

Schriftenreihe: Sicherheit im Umgang mit Industriegasen

SICHERHEITSHINWEISE

für Fahrer von LH₂ -Tankfahrzeugen/ -Tankcontainern (TC)

(Wasserstoff, tiefgekühlt, flüssig = LH₂)

Maßnahmen bei Gasausbruch oder Brand

1. Zweck

Diese Sicherheitshinweise sollen eine Hilfe bei unbeabsichtigtem oder störungsbedingtem Freisetzen von Wasserstoff sein.

Wenn die Verrohrung oder die Tankwand eines vollen LH₂ -Tanks/TC's undicht wird, z.B. bei einem Verkehrsunfall, strömt tiefkalte Flüssigkeit und/oder kaltes Gas aus.

In diesem Fall müssen die entstehenden Gefahren realistisch beurteilt und zweckmäßige Schutzmaßnahmen eingeleitet werden, bevor die Rettungskräfte eintreffen.

2. Maßgebende Eigenschaften tiefkalt verflüssigten Wasserstoffs

2.1 Brennbarkeit

Wasserstoff ist brennbar und bildet mit Luft ein explosionsfähiges Gemisch. Ausströmender Wasserstoff entzündet sich in der Regel nicht. Wenn jedoch während des Ausströmens eine Zündquelle entsteht (z.B. mechanisch oder elektrostatisch erzeugte Funken oder hohe Austrittsgeschwindigkeiten), kann Wasserstoff in Brand geraten.

2.2 Gewicht

Verdampfender tiefkalter Wasserstoff ist zunächst schwerer als Luft und kann sich in Bodennähe in tiefer gelegenen Räumen ansammeln; durch lokale Anreicherung besteht die Möglichkeit der Erstickungsgefahr und der Bildung eines zündfähigen Gemisches.

Wasserstoff ist bei Umgebungstemperatur viel leichter als Luft und strömt deshalb nach oben, sofern kein Hindernis im Wege ist. Dabei „verliert“ sich der Wasserstoff in der Atmosphäre.

Dieser Prozess wird wesentlich behindert, wenn sich über der Ausströmstelle ein Hindernis - die Decke eines Raumes, einer Brücke oder eines Tunnels, ein vorspringendes Dach - befindet. In diesem Fall sammelt sich der Wasserstoff unter dem Hindernis und bildet mit der Luft ein explosionsfähiges Gemisch, das jederzeit gezündet werden kann.

2.3 Kälte

Wasserstoff in flüssiger Form (LH₂) führt durch die in ihm enthaltene Kälte zum Auskondensieren der Luft und der Feuchtigkeit aus der umgebenden Luft. Dies führt zu Nebelbildung und damit zu Sichtbehinderung.

Der Kontakt mit tiefkaltem Wasserstoff (-253°C) führt zu Kälte -„Verbrennungen“.

3. Wie bemerkt man Undichtheiten ?

Austretendes Gas macht sich in der Regel bemerkbar durch zischende Geräusche, austretende Flüssigkeit oder eine Nebelfahne durch tiefkaltes Gas, weil die Feuchtigkeit der Umgebungsluft an tiefkaltem Gas kondensiert. Zusätzlich können an den Undichtheiten Vereisungen durch kondensierte Luftfeuchtigkeit oder gefrorenes Wasser auftreten.



4. Was ist bei einer Undichtheit zu tun ?

- 4.1** Besonnen reagieren. Persönliche Schutzausrüstung (auch Warnweste) anlegen. Keine eigene Gefährdung riskieren, Unfallmerkblatt beachten, Hilfe anfordern.
- 4.2** Versuchen Sie festzustellen, wo die Undichtheit liegt. Wasserstoff-Flammen sind kaum sichtbar. "Zeitungstest" durchführen.
- 4.3** Sofern ohne Gefährdung möglich, alle Ventile vor der Leckstelle schließen. Befindet sich kein Ventil vor der Leckstelle oder ist das Schließen des Ventils nicht möglich, Umfeld absichern (siehe 4.4./4.5/4.6). Bei umgekippten Fahrzeugen können die ursprünglichen Funktionen der Ventile (Gasphase/Flüssigphase) vertauscht sein. Auch die Sicherheitsventile können in ihrer Funktion beeinträchtigt sein.
- 4.4** Wenn ein Tankfahrzeug in einem Tunnel, in unmittelbarer Nähe von Kanaleinläufen, Kellern, Türen, Fenstern usw. steht, oder ausströmender Wasserstoff in Gebäude eindringt, das Fahrzeug - wenn möglich - wegfahren, bis es "unter freiem Himmel", oder an einem geeigneten Ort in genügender Entfernung zu Ortschaften, Wohngebäuden und Eisenbahnstrecken steht. Das Fahrzeug so abstellen, dass ausströmendes Wasserstoff -Gas mittels Wind verteilt werden kann. Das Fahrzeug gegen den Wind verlassen.
- 4.5** Erdungskabel möglichst gegen die Windrichtung an geeigneten Erdungsleiter (z.B. Metallleitung, Leitplanke) anschließen.
- 4.6** Im Nebelbereich, in dem die Luft und die Luftfeuchtigkeit an tiefkaltem LH₂ kondensiert ist, ist in jedem Fall mit Wasserstoffanreicherung zu rechnen. Auch darüber hinaus - abhängig von den Windverhältnissen - ist ein Bereich von etwa 20 m frei von Zündquellen zu halten und sollte nicht betreten werden.
Außerhalb dieses Bereiches sind, je nach Situation, besondere Maßnahmen (z.B. Verkehrswege sperren, Anwohner warnen) erforderlich.

5. Was ist bei einem Brand zu tun ?

- 5.1** Wenn sich ausströmender Wasserstoff in der Umgebung des Tanks entzündet, kann der Brand den Tank selbst erreichen und schädigen. Durch die entstehende Hitze kann der Druck im Tank bis zum Bersten ansteigen.
- 5.2** Wenn es ohne Gefährdung möglich ist, sollte das Tankfahrzeug aus der Nähe des Brandherdes weggefahren werden.
- 5.3** Die Feuerwehr sollte versuchen, den Brand mit starkem Wasserstrahl zu löschen und gleichzeitig den Tank mit Wasser zu kühlen. Die Sicherheitsventile dürfen nicht besprüht werden. Die Feuerwehrleute sollten dabei einen geschützten Standort, möglichst entfernt von dem Tank, einnehmen. Wenn der Brand gelöscht ist, muß der Tank noch solange weiter mit Wasser besprüht werden, bis heiße Metallteile keine Verdampfung des aufgespritzten Wassers mehr zeigen.
Wenn das Löschen nicht gelingt, und der Tank dem Feuer ausgesetzt bleibt, müssen sich alle Beteiligten, auch die Feuerwehr, auf einen Abstand von mindestens 100 m zurückziehen, um sich vor dem evtl. berstenden Tank zu schützen. Innerhalb dieses Sicherheitsabstandes sind Verkehrswege zu sperren und die Anwohner aufzufordern, in den Gebäuden zu verbleiben.

Diese Veröffentlichung entspricht dem Stand des technischen Wissens zum Zeitpunkt der Herausgabe. Der Verwender muss die Anwendbarkeit auf seinen speziellen Fall und die Aktualität der ihm vorliegenden Fassung in eigener Verantwortung prüfen. Eine Haftung des IGV und derjenigen, die an der Ausarbeitung beteiligt waren, ist ausgeschlossen.



Industriegasverband e.V. – Komödienstr. 48 – 50667 Köln
Telefon: 0221-9125750 – Telefax: 0221-912575-15 – e-mail: Kontakt@Industriegasverband.de
Internet: www.Industriegasverband.de