gab es eine Stichflamme, die schwere Verbrennungen an seiner rechten Hand verursachte, was ihn länger als einen Monat arbeitsunfähig machte. Später wurde festgestellt, dass das Messinggehäuse des Druckreglers zwei kleine Löcher aufwies und das an dem Druckregler angebrachte Vordruckmanometer nicht mehr als 285 bar anzeigte. Er erklärte, dass er dieses Gerät viele Jahre lang ohne Probleme benutzt hatte.

Untersuchungsbericht der Gasefirma

Man stellte fest, dass der zur Untersuchung eingereichte Gasdruckregler durch Feuer beschädigt worden war. Das Druckreglergehäuse ist aus einer Messinglegierung mit normalerweise sehr guten Widerstandseigenschaften bei Entzündung in Sauerstoff. Nach einem Brand ist es schwierig, die Brandursache festzustellen. Wenn Fremdkörper im Druckregler das Feuer verursacht hätten, wären diese verbrannt. Doch die mit Sauerstoff- und Metallbränden gemachten Erfahrungen ermöglichen für gewöhnlich die Rekonstruktion einer möglichen Ursache und des weiteren Verlaufs des Ereignisses.

Die fragliche Schweißausrüstung

1. Sauerstoffdruckregler
2. Acetylendruckregler mit montierter Flammenrückschlagsicherung
3. Die zugehörigen Schläuche, Prüfventil, Schweißbrenner und Düse.

Mögliche Brandursache im Sauerstoffdruckregler

Das Gerät ist mindestens 10 Jahre alt und nicht im besten Zustand. Nach der Überprüfung können Mängel an den Positionen (2) und (3) der Schweißausrüstung als Ursache des Feuers im Druckregler (1) ausgeschlossen werden. Auch hatte auf diesen speziellen Ablauf der

Ereignisse der Zustand des Acetylendruckreglers (2) und der anderen Ausrüstung (3) keinen entscheidenden Einfluß.

Schneller und hoher Druckanstieg verursacht hohe Gastemperatur

Beim Öffnen des Ventils an der Sauerstoff-Flasche füllten sich Druckregler und Anschlußrohr mit Sauerstoff bis zu dem in der Flasche herrschenden Gasdruck – d.h. 200 bar. Im angeschlossenen Druckregler herrscht normalerweise atmosphärischer Druck. Wenn das Sauerstoffventil geöffnet wird steigt der Druck schnell auf 200 bar an. Durch den Druckanstieg steigt die Temperatur des komprimierten Gases im Druckregler sofort auf über 1000°C an (adiabatische Kompression). Die Hitze wird dann zum Metallrohr und anderen, mit dem Gas in Verbindung stehenden Metallteilen, weitergeleitet. Der Wärmehalt des Gases ist gering und hebt normalerweise die Temperatur des angrenzenden Materials nicht auf Entzündungstemperatur an.

Prüfen von Sauerstoffdruckreglern und –ventilen

Die kurze Zeit, während der ein Sauerstoffdruckregler einem sehr raschen 200fachen Druckanstieg ausgesetzt ist, ist eine kritische Phase. Doch ein Druckregler nach dem neuesten Stand der Technik ist für die Bewältigung dieses Temperaturanstiegs ausgelegt und wurde zwecks Typprüfung speziellen Ausbrandtests (Norm EN 2503) unterzogen. Die Tatsache, dass er 10 Jahre alt ist und viele Male ohne Entzündung angeschlossen wurde, zeigt, dass er den normalen Druckanstiegen widerstanden hat. Alte Druckregler sollten jedoch aus gutem Grund von einem Fachmann inspiziert werden, um ihre Eignung für die heutigen – einschließlich der an Manometer und Filter gestellten – Sicherheitsanforderungen festzustellen.

Warum also brannte dieser Druckregler?

Das Brandrisiko nimmt zu, wenn sich im Druckregler fein verteiltes Material und verschiedene Verunreinigungen wie Ölreste, kleine Metallteilchen usw. befinden. Es besteht die Gefahr, dass Fremdkörper und Verunreinigungen in die Verbindungen gelangen und sich mit der Zeit im Druckregler ansammeln können. Wenn sich ein Teilchen von kritischer Größe im Ventilanschluß befand, könnte es, als das Flaschenventil geöffnet wurde, durch den Temperaturanstieg entflammt

worden sein. Wenn Fremdkörper oder Verunreinigungen im Druckregler sich entzündet haben, besteht erhebliche Gefahr, dass der Brand auf andere Teile des Druckreglers übergreift. Dies betrifft in erster Linie organische Dichtungen aufgrund ihrer niedrigen Entzündungstemperatur (ca. 200-500°C), aber auch Metalle wie dieses Messing, das sich bei Erhitzung auf 800°C entzündet. Ein Aus- und Durchbrand führt zu geschmolzenem Metall, das bei hohem Druck herausgeschleudert wird. Selbst geringe Mengen geschmolzenen Metalls können schwere Verbrennungen verursachen. Der fragliche Druckregler weist zwei Löcher auf, eines 4 mm und das andere 8 mm groß. Die Löcher sind relativ klein, weil Messing in Sauerstoff schlecht brennt.

Betrug der Druck in der frisch gefüllten Sauerstoff-Flasche 285 bar?

