Sauerstoff

(CAS-Nr.: 7782-44-7)
Branche: Metall

GEFAHR

Kann Brand verursachen oder verstärken; Oxidationsmittel. (H270)
Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren. (H280)
Von Kleidung und anderen brennbaren Materialien fernhalten. (P220)
Ventile und Ausrüstungsteile öl- und fettfrei halten. (P244)
Vor Sonnenbestrahlung schützen. An einem gut belüfteten Ort aufbewahren. (P410 + P403)

GHS-Einstufung
Oxidierende Gase (Kapitel 2.4) - Kategorie 1 (Ox. Gas 1), H270
Gase unter Druck (Kapitel 2.5) - verdichtetes Gas (Compr. Gas), H280
Der Stoff ist im Anhang VI der CLP-Verordnung gelistet.
Bei der Einstufung nach GHS handelt es sich um eine Einstufung aus Anhang VI, die auch nach Auswertung von Herstellereinstufungen und Literatur nicht um weitere Einstufungen ergänzt werden muss.

Charakterisierung

Sauerstoff ist ein farb- und geruchloses, in Wasser nur wenig lösliches Gas, das sowohl in verdichteter Form in Druckgasbehältern als auch tiefkalt verflüssigt in den Handel kommt.
Sauerstoff selbst ist unbrennbar, er unterhält und fördert die Verbrennung jedoch.
Schon eine geringe Anreicherung gegenüber dem natürlichen Sauerstoffgehalt von ca. 21 % bewirkt eine Steigerung von Verbrennungsgeschwindigkeit und Verbrennungstemperatur sowie eine Erniedrigung von Flammpunkt und Zündtemperatur.
Sauerstoff wird vielfältig für Verbrennungsprozesse und als Oxidationsmittel verwendet. In chemischen Prozessen wird Sauerstoff z.B. für die Erzeugung von Schwefel- und Salpetersäure, Ethylenoxid, Acetylen und Essigsäure verwendet.
Wichtig sind auch die industrielle Verwendung in der Metallurgie, beim Autogenschweißen, beim Schmelzen in der Glasindustrie, bei der Aufbereitung von Trink- und Abwasser und für die Ozonerzeugung.
Daneben wird Sauerstoff auch als Atemgas in der Medizin und vielfältig in chemischen und biotechnologischen Laboratorien eingesetzt.
Die folgenden Informationen beziehen sich ausschließlich auf gasförmigen Sauerstoff in Druckgeräten wie z.B. Druckgasflaschen, Druckgasbündeln, Kartuschen.
Für den Betrieb von Anlagen oder Anlagenteile zum Gewinnen, Verdichten, Vergasen, Fortleiten oder Lagern von Sauerstoff (auch als Nebenprodukt z.B. bei der Luftverflüssigung) gelten weitergehende Vorschriften.
Diese können in diesem Datenblatt nicht betrachtet werden. Informationen hierzu finden Sie z.B. im Merkblatt der BG RCI M 034, oder wenden Sie sich an Ihre zuständige Aufsichtsperson.
Schmelzpunkt: -219 °C
Siedepunkt: -183 °C

Grenzwerte und weitere nationale Einstufungen

WGK: nicht wassergefährdend, Kenn-Nr.: 743
Bei der WGK handelt es sich um eine gemäß AwSV im Bundesanzeiger veröffentlichte Angabe.

Explosionsgefahren / Gefährliche Reaktionen

Die Bildung explosionsfähiger Atmosphäre ist nicht möglich.
Reagiert mit starken Reduktionsmitteln unter heftiger Wärmeentwicklung.
Kontakt mit brennbaren Stoffen, wie z.B. organischen Stoffen, Fetten, Ammoniak, Verunreinigungen wie z.B. Rost kann zur Entzündung, teilweise sogar zur Explosion führen.
Zu den brennbaren Substanzen zählen sogar Stoffe, die sonst nur schwer entflammbar sind, z.B. auch Metalle.
Bei unkontrollierter Reaktion besteht Explosionsgefahr.
Aufgrund der Brandgefahr sind viele gängige Werkstoffe ungeeignet. Eine Liste geeigneter Stoffe finden Sie im Merkblatt der BG RCI, M034 Anhang 1 zu Anlage 2 sowie im Merkblatt M034-1.
Ergänzend sind im Merkblatt M034-2 Armaturen, Schläuche und Anlagenteile aufgelistet, die von der BAM zum Einsatz in Anlagenteilen für Sauerstoff als geeignet befunden worden sind.

