Sicherheitshinweis #10

Sauerstoffmangel

1. Vorbemerkungen

Diese Sicherheitshinweise sind Empfehlungen aus der Praxis für sicheres Arbeiten, wenn mit Sauerstoffmangel gerechnet werden muss. Verbindliche Sicherheitsvorschriften werden hierdurch nicht ersetzt, sondern ergänzt.



Achtung Erstickungsgefahr

2. Was ist Sauerstoffmangel?

Wird die natürliche Zusammensetzung der Luft (ca. 21 Vol.-% Sauerstoff und 79 Vol.-% Stickstoff) verändert, so können Störungen des menschlichen Organismus eintreten. Werden der Atemluft andere Gase außer Sauerstoff beigemischt, so sinkt der Sauerstoffgehalt, es tritt Sauerstoffmangel auf. Sinkt der Sauerstoffgehalt unter 17 Vol.-%, so wird dadurch die körperliche und geistige Leistungsfähigkeit zunehmend vermindert.

Wird der Sauerstoffmangel durch inerte Gase (z. B. durch Stickstoff, Argon, Helium) verursacht, ist der Leistungsabfall für den Betroffenen nicht feststellbar; er kann bei ca. 10 Vol.-% Sauerstoff in der Luft ohne Vorwarnung bewusstlos werden. Unterhalb von 6 bis 8 Vol.-% Sauerstoff kann bereits nach wenigen Minuten Tod durch Ersticken eintreten, wenn nicht unverzüglich Wiederbelebungsversuche eingeleitet werden.

Gehen jedoch Gefahren von giftigen oder brennbaren Gasen aus, so tritt die Erstickungsgefahr durch Sauerstoffmangel in den Hintergrund: Einerseits können bereits geringe Anteile giftiger Gase in der Luft Gesundheitsschäden oder gar den Tod durch Vergiftung hervorrufen, während andererseits schon geringe Mengen brennbarer Gase (von denen manche auch giftig und geruchlos sein können!) zu einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre führen können.

3. Ursachen für Sauerstoffmangel

1. Wenn verflüssigte Gase (z. B. tiefkalt verflüssigter Stickstoff, tiefkalt verflüssigtes Argon, flüssiges Kohlendioxid) verdampfen, so entstehen aus einem Liter Flüssigkeit ca. 600–850 Liter Gas. Dieses erhebliche Gasvolumen kann besonders rasch Sauerstoffmangel verursachen, wenn keine ausreichende Lüftung vorhanden ist. Verdampfen verflüssigte brennbare Gase (z. B. Propan, flüssiges Erdgas), ist in noch kürzerer Zeit eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre vorhanden.
2. Wenn andere Gase als Sauerstoff aus gasführenden Leitungen, Behältern etc. austreten können, so ist immer mit Sauerstoffmangel zu rechnen. Die möglichen Austrittsstellen sind daher regelmäßig auf Dichtheit zu prüfen. Schlecht gelüftete Bereiche (z. B. Behälter) dürfen nur begangen werden, wenn vorher eine Luftanalyse durchgeführt worden ist und ein Befahrschein ausgefertigt wurde.
3. Wenn in der Nähe von Entlüftungsöffnungen oder Abblaseleitungen gearbeitet werden muss, so muss immer damit gerechnet werden, dass aus diesen Öffnungen Gase mit geringem oder fehlendem Sauerstoffanteil austreten.
4. Sauerstoffmangel tritt immer dann auf, wenn Anlagen und Behälter für Reparatur- oder Wartungsarbeiten mit Stickstoff oder anderen inerten Gasen gespült werden.
5. Praktisch alle Schweiß- und Anwärmeverfahren mit offener Flamme verbrauchen Sauerstoff aus

der Luft und können damit zu Sauerstoffmangel führen, wenn nicht die Größe der Arbeitsräume und ihre Belüftung ausreichend sind. Darüber hinaus kann die atembare Atmosphäre mit gesundheitsschädlichen oder giftigen Gasen bei manchen Schweißverfahren angereichert werden.

6. Wenn Gase, die schwerer als Luft sind (z. B. Argon, CO_2, Kältemittel, kalte Gase, Propan, Butan, ...) aus Behältern und tiefen Gruben zu entfernen sind, ist es vorteilhafter, diese Gase von unten her abzusaugen, als sie durch eingeblasene Luft verdrängen zu wollen. Die Luft, die in solche Räume am Boden eingeleitet wird, steigt zu einem großen Teil durch das schwere Gas auf, ohne es zu verdrängen.

