



Sicherheitstechnische Anforderungen bei Anwendungen mit cryogenem Stickstoff im Endkundenbereich

Haftungsausschluss: 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.

© Der IGV genehmigt hiermit die Vervielfältigung dieses Dokuments, vorausgesetzt, der Verband wird als Quelle angegeben.

Beispiel für Cryo-Anwendungen: Cryo-Saunen, Cryo-Cooking und Dragon Breath

Die Anwendung von cryogenem Stickstoff (LIN = Liquide Nitrogen) ist aufgrund der Erstickungsgefahr und der tiefen Temperatur mit hohen Risiken verbunden, die entsprechende Maßnahmen erforderlich machen.

Die notwendigen Schutzmaßnahmen müssen vom Betreiber im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung festgelegt und in dessen Verantwortung umgesetzt werden. Die Wirksamkeit der Maßnahmen ist vom Anwender, d. h. vom Betreiber der Anwendung sicher zu stellen.

Die Gaseindustrie informiert und berät die Betreiber solcher Anwendungen. Der IGV empfiehlt vor der Erstinbetriebnahme eine Überprüfung, ob offensichtliche Mängel und Sicherheitsrisiken bestehen.

Hierzu soll dieser Leitfaden in Form einer Checkliste unterstützen. Diese Checkliste sollte vom Betreiber der Anwendung eigenverantwortlich bearbeitet werden.

Grundlage hierfür sind die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) und die Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) sowie die entsprechenden Technischen Regelwerke.

Mit dieser Checkliste wird die Sicherheit der Gasanwendung von tiefkaltem Stickstoff sicherheitstechnisch beurteilt und Hinweise zu Schutzmaßnahmen gegeben.

Achtung: Diese Checkliste ist keine ausreichende Gefährdungsbeurteilung und nicht abschließend. Andere Anwendungen sind anlog zu betrachten.

Forderung	Forderung umgesetzt?	
	Ja	nein
Raumsituation		
Verfügt der Raum, in dem tiefkalter Stickstoff verwendet wird, über eine stationäre Gaswarnanlage? <i>Anmerkung: Die Gaswarnanlage muss stationär und dauerhaft fest verbaut sein. Ein aufgehängtes, mobiles Gaswarngerät oder persönliche Gaswarngeräte sind nicht zu empfehlen. Die Gaswarnsensoren müssen ca. 40 cm über dem Boden platziert sein. Die Gaswarneinrichtung muss außerhalb des Raumes alarmieren und somit vor dem Betreten des Gefahrenbereiches warnen. Gaswarnanlagen sind von Fachbetrieben zu installieren und müssen regelmäßig gewartet und geprüft werden.</i>		

<p>Verfügt der Raum, in dem tiefkalter Stickstoff verwendet wird, über eine natürliche oder technische Lüftung?</p> <p><i>Anmerkung: Die Lüftung muss sicherstellen, dass sich in dem Raum keine gefährliche Gasanreicherung einstellt. Eine technische Lüftung ist oft mit der Gaswarnanlage kombiniert und schaltet bei sinkendem Sauerstoffgehalt der Atmosphäre auf einen höheren Luftwechsel. Es muss gefahrlos ins Freie entlüftet werden, wobei keine weiteren Räume oder Bereiche gefährdet werden dürfen. Die Absaugung erfolgt grundsätzlich im Bodenbereich, da der aus der Flüssigphase verdampfte Stickstoff kalt und damit schwerer als die wärmere Luft ist. Die Zuführung erfolgt im oberen Bereich, damit eine Querlüftung gewährleistet ist. Eine natürliche Lüftung ist ein dauerhaft geöffneter Bereich (mind. 1/100 der Bodenfläche) in Form von z. B. Lüftungsgittern im Bodenbereich. Ein geöffnetes Fenster ist nicht zulässig.</i></p>		
<p>Entlüftet die Gasanwendung, soweit vorhanden, direkt gefahrlos ins Freie?</p> <p><i>Anmerkung: Abgesaugter Stickstoff muss gefahrlos ins Freie abgeleitet werden. Der kalte und dadurch noch schwere Stickstoff darf sich in keinen tieferliegenden Bereichen (z. B. Keller) ansammeln können, sodass eine Gefährdung für andere Personen ausgeschlossen ist.</i></p>		
<p>Sind alle Mitarbeiter des Betriebes im Umgang mit der Gasanwendung, den Sicherheitseinrichtungen und dem Gefahrstoff jährlich unterwiesen?</p>		
<p>Belieferung</p>		
<p>Ist eine sichere Belieferung/Befüllung der Cryo-Behälter möglich?</p> <p><i>Anmerkung: Die Befüllung der Cryo-Behälter muss in einem gefahrlosen Bereich (z. B. nicht im Keller) möglich sein. Die Lagerung der Behälter muss den nationalen Vorschriften entsprechen (Technische Regeln für Gefahrstoffe TRBS 510 „Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern“). So ist z. B. die Lagerung von Stickstoff in Räumen teilweise verboten. Beim Transport von Behältern im Aufzug dürfen keine Personen mitfahren. Es soll ein Aufzug mit Lastensteuerung verwendet werden.</i></p>		

