



Foto: APA

Die FIREBUSTERS

In der Feuerwehrpraxis kommen gefährliche Explosionen von Gasen, Dämpfen und Stäuben in Kesselanlagen oder Rohrleitungen nur selten vor. Wenn es aber einmal kracht, dann kann die betroffene Anlage durch den gewaltigen Druckanstieg zerreißen. Bei derartigen Behälterexplosionen ist auch mit einem Zerreißen des Behältnisses in mehrere Teile zu rechnen, wobei es zur gefährlichen Trümmerwirkung kommen kann.

Eperiment 4: Behälterexplosionen

Text: Dr. Otto Widetschek

B

ei verschiedenen Arbeitsprozessen in der Holz-, Lebensmittel- und Metallindustrie können vor allem in Rohrleitungen gefährliche Staubkonzentrationen entstehen. Beim Vorhandensein eines Funkens oder Glimmnestes sind dann zerstörerische Behälterexplosionen möglich. Um dies zu vermeiden, verwendet man Funkenlöschanlagen. Dabei erkennen die in Rohrleitungen eingebauten Funkendetektoren im Transportgut glimmende Teilchen und produzieren für einige Sekunden einen Wassernebel, der über Schnellöffnungsventile eingebracht wird.



BL-App
im Store
downloaden
und Videoclip
ansehen!

WARNHINWEIS

Die Redaktion ersucht, den Warnhinweis zu beachten. Alle dargestellten Versuche bergen bei unsachgemäßer Ausführung Gefahren in sich. Bei Unfällen wird seitens der Redaktion keine Haftung übernommen.

Explosions- unterdrückungsanlagen

Bei der industriellen Handhabung von brennbaren Stoffen – vor allem von brennbaren Gasen und Flüssigkeiten sowie brennbaren Stäuben – besteht daher ein zum Teil erhebliches Explosionsrisiko. So werden beispielsweise viele der in industriellen Prozessen

eingesetzten Stäube als explosionsfähig eingestuft. Wenn beim Umgang mit brennbaren Stoffen eine Inertisierung nicht möglich ist und sich zudem Zündquellen nicht ausschließen lassen, helfen konstruktive Maßnahmen, die Auswirkungen einer Explosion entscheidend zu verringern.

Gefahren durch Arbeiten an Behältern

Bei Feuer- und Heißarbeiten (Schweißen, Löten, Trennschleifen etc.) an Behältern, welche brennbare feste, flüssige oder gasförmige Stoffe enthalten oder enthalten haben, besteht höchste Explosions-

bzw. Zerknallgefahr. Diese sind daher vor Beginn der Arbeiten gründlich zu reinigen. Nach der Reinigung sind diese Behältnisse entweder vollständig mit Wasser zu füllen oder mit Inertgas (Stickstoff, Kohlendioxid etc.) zu inertisieren.



Aufgeplatzter Ölbehälter durch Schweißarbeiten mit einem Schwerverletzten in der Südsteiermark im Jahre 2007

DIE SINGENDE DOSE

Dieses schöne Experiment soll die Gefahr von Rückzündungen – auch wenn diese nur sehr selten in der Praxis auftreten – zeigen. Dabei werden auch die Auswirkungen einer Behälterexplosion sehr anschaulich demonstriert.

Materialien

- Blechdose (z. B. Kaffeedose), welche an einer Seite offen ist. In der Mitte des Metallbodens wird ein Loch von etwa 1,5 bis 2,0 mm eingeschlagen.
- 2 Holzleisten (ca. 0,5 x 0,5 cm im Querschnitt, etwa 20 cm lang), auf welche die Dose mit der Öffnung nach unten gestellt wird.
- Wasserstoff, am besten aus einer Gasflasche.
- Gasbrenner oder Feuerzeug.

Der Versuch

Die präparierte Blechdose wird von unten mit Wasserstoff gefüllt, wobei die gesamte Luft aus der Dose durch den Wasserstoff verdrängt werden muss. Das Wasserstoffgas steigt nun in der Dose nach oben, da es leichter als Luft ist und tritt beim kleinen Loch aus. Dieser Wasserstoff wird entzündet. Er

brennt mit kleiner, kaum sichtbarer Flamme ab. Zum Beweis der Existenz der Flamme kann man durch sie ein kleines Stück Papier entzünden. Nach einiger Zeit (abhängig von der Größe des Lochs im Dosenboden) macht sich ein langsames, anschwellendes „Singen“ bemerkbar, welches bei völliger Ruhe im Lehrsaal eine spannende Atmosphäre erzeugt. Schließlich endet das Schicksal der „singenden Dose“ in einer lauten Detonation. Dabei kann die Blechdose unter Umständen über einen Meter hoch geschleudert werden.

Erklärung

Zu Beginn des Versuches befindet sich in der Dose zunächst reiner Wasserstoff. Dieser strömt durch das kleine Loch in der Dose aus und brennt ruhig ab. Von unten strömt nun Luft in dem Maße nach, in welchem Wasserstoff entweichen kann. Nach einiger Zeit tritt ein Wasserstoff-Luft-Gemisch aus dem Loch aus. Kurz vor Erreichen der oberen Zündgrenze beginnt die Flamme zu schwingen – die Dose scheint zu „singen“. Ist die obere Zündgrenze

unterschritten, schlägt die Flamme durch das Loch in die Dose, und es kommt zu einer Raumexplosion im Behälter. Dadurch entsteht ein scharfer Knall, und durch die sich bildende Druckwelle kann die unten offene Dose raketensähnlich bis über einen Meter hoch geschleudert werden.

Sicherheitshinweis

Die Blechdose muss anfänglich vollkommen mit Wasserstoff gefüllt sein, sonst kommt es bereits bei der Zündung des austretenden Gases zu einem Rückschlag. Dieser kann (durch die wegfliegende Dose) sogar zu Verletzungen der

Hand führen! Didaktischer Hinweis: Plötzliche akustische oder optische Änderungen können bei Unfällen und Bränden eine Gefahr anzeigen und sollten vom Einsatzpersonal als Warnsignal erkannt werden. Hier ist es das anschwellende, singende Geräusch der Flamme, welches knapp vor einer Behälterexplosion auftritt!

Literaturhinweis

WIDETSCHKE O.: Der große Gefahrgut-Helfer – Gefahren, richtiges Verhalten und Einsatzmaßnahmen bei Schadstoff-Unfällen. Bestellungen über www.blaulicht.at – Shop.

Rückzündung

Grafik: © Dr. Otto Widetschek

