

Gefahren durch Sauerstoff

BGI 644

BG-Information



VMBG

Vereinigung der Metall-
Berufsgenossenschaften

Gefahren durch Sauerstoff

Inhaltsverzeichnis

1 Gefahren durch Sauerstoff	3
2 Gefahren durch Sauerstoffanreicherung	4
3 Gefahren durch Sauerstoffmangel	5
4 Schutzmaßnahmen beim Umgang mit Sauerstoff	6
5 Verhaltensregeln	7
6 Weitere Informationsquellen	7

Verantwortlich für den Inhalt:

1 Gefahren durch Sauerstoff

Sauerstoff ist für das Leben, aber auch für jeden Verbrennungsvorgang unentbehrlich.

Sauerstoff ist ein farbloses, geruchloses, die Verbrennung förderndes Gas von großer Reaktionsfähigkeit. Jeder, der ein Streichholz, eine Zigarette oder ein Feuer anzündet, kennt aus eigener Erfahrung das Verhalten der brennbaren Stoffe in Luft normaler Zusammensetzung.

Sauerstoff ist das in der Erdkruste, den Weltmeeren und der Atmosphäre am häufigsten vorkommende Element. Die Atmosphäre besteht zu ca. 21 Vol.-% aus freiem Sauerstoff.

Sauerstoff ist der Energieträger für biochemische Abläufe in Zellen vieler Organismen und ermöglicht erst das Leben auf der Erde.

Aber mit dem Umgang von Sauerstoff, vor allem durch die für den Menschen fehlende Wahrnehmbarkeit, sind auch Gefahren verbunden:

- bei der Sauerstoffanreicherung,
- bei der Sauerstoffminderung,
- durch Missbrauch von Sauerstoff,
- beim Umgang mit verdichtetem Sauerstoff,
- beim Umgang mit flüssigem Sauerstoff.

2 Gefahren durch Sauerstoffanreicherung

Erhöhter Sauerstoffanteil steigert die Verbrennungsgeschwindigkeit

Ein Glimmbrand entwickelt sich zu einer lebhaften Flamme. Die Verbrennungsgeschwindigkeit eines Baumwollfadens erhöht sich

- bei 25 Vol.-% Sauerstoff auf das Zweifache,
- bei 30 Vol.-% Sauerstoff auf das Achtfache.

Erhöhter Sauerstoffanteil steigert die Verbrennungstemperatur

Die Gluttemperatur einer Zigarette erhöht sich wie folgt:

- 780 °C bei 21 Vol.-% Sauerstoffanteil,
- 910 °C bei 30 Vol.-% Sauerstoffanteil,
- 1110 °C bei 50 Vol.-% Sauerstoffanteil.

Bei höherem Sauerstoffanteil (> 50 Vol.-%) tritt Flammenbildung und schlagartige Verbrennung auf.

Erhöhter Sauerstoffanteil verringert die Zündtemperatur

Die Zündung von Baumwolle durch Induktionsfunken ergibt sich wie folgt:

- 21 Vol.-% keine Zündung,
- 25 Vol.-% Zündung nach 12 s,
- 30 Vol.-% Zündung nach 5 s,
- 45 Vol.-% Zündung nach 1 s.

Bei 55 Vol.-% wird auch flammschutz-imprägnierte Baumwolle, wie sie z. B. für Schweißerschutzkleidung verwendet wird, nach 1 s entflammt.

3 Gefahren durch Sauerstoffmangel

Mit den menschlichen Sinnesorganen ist Sauerstoffmangel nicht feststellbar.

Sauerstoffmangel kann überall dort auftreten, wo durch andere Gase die Zusammensetzung der Luft verändert werden kann oder wo Luftsauerstoff durch Verbrennungsprozesse verbraucht wird.

Beim Schutzgasschweißen durch die Zuführung von Schutz- oder auch Formiergasen, beim Inertisieren von Behälterinhalten, an Gasentnahmestellen, in Lagern für Gase und bei allen Schweiß-, Schneid- und Anwärmverfahren mit offener Flamme ist die Gefahr der Sauerstoffminderung gegeben.

Verringerter Sauerstoffanteil mindert die Leistungsfähigkeit

Sinkt der Sauerstoffgehalt unter 15 Vol.-%, werden die körperliche und geistige Leistungsfähigkeit zunehmend vermindert.

Verringerter Sauerstoffanteil führt zu Bewusstlosigkeit

Der Betroffene kann den verminderten Anteil nicht feststellen, wenn der Sauerstoffabfall durch inerte Gase (z. B. Argon, Helium, Stickstoff, ...) hervorgerufen wird und kann bei etwa 10 Vol.-% Sauerstoff in der Luft ohne Vorwarnung bewusstlos werden.

Verringerter Sauerstoffanteil führt zum Tod durch Ersticken

Unterhalb von 6 bis 8 Vol.-% Sauerstoff kann der Tod durch Ersticken bereits nach wenigen Minuten eintreten.

