

## SICHERHEITS EMPFEHLUNGEN



Industriegaseverband Schweiz

# Sauerstoffanreicherung

## Vorbemerkungen

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

### 1. Zusammensetzung der Umgebungsluft

Die ungefähre Zusammensetzung der Luft ist wie folgt:

Sauerstoff	O <sub>2</sub>	21 Vol.-%
Stickstoff	N <sub>2</sub>	78 Vol.-%
Argon	Ar	1 Vol.-%

Andere Gase sind nur in kleinen Mengen enthalten; sie können hier unberücksichtigt bleiben. Die atmosphärischen Gase sind ungiftig, aber Änderungen ihrer relativen Konzentration – insbesondere der von Sauerstoff – haben einen Einfluss auf Leben und Verbrennungsvorgänge. Ausserdem werden diese Änderungen von den menschlichen Sinnesorganen nicht wahrgenommen und können – sogar bei erfahrenen Personen – zu gefährlichen Situationen führen. Wenn sich die Zusammensetzung der Umgebungsluft verändern kann, ist die genaue Kenntnis (Messung!) der Konzentration unbedingt erforderlich.



### 2. Eigenschaften von Sauerstoff

Sauerstoff ist nicht brennbar, fördert aber die Verbrennung. Obwohl er spezifisch schwerer als Luft ist, findet eine Entmischung der Luft und dadurch eine Anreicherung von Sauerstoff am Boden nicht statt. Sauerstoff in flüssigem Zustand hat eine sehr niedrige Temperatur (–183 °C bei Atmosphärendruck). Durch diese Temperatur können bei Hautkontakt sehr schnell sogenannte «Kaltverbrennungen» entstehen. Bestimmte Materialien können bei diesen tiefen Temperaturen verspröden.

### 3. Gefahren durch Sauerstoffanreicherung



Sauerstoffanreicherung der Luft, auch wenn es nur wenige Prozent sind, erhöht die Brandgefahr beträchtlich. Materialien, die in der Luft nicht brennen, einschliesslich feuerhemmend imprägnierter Stoffe, können lebhaft oder sogar spontan in mit Sauerstoff angereicherter Luft brennen. Die Flammen sind wesentlich heisser und breiten sich mit grosser Geschwindigkeit aus. Die Zündung, Geschwindig-

keit, Stärke und das Ausmass dieser Reaktion hängen im einzelnen ab von:



- Konzentration, Temperatur und Druck der miteinander reagierenden Stoffe,
- Zündenergie und Art der Zündung.



Nach einem Aufenthalt in möglicherweise sauerstoffangereicherter Atmosphäre ist die Kleidung sehr sorgfältig zu lüften, denn der Sauerstoff haftet sehr gut in der Kleidung. Eine Zündquelle, z. B. eine Zigarette, könnte einen Kleiderbrand verursachen. Das Einatmen von reinem Sauerstoff oder stark mit Sauerstoff angereicherter Luft ruft in der Regel keine nachteiligen Auswirkungen auf den menschlichen Organismus hervor. Öl und Fett sind in Gegenwart von Sauerstoff besonders gefährlich, weil sie mit explosiver Heftigkeit brennen können. Sie dürfen niemals zum Schmieren von Geräten für Sauerstoff und angereicherter Luft verwendet werden. Mit Öl und Fett verunreinigte Geräte und Einrichtungen sind unverzüglich mit geeigneten Lösemitteln zu entfetten.

#### 4. Ursachen und Vermeidung von Sauerstoffanreicherung

Insbesondere in geschlossenen, schlecht belüfteten Räumen sollte das Austreten von Sauerstoff grundsätzlich vermieden werden, zumindestens jedoch sollte die ausgetretene Menge möglichst gering sein.



Die folgenden Punkte enthalten einige der wichtigsten Ursachen und Massnahmen zur Vermeidung von Sauerstoffanreicherung:

Einrichtungen für die Sauerstoffversorgung sollten vor ihrer Inbetriebnahme und in regelmässigen Abständen einer Dichtheitsprüfung unterzogen werden. Alle Geräte, z. B. Schweiß- und Schneiddüsen und Schlauchverbindungen sollten sorgfältig befestigt werden. Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten sollten von erfahrener und geschultem Personal ausgeführt werden.