Gesundheitsgefährdung

Einatmen von reinem Sauerstoff über einen längeren Zeitraum kann zu Gesundheitsschäden führen.
Hautkontakt mit flüssigem Sauerstoff kann Erfrierungen hervorrufen.
Kann die Atemwege reizen.
Vorübergehende Beschwerden wie Atembeschwerden können auftreten.

Technische und Organisatorische Schutzmaßnahmen

Anlagen sind auf Dauer technisch dicht auszuführen (Ausnahme: betriebsbedingte Gasaustrittsstellen). Anlagen einschließlich Rohrleitungen und Schlauchleitungen und Gelenkrohre sind auf Dichtheit zu prüfen (s. Checkliste-Dichtheitsprüfung).
Räume sind so zu lüften (siehe Mindeststandards), dass keine gefährliche Sauerstoffanreicherung entstehen kann. Abgesaugte Luft nicht zurückführen.
Sauerstoff unter Druck darf nicht anstelle von Druckluft verwendet werden.
Druckgeräte (Druckgasflaschen, Druckgasbündel, Kartuschen) sind ortsbewegliche Druckbehälter, stationäre Druckbehälter zum Lagern von Gasen werden als **Lagerbehälter** bezeichnet.
Das Aufstellen und Lagern von Lagerbehältern sowie das Betreiben von Druckgasflaschen ist zum Teil unterschiedlich geregelt, so dass bei der Umsetzung der folgenden Hinweise auf die jeweilige Bezeichnung zu achten ist.
Die Gasentnahme muss über einen Druckminderer erfolgen.
Bei der nächsten Inbetriebnahme einen gefährlichen Druckstoß vermeiden, dazu beim Außerbetriebnehmen von einstellbaren Druckminderventilen wie folgt vorgehen: Flaschenventil schließen. Druckminderventil auf "Null" stellen (Ventilentlastung). Hierzu die Einstellvorrichtung nach links bis zum Anschlag (bzw. auf "Null") drehen.
Bei Druckminderventilen mit Regulierschraube diese soweit nach links drehen, bis sie ganz leicht geht.
Für Sauerstoff dürfen nur Druckmessgeräte und Druckminderer mit der Aufschrift "Sauerstoff! Öl- und fettfrei halten" verwendet werden.
Rändelmuttern zum manuellen Anschließen der Druckminderventile niemals mit Rohrzangen oder anderen Werkzeugen fixieren, sondern nur mit der Hand anschließen.
Bei der Nutzung von Werkzeugen besteht die Gefahr, dass Späne von den Gewindeflanken abgeschert werden und dann in das Druckminderventil gelangen können. Eine Zündung als Folge eines unbeabsichtigten Druckstoßes könnte dadurch auftreten.
Einzige Ausnahme: Wenn an der Stelle der Rändelmutter eine Sechskantüberwurfmutter vorliegt, kann fachgerechtes Werkzeug genutzt werden.
Bei Befüll- und Entleervorgängen Gasaustritt vermeiden, z.B. durch Gaspendelung und Einsatz absperrbarer flexibler Leitungen.
Verschlüsse von Lagerbehältern erst öffnen, wenn der Druckausgleich mit der Atmosphäre hergestellt ist. Ventile nicht mit Gewalt öffnen.
Bei Transport der Druckgasflaschen Flaschenventil schließen und durch Ventilschutzkappe sichern.
Druckgasbehälter (Flaschen) nur auf z.B. Rollreifen, Flaschenfuß oder Konkavböden rollen - nicht werfen! Zum Transport stets einen Flaschenwagen benutzen.
Druckgasbehälter (Flaschen) gegen Umfallen oder Herabfallen sichern. Druckgasflaschen aufrecht stehend lagern, gegen Umfallen oder Herabfallen sichern (z.B. mit einer Kette), nicht in Fluchtwegen, an Türen oder in Durchgängen abstellen.
Druckgasbehälter (Flaschen) und Lagerbehälter vor mechanischer Beschädigung schützen, z.B. durch Anfahrschutz, Abschrankung, Schutzabstand.
Eine technische Beheizung von Druckgasbehältern (Flaschen) ist nur bis 50 °C zulässig. Die Temperatur des Wärmeträgers (möglichst Wasser oder Heißluft, keinesfalls mit offener Flamme!) ist zu überwachen.
Zur Wärme- und Schalldämmung dürfen nur Stoffe verwendet werden, die mit Sauerstoff nicht in gefährlicher Weise reagieren, z.B. Schlackenwolle, Glaswolle oder geblähte Lava (Perlite).
Zum äußeren Korrosionsschutz von Pufferbehältern und Leitungen dürfen die üblichen Farbanstriche verwendet werden.
Zum inneren Korrosionsschutz - falls überhaupt erforderlich - ist nur eine besonders sorgfältig gemachte Feuerverzinkung geeignet. Diese Empfehlung gilt nicht für mobile Druckgeräte.
Leitungen für Sauerstoff sowie betriebsmäßig zu betätigende Anschluss- oder Entnahmestellen an Sauerstoff-Leitungen müssen durch Farbanstrich, Aufschrift oder Schilder in hellblau gekennzeichnet sein.
An sauerstoffführenden Anlagen und Anlageteilen dürfen nur geprüfte und für geeignet befundene Dichtwerkstoffe und Gleitmittel verwendet werden. Eine Liste der von der BAM geprüften Werkstoffe finden Sie im Merkblatt der BG RCI M 034-1.

Brand- und Explosionsschutz

Sauerstoff fördert die Verbrennung und erhöht damit die Brandgefahr auch bei sonst schwer entflammbaren Stoffen. Daher Freisetzen von Sauerstoff vermeiden.
Es ist sicherzustellen, dass die Anlage technisch dicht ist. Kann dies nicht dauerhaft realisiert werden, sind weitere technische Maßnahmen erforderlich, z.B. technische Lüftung.
Falls mit betriebsbedingter Sauerstoffanreicherung zu rechnen ist, sind folgende Maßnahmen zu treffen:
Arbeitsbereich abgrenzen! Verbotszeichen P003 "Keine offene Flamme; Feuer, offene Zündquelle und Rauchen verboten" anbringen!
Von Zündquellen fernhalten, nicht rauchen, offene Flammen vermeiden.
Schlagfunken und Reibfunken vermeiden.
Arbeiten mit Zündgefahr (z.B. Feuerarbeiten, Heißarbeiten, Schweißen, insbesondere bei Wartung und Reparatur) nur mit schriftlicher Erlaubnis ausführen.
Wegen der Gefahr einer Entzündung müssen alle mit Sauerstoff in Berührung kommenden Anlageteile für den Sauerstoffbetrieb gereinigt und sauber sein, soweit das technisch möglich ist.
Sie müssen insbesondere frei sein von Schlacke, Rost, Schweißrückständen, Strahlmaterial, Öl, Fett und Lösemitteln und anderen Fremdstoffen und -partikeln wie

Verpackungsmaterial, Rostschutzmitteln und Bearbeitungsspänen.
Auch eine Berührung mit ölhaltigen Putzlappen oder fettigen Fingern ist zu vermeiden, mit Öl oder Fett verschmutzte Kleidung darf beim Umgang mit Sauerstoff nicht getragen werden.
Hinweise auf Reinigungsverfahren und geeignete Reinigungsmittel sowie weitere Hinweise zum Brandschutz finden Sie z.B. ausführlich im Merkblatt der BG RCI M 034 "Sauerstoff".
Bei Lagerbehältern im Freien Schutz gegen mögliche Brandlasten, z.B. durch Schutzabstand, Schutzwand, Erddeckung, Brandschutzdämmung oder -isolierung, Wasserberieselung oder Wasserbeflutung sicherstellen.
Bei weitergehenden Fragen berät Sie Ihre zuständige Aufsichtsperson (AP, früher TAB) Ihrer Berufsgenossenschaft.

Hygienemaßnahmen

Einatmen von Gasen oder Aerosol vermeiden.
Vor Pausen und nach Arbeitsende Hände und andere verschmutzte Körperstellen gründlich reinigen.
Durchgaste Kleidung wechseln und von Zündquellen entfernt lüften.