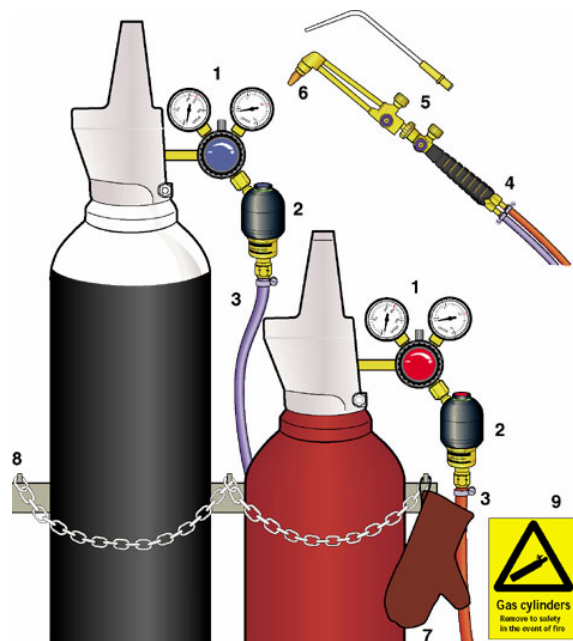
Das Manometer wurde beschädigt und der Zeiger blieb nach einem Ausbrand bei 285 bar stehen. Die fragliche Sauerstoff-Flasche wird bei einer Temperatur von 15°C bis zu einem Druck von 200 bar gefüllt. In der Unfall-Beschreibung weist nichts darauf hin, dass die Gasflasche vor dem Anschluß ungewöhnlich heiß war. Es ist eher wahrscheinlich, dass der durch den explosiven Brand ausgelöste extreme Temperaturanstieg in kurzer Zeit zu einem Druckanstieg und folglich einer Beschädigung des Manometers geführt hat.

Fakten: Wie Sie die Sicherheit Ihrer Gas-schweißgeräte und Brennschneid-ausrüstungen sicherstellen

- 1. Druckregler.** Vor ihrem Anschluß ist stets sicherzustellen, dass Flaschenventil-Auslass und Druckregler-Einlässe frei sind von Fusseln, Schmutz und anderen Fremdstoffen. Zum Freibleasen des Flaschenventils wird es eine halbe Drehung geöffnet und wieder geschlossen.
- 2. Flammenrückschlagsicherung.** In vielen Ländern ist es Vorschrift, dass für Schweiß- und Schneidarbeiten sämtliche Acetylen-Flaschen mit einer Flammen-Rückschlagsicherung versehen sind. Diese sollte in regelmäßigen Abständen von 24 Monaten von einem zugelassenen externen Inspektor geprüft werden.
- 3. Schlauch.** Muss für die jeweilige Anwendung zugelassen sein, d.h. rot für Acetylen und blau für Sauerstoff. Der Schlauch ist täglich auf Verschleiß und Beschädigungen zu überprüfen.
- 4. Prüfventil** am Brennergriff. Sauerstoff- und Brenngasleitungen sollten ein Prüfventil haben, das mindestens alle 6 Monate auf seine einwandfreie Funktion zu überprüfen ist.
- 5. Dichtungen zwischen Griff und Einsatz.** Beim Auswechseln des Einsatzes vergewissern Sie sich, dass er weder abgenutzt noch beschädigt ist.

- 6. Die Düse** ist das exponierteste Teil der Ausrüstung. Vergewissern Sie sich stets, dass sie nicht verstopft ist, da hierdurch sich das Risiko eines Zerknalls Flammenrückschlags erhöht.
- 7. Feuerschutzhandschuhe.** Sollten stets in erreichbarer Nähe sein.
- 8. Sichern der Gasflaschen.** Sie müssen an eine Wand oder einen Transportkarren gekettet sein.
- 9. Warnzeichen.** Sind an allen Gasflaschen-Karren und an allen Gebäuden anzubringen, in denen Gasflaschen vorübergehend oder permanent gelagert werden, sowie an der Außenseite aller Türen von Räumen und Containern u.ä., in denen Gasflaschen oder Transportkarren aufbewahrt werden können.

MASNAHME	TÄGLICHE PRÜFUNG ¹	INNER-BETRIEBLICHE KONTROLLE ²	PRÜFUNG wenn Komponenten
KOMPONENTE		Prüfung auf Dichtheit ³ Mindestens alle 6 Monate	
Gasflasche	-	-	Flaschenventil-gewinde
Druckregler	Korrektur Druck? Beschädigung?	Anschlüsse	Dichtheitsprüfung der Anschlüsse
Flammrückschlag-sicherung ⁴	Angeschlossen?	Anschlüsse	-
Schlauchver-bindungen	Befestigt?	Anschlüsse	Dichtheitsprüfung
Schläuche	Abnutzung, Anrisse oder andere Defekte?	Abnutzung, Anrisse oder andere Defekte?	Ist der Schlauch zugelassen?
Prüfventile ⁵	Angeschlossen?	Funktionsfähig?	Dichtheitsprüfung der Anschlüsse
Schweißgerät einschl.	Beschädigungen?	Anschlüsse und Ventile	Dichtungen prüfen Dichtheitsprüfung der Anschlüsse



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 glaubwürdigen 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.