Die wichtigsten Voraussetzungen zur Vermeidung von Sauerstoffanreicherung beim Schweissen, Schneiden usw. sind die richtige Düsenauswahl und die richtige Druckeinstellung. Darüberhinaus entweicht bei vielen Verfahren mit Sauerstoffverwendung, wie beispielsweise beim Fugenhobeln, Brennschneiden, Flämmen, Sauerstoffflanzenverfahren usw. ein technologisch bedingter Überschuss an Sauerstoff in die Luft. Daher muss die Belüftung der Bereiche, in denen solche Arbeiten ausgeführt werden, ausreichend gross sein, um eine Sauerstoffanreicherung zu verhindern.

Nach Beendigung der Arbeit ist ausser den Ventilen an den Schweiß- und Schneidbrennern unbedingt auch das Sauerstoffventil zu schliessen, das sich an der Flasche bzw. an der Versorgungsleitung befindet, um ein eventuelles Ausströmen von Sauerstoff zwischen zwei Arbeitsperioden zu vermeiden.

Neben der technologisch bedingten möglichen Sauerstoffanreicherung in der Luft ist der Missbrauch von Sauerstoff besonders gefährlich und daher ausdrücklich verboten zum

- Antreiben von Druckluftwerkzeugen
- Aufblasen von Fahrzeugreifen, Schlauchbooten usw.
- Kühlen oder Verbessern der Luft
- Abkühlen von Personen
- Abstauben von Werkbänken, Maschinen und Kleidern
- Starten von Verbrennungsmotoren
- Farbspritzen



Sauerstoff darf nur verwendet werden, wenn er durch kein anderes Gas ersetzt werden kann.



Auch eine geringe Menge von flüssigem Sauerstoff kann zur Bildung einer grossen Menge gasförmigen Sauerstoffs führen. Daher kann Auslaufen von flüssigem Sauerstoff rasch eine erhebliche Sauerstoffanreicherung verursachen. Tiefkalter Sauerstoff ist auch in verdampftem Zustand deutlich schwerer als Luft. Wo mit dem Freiwerden von tiefkalt verflüssigtem Sauerstoff gerechnet werden muss, dürfen sich keine Kanaleinläufe ohne Flüssigkeitsverschluss, keine offenen Kellerfenster oder andere offenen Zugänge zu tieferliegenden Räumen, Kanälen usw. befinden, weil sich Sauerstoff dort anreichern könnte.

Behälter und Einrichtungen zur Lagerung und Umfüllung von flüssigem Sauerstoff müssen für den jeweiligen Zweck geprüft und gewartet werden.

Wenn tiefkalt verflüssigte Gase mit niedrigerem Siedepunkt als Sauerstoff verwendet werden, z. B. flüssiger Stickstoff oder flüssige Luft, kann z. B. an unisolierten Rohrleitungen der Sauerstoff der Luft kondensieren. In der Nähe dieser unisolierten Rohrleitungen muss mit Sauerstoffanreicherung gerechnet werden. Sauerstoff kann in beträchtlichen Mengen freigesetzt werden, wenn Adsorber (z. B. Silicagel, Molekularsiebe) angewärmt werden. Eine ausreichende Belüftung verhindert, dass hierbei Sauerstoffanreicherung auftritt.

## 5. Umweltschutz

Sauerstoff ist ein natürlicher Bestandteil der Luft und in ihr zu 21 Vol.-% vorhanden. Wenn Sauerstoff in die Atmosphäre entweicht, so wird diese dadurch nicht belastet. Wenn versehentlich tiefkalt verflüssigter Sauerstoff verschüttet wird, entsteht keine Verunreinigung des Erdreiches, weil tiefkalt verflüssigter Sauerstoff verdampft und somit nicht oder nur in geringem Masse in das Erdreich eindringt. Die vorübergehende lokale Bodenfrostung hinterlässt keine Dauerschäden des Erdreiches.

## Schlussbemerkung

Der sichere Umgang mit Sauerstoff ist nur möglich, wenn seine spezifischen Eigenschaften bekannt sind und bewusst genutzt werden. Unsachgemäss angewandter Sauerstoff kann zu Unfällen führen.

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 IGS, des Überreichters und derjenigen, die an der Ausarbeitung beteiligt waren, ist ausgeschlossen.

**Haben Sie Fragen?  
Wir halten für Sie weitere Unterlagen bereit.**

---

Carbagas AG, Hauptsitz: Hofgut, 3073 Gümligen - Tel. 031 950 50 50 - Fax 031 950 50 51  
www.carbagas.ch - info@carbagas.ch

**Carbagas**