Persönliche Schutzmaßnahmen

Augenschutz: Gestellbrille mit Seitenschutz.
Bei Arbeiten mit erhöhtem Gefährdungspotenzial, z.B. Instandhaltungsarbeiten, ist zusätzlich ein Schutzschirm zu empfehlen.
Handschutz: Bei Transport gegen mechanische Beanspruchung z.B. beschichtete Handschuhe, ansonsten Handschutz auf andere Gefahrstoffe, mit denen gegebenenfalls umgegangen wird, abstimmen.
Bei empfindlicher Haut kann Hautschutz empfehlenswert sein, z.B. gerbstoffhaltige Hautschutzmittel.
Fußschutz: Bei der Handhabung von mobilen Druckgeräten wie z.B. Druckgasflaschen Schutzschuhe mit integrierter Stahlkappe tragen.

Beschäftigungsbeschränkungen

Jugendliche ab 15 Jahren dürfen hiermit nur beschäftigt werden:
wenn dieses zum Erreichen des Ausbildungszieles erforderlich und die Aufsicht durch einen Fachkundigen sowie betriebsärztliche oder sicherheitstechnische Betreuung gewährleistet ist.

Schadensfall

Bei störungsbedingtem Gasaustritt - wenn gefahrlos möglich - Gaszufuhr absperren oder Leck schließen.
Raum anschließend lüften.
Undichte Druckgasbehälter (Flaschen) nur dann ins Freie transportieren, wenn aufgrund der geringen Leckrate keine unmittelbare Gefahr erkennbar ist. Im Freien Inhalt vorsichtig und gefahrlos abblasen lassen.
Dabei auf die Vermeidung von Zündquellen und Brandlasten achten.
Produkt ist nicht brennbar, im Brandfall Löschmaßnahmen auf Umgebung abstimmen.
Vorsicht! Produkt ist brandfördernd und begünstigt daher die Entstehung und Verbreitung von Bränden.
Mit Sauerstoff durchtränkte Kleidung unbedingt von Zündquellen fernhalten (extreme Brandgefahr!).
Bei Brand in der Umgebung unter Beachtung des Selbstschutzes gefüllte Druckgasbehälter aus dem Gefahrenbereich bringen. Ist das nicht möglich, mit Wasser aus geschützter Stellung besprühen.
Bei Brand in der Umgebung Behälter mit Sprühwasser kühlen.
Berstgefahr durch Druckanstieg in Behältern bei Erwärmung.
Feuerwehr über das Vorhandensein und die Standorte von Druckgasbehältern (Flaschen) oder Lagerbehältern informieren.
Brandbekämpfung größerer Brände nur mit umgebungsluftunabhängigem Atemschutzgerät!

Erste Hilfe

Nach Hautkontakt: Zum Ablöschen brennender Kleidung und Kühlung von Brandwunden haben sich Notduschen bewährt. Diese sollten innerhalb einer Minute erreicht werden, um irreversible Verbrennungsschäden der Haut zu vermeiden.
Nach Einatmen: Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich bringen.
Ärztliche Behandlung.
Hinweise für den Arzt: Symptomatische Behandlung (Dekontamination, Vitalfunktionen), kein spezifisches Antidot bekannt.

Entsorgung

Druckgasbehälter (Flaschen) nicht bis zum völligen Druckausgleich entleeren.
Leere Druckgasflaschen kennzeichnen und an den Lieferanten zurückgeben. Defekte Druckgasflaschen kennzeichnen und Lieferanten informieren.

Lagerung

Druckgasbehälter (Flaschen) bzw. Lagerbehälter dicht geschlossen an einem gut gelüfteten Ort lagern.
Flaschen gegen Umfallen sichern, nur mit Ventilschutz lagern.
In Arbeitsräumen darf maximal eine Gasflasche gelagert werden, wenn diese ein Nennvolumen von maximal 50 kg aufweist (akut toxische Gasen der Kategorie 1, 2 oder 3: nur bis 0,5 l oder 1 kg Nennvolumen).
Eine Lagerung in Sicherheitsschränken nach EN 14470-2 ist ebenfalls zulässig.
Der Sicherheitsschrank muss an eine technische Lüftung angeschlossen sein, die einen 10-fachen Luftwechsel gewährleistet.