4 Schutzmaßnahmen beim Umgang mit Sauerstoff

Jeder Verbrennungsvorgang läuft bei Sauerstoffanreicherung schneller, heißer und heller ab.

Beim Umgang mit Sauerstoff sind somit besondere Schutzmaßnahmen zu treffen. Deshalb sind in verschiedenen Vorschriften sauerstoffspezifische Schutzziele benannt, z. B.

- **Arbeitskleidung**
BGR 500, Teil 2, Kapitel 2.26
Abschnitt 3.4, „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“
- **Maßnahmen in engen Räumen**
Arbeitsschutzgesetz § 9
BGR 500, Teil 2, Kapitel 2.26
Abschnitt 3.7, „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“
- **Verunreinigungen**
BGR 500, Teil 2, Kapitel 2.26
Abschnitt 3.14, „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“
BGR 500, Teil 2, Kapitel 2.32
Abschnitt 3.16, „Betreiben von Sauerstoffanlagen“

Besondere Vorsicht ist geboten, wenn Arbeitskleidung mit Sauerstoff angereichert wird und eine Zündung erfolgt. Dann besteht Lebensgefahr, da durch den beschleunigt ablaufenden Verbrennungsprozess und die Körpernähe die Rettung in Brand geratener Personen nicht möglich ist. Das trifft selbst dann zu, wenn schwer entflammbare Schutzkleidung getragen wird. Es ist daher besondere Vorsicht geboten, damit sich die Arbeitskleidung nicht mit Sauerstoff anreichert.

Zu berücksichtigen ist, dass durch häufiges Waschen der Arbeitskleidung die Wirksamkeit von Flammenschutz-Imprägnierungen nach und nach verloren geht.

Die Brennbarkeit der Arbeitskleidung in Gegenwart von reinem Sauerstoff wird sehr gefördert, wenn diese durch entzündliche oder leicht entzündliche Stoffe, wie Öle, Fette, Petroleum, Benzine, Farbe usw., verschmutzt ist.

5 Verhaltensregeln

Daher stets:

- Einrichtungen zur Sauerstoffversorgung in regelmäßigen Abständen einer Dichtheitsprüfung gemäß BG-Regel „Betreiben von Arbeitsmitteln“ (BGR 500), Teil 2 Kapitel 2.32 „Betreiben von Sauerstoffanlagen“, Abschnitt 4.2 unterziehen,
- in engen Räumen und dort, wo verfahrensbedingt ein Überschuss oder Mangel an Sauerstoff in der Luft zu erwarten ist, gut lüften,
- nach Beendigung von Arbeiten alle Ventile schließen,
- in engen Räumen bei längeren Arbeitspausen Schläuche und Brenner daraus entfernen,
- Flaschenventile von Druckgasflaschen für Sauerstoff vorsichtig und langsam öffnen, keinesfalls ruckweise.

Daher niemals:

- Sauerstoff zum Belüften einsetzen oder anstelle von Druckluft verwenden,
- Späne, Zunder, Rost oder Ähnliches mit Sauerstoff fortblasen,
- mit Sauerstoff Staub oder Schmutz von der Kleidung abblasen oder mit dem Sauerstoffstrahl kühlen,
- mit undichten, Sauerstoff führenden Geräten arbeiten,
- so flämmen, dass der Flämmstrahl zurückstauen kann,
- durch Öl oder Fett verunreinigte Kleidung tragen,
- mit öl- oder fettverschmutzten Händen an Sauerstoffgeräten hantieren,
- dort rauchen, wo Sauerstoffüberschuss zu vermuten ist,
- Brenner in luftdichten Behältnissen ablegen.

6 Weitere Informationsquellen

- BG-Information „Sauerstoff“ (BGI 617)
- Arbeitsblatt 30 „Sauerstoff“
- Infoblatt 30 „Sauerstoff“ (Schriften der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie)

Ausgabe 2005
Bestell-Nr. BGI 644
08.2007/6.000

Herausgeber:

Vereinigung der Metall-Berufsgenossenschaften

**Maschinenbau- und Metall-Berufsgenossenschaft
Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft**

40210 Düsseldorf · Kreuzstraße 45
Telefon (02 11) 82 24-0
Telefax (02 11) 82 24-4 44
Internet: www.mmbg.de · www.hwbg.de

Berufsgenossenschaft Metall Nord Süd

55130 Mainz · Wilh.-Theodor-Römheld-Str. 15
Telefon (0 61 31) 8 02-8 02
Telefax (0 61 31) 8 02-1 28 00

30173 Hannover · Seligmannallee 4
Telefon (05 11) 81 18-0
Telefax (05 11) 81 18-2 00
Internet: www.bg-metall.de

Für Mitglieder anderer Berufsgenossenschaften zu beziehen durch
Carl Heymanns Verlag GmbH; Ein Unternehmen von Wolters Kluwer Deutschland,
Luxemburger Straße 449, 50939 Köln.