4. Feststellung von Sauerstoffmangel

Mit den menschlichen Sinnesorganen ist Sauerstoffmangel nicht feststellbar. Mit Sauerstoff-Analysengeräten, die einen Sauerstoffmangel (oder -überschuss) optisch oder akustisch anzeigen, lässt sich nur der Sauerstoffgehalt feststellen. Diese Geräte geben in der Regel keine Aussage darüber, ob die Gase, die zu einem Sauerstoffmangel führen können, nicht darüberhinaus auch gesundheitsschädlich, giftig oder brennbar sind. Wenn letztere Gase vermutet werden, muss mit einem für diese Gasart (z. B. CO_2) geeigneten Gaswarngerät gemessen werden.

5. Atemschutzgeräte

Wenn mit Sauerstoffmangel gerechnet werden muss, der sich durch entsprechende Lüftungsmaßnahmen nicht beseitigen lässt, sind Atemschutzgeräte zu tragen. Filtergeräte (Gasmasken) sind bei Sauerstoffmangel ohne Ausnahme unwirksam.

Geeignete Atemschutzgeräte sind:

- Druckluftgeräte mit Druckluftflaschen. Es ist zu beachten, dass bei Verwendung dieser Geräte der Durchstieg durch Mannlöcher, etc. erschwert sein kann.
- Frischluftgeräte, bei denen die Atemmaske durch einen Schlauch von ausreichender Länge und ausreichendem Durchmesser mit Frischluft versorgt wird. Die Geräte müssen regelmäßig gewartet sein. Vor Benützung der Geräte ist deren Handhabung zu üben.

6. Enge Räume, Behälter, etc.

Wenn ein Behälter oder ein enger Raum begangen werden muss, in dem Sauerstoffmangel vermutet wird oder auftreten könnte, so ist jede in den Behälter hineinführende Leitung durch Demontage eines Rohrleitungsstückes und Montage eines Blindflansches oder einer Steckscheibe von ihrer Gaszufuhr zu trennen, bevor mit der Arbeit im Behälter begonnen wird. Sich lediglich auf die Dichtheit von Ventilen zu verlassen, wäre u. U. tödlicher Leichtsinn. Bevor ein derartiger Behälter oder Raum begangen wird, ist er sorgfältig zu belüften, der Sauerstoffgehalt (und ggf. der Gehalt gesundheitsschädlicher oder brennbarer



Gase) ist regelmäßig zu analysieren. Lässt sich in einem solchen Behälter oder Raum eine atembare Atmosphäre nicht herstellen, so müssen Atemschutzgeräte getragen werden.

Solche Räume dürfen erst dann betreten werden, wenn eine schriftliche Befahrerlaubnis vorliegt, die von einer verantwortlichen Person unterzeichnet ist. Solange sich eine Person in einem engen Raum oder Behälter aufhält, muss ein Sicherheitsposten direkt am Eingang ständig vorhanden sein. Der Sicherheitsposten muss das Seil eines Rettungsgeschirrs halten, welches die arbeitende Person in dem engen Raum trägt. Der Sicherheitsposten darf nicht mit irgendwelchen anderer Arbeiten beschäftigt werden, da in seinen Händen das Leben der Person liegt, die im engen Raum oder Behälter arbeitet.

7. Notmaßnahmen

Wenn ein Beschäftigter infolge Sauerstoffmangel bewusstlos geworden ist, so kann er nur gerettet werden, wenn das Rettungspersonal mit Atemgerät ausgerüstet in den Bereich hineingehen kann, in dem Sauerstoffmangel herrscht.

Der Verunglückte ist unverzüglich ins Freie zu bringen und warm zu halten. Nach Möglichkeit ist dem Verunglückten Sauerstoff aus einem automatischen Wiederbelebungsgerät zuzuführen, oder es ist künstliche Beatmung durchzuführen. Die künstliche Beatmung ist solange fortzusetzen, bis der Verunglückte selbständig atmet oder ein Arzt zum Aufhören der Wiederbelebung auffordert.

8. Schlußbemerkung

Der sichere Umgang mit Gasen ist nur möglich, wenn die spezifischen Eigenschaften der Gase bekannt sind und bewusst genutzt werden. Unsachgemäß angewandte Gase können z. B. Erstickungen verursachen, während die sachgemäße Anwendung des Sauerstoffmangels z. B. Explosionsgefahren vermindern hilft.

Mit anderen Worten: Gase haben weder gute noch schlechte Eigenschaften, es kommt einzig darauf an, ihre Eigenschaften richtig zu nutzen. Unsere Anwendungstechniker sagen Ihnen, wie.

Linde GmbH
Gases Division, Seitnerstraße 70, 82049 Pullach
Telefon +49 89 7446-0, linde-gas.de

Das Linde Logo und das Wort Linde sind Marken oder registrierte Marken der Linde plc oder der mit ihr verbundenen Unternehmen. Copyright © 2010–2026. Linde plc.

Making our world more productive

LBSS03_0526