Anforderungen an Lagerräume mit ortsbeweglichen Druckgasbehältern:
Feuerhemmende (F 30) Abtrennung von angrenzenden Räumen, feuerbeständige (F 90) Abtrennung von Räumen, in denen Brand- oder Explosionsgefahr besteht und die nicht dem Lagern von Gasen dienen.
Die Außenwände von Lagerräumen müssen mindestens feuerhemmend (F 30) sein, es sei denn, der Sicherheitsabstand zu anderen Anlagen und Einrichtungen beträgt mindestens 5 m und die Wände sind aus nichtbrennbarem Material.
Fußbodenbeläge müssen mindestens schwer entflammbar, die Dacheindeckung ausreichend widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme sein.
Im Gaslager dürfen sich keine Gruben, Kanäle, offene Abflüsse oder Wand- oder Deckenöffnungen befinden.
Bei der Lagerung von Druckgasbehältern (Flaschen) im Freien zu benachbarten Anlagen und Einrichtungen, von denen eine Gefährdung ausgehen kann, Sicherheitsabstand von mindestens 5 m einhalten.
Dieser kann durch eine mindestens 2 m hohe Schutzwand aus nicht brennbaren Baustoffen ersetzt werden.
Das Umfüllen von Druckgasen und die Instandhaltung von Druckgasbehältern (Flaschen) in Lägern ist nicht zulässig.
Zusätzliche Anforderungen an Räume mit ortsfesten Lagerbehältern: Selbstschließende Türen (falls diese nicht unmittelbar ins Freie führen), Bauteile müssen schwer entflammbar oder nicht brennbar sein (ausgenommen Fenster),
feuerhemmende (F 30) Abtrennung von angrenzenden Räumen, von Räumen mit Brandlasten feuerbeständige (F 90) Abtrennung, von Räumen zum dauernden Aufenthalt von Menschen außerdem gasdichte und öffnungslose Abtrennung.
Die Lagerung ist unzulässig in Durchgängen, Durchfahrten, Treppenräumen oder an Treppenräumen von Freianlagen, allgemein zugänglichen Fluren, in Garagen und Arbeitsräumen.
Die Lagerung von Sauerstoff in Druckgasflaschen unter Erdgleiche kann unter der Voraussetzung erfolgen, dass eine ausreichende Be- und Entlüftung gewährleistet ist,
die eine Anreicherung von Sauerstoff in Gebäuden bzw. Räumen unter Erdgleiche verhindert.
Anforderungen an Räume mit Lagerbehältern: Die bei der Befüllung von Sauerstofflagerbehältern verdrängten mit Sauerstoff angereicherten Abgase (Verdrängungsgase) dürfen nicht in den Lagerraum entspannt werden.
Sie müssen gezielt z.B. über eine Rohrleitung in die freie Atmosphäre so abgeleitet werden, dass von ihnen keinerlei Gefährdungen ausgehen können. Hierzu gehört die Vermeidung von möglichen Sauerstoffanreicherungen.
Selbstschließende Türen (falls diese nicht unmittelbar ins Freie führen), Bauteile müssen schwer entflammbar oder nicht brennbar sein,
Lagerbehälter mit Beheizung müssen zusätzlich zum Sicherheitsventil mit einem für den Betriebszweck geeigneten Druck- oder Temperaturbegrenzer ausgerüstet sein.
Die Dichtheit von Anschlüssen/Flanschen an Lagerbehältern ist regelmäßig zu überwachen (Dichtheitsüberwachung).
Zusammenlagerungsbeschränkungen (nach Lagerklassen der TRGS 510; die Zahlen in Klammern geben die jeweiligen Lagerklassen an):
Dieser Stoff/dieses Produkt gehört zur Lagerklasse 2A.
Die Zusammenlagerung von Gasen ist ohne Einschränkung nur mit unbrennbaren Stoffen der Lagerklassen 8B, 12 und 13 erlaubt.
Druckgasbehälter, die mit verschiedenen Gasen gefüllt sind, dürfen nur unter bestimmten Bedingungen gemeinsam in einem Lagerraum gelagert werden (siehe Zusammenlagerung-Gase).
Die Zusammenlagerung von Gasen mit brennbaren ätzenden Stoffen (8A), Aerosolen (2B) und brennbaren Feststoffen (11) ist unter folgenden Bedingungen erlaubt:
es