Aufstellung/Entnahme aus Cryo-Behältern		
Liegt dem Betreiber eine Bedienungsanleitung für den Cryo-Behälter vor?		
<p>Ist sichergestellt, dass Sicherheitsventile nicht in den Raum abblasen?</p> <p><i>Sicherheitsventile dienen als Sicherheitseinrichtung gegen Überdruck und müssen daher stets funktionsbereit sein. Spricht ein Sicherheitsventil an, muss sichergestellt sein, dass es in dem Raum zu keiner unzulässigen Stickstoffanreicherung (Sauerstoffmangel) kommt und sich Stickstoff nicht in andere, tiefere Bereiche ausbreitet.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Fest verrohrte Gasversorgung: Alle Ausblaseöffnungen der Sicherheitsventile müssen ins Freie abgeleitet werden.</i> • <i>Mobile Versorgung: Das Ableiten in den Raum ist nur akzeptabel, wenn bei Berücksichtigung der Faktoren Lüftung, Raumgröße, Gaswarnanlage eine Gefährdung ausgeschlossen werden kann. Die Lagerung von mobilen Cryo-Behältern im Raum ist nicht erlaubt.</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Das Abführen der Sicherheitsventile ins Freie, z. B. über eine Sammelleitung, ist immer vorzuziehen.</i> 		
<p>Ist ein Druckaufbau in der Leitung/Schlauch zwischen Anwendung und Versorgungseinheit ausgeschlossen?</p> <p><i>Wenn tiefkalte Flüssigkeit eingeschlossen wird, kommt es aufgrund der Verdampfung der Flüssigkeit zwangsläufig zu einem Druckanstieg und zum Versagen (Bersten) der Rohrleitung oder dem Schlauch. Dies kann Eintreten, wenn eine Rohrleitung/Schlauch an zwei Stellen mittels Ventils oder Kugelhahn abgesperrt wird. Manche Anwendungen sperren automatisch bei Nichtbetrieb die Versorgungsleitung ab.</i></p> <p><i>Kann tiefkalter Stickstoff eingesperrt werden, muss diese Rohrleitung/Schlauch mit einem Sicherheitsventil gegen unzulässige Drucküberschreitung abgesichert werden. Das Sicherheitsventil muss für die Druckstufe der Rohrleitung/Schlauch ausgelegt sein und im Ansprechdruck über dem Ansprechdruck des Sicherheitsventiles am Cryo-Behälter ausgelegt sein.</i></p>		

<p>Ist sichergestellt, dass im Arbeitsraum keine Lagerung von mobilen Cryo-Behältern erfolgt?</p> <p><i>Die Lagerung von mobilen Cryo-Behältern ist in Arbeitsräumen gesetzlich verboten. Zulässig ist die Entnahme aus einem Behälter und die Bereitstellung eines weiteren Behälters. Weitere Behälter (also dann der 3. Behälter) ist gesetzlich nicht erlaubt und fällt unter die Regelung zum Lagern). Eine Lagerung müsste an einem geeigneten Lagerort (kein Arbeitsraum) erfolgen. Aufgrund des möglichen Ansprechens der Sicherheitsventile ist dann der Aspekt der Lüftung zu betrachten. Idealerweise erfolgt die Lagerung im Freien.</i></p>		
--	--	--

Mitgeltende Unterlagen:

IGV-Sicherheitshinweise – Raumluftüberwachung bei der Anwendung von Gasen

IGV-Sicherheitshinweise – Umgang mit tiefkalt verflüssigtem Stickstoff in ortsbeweglichen Cryo-Behältern

IGV-Sicherheitshinweise – Transport von Gasen im Aufzug

IGV-Merkblatt – Umgang mit tiefkalt verflüssigten Gasen

EIGA Safety Information – Nitrogen Hazards in Cryo-Saunen 19/18

EIGA Safety Newsletter – Campaign Against Asphyxiation SAG NL N 77/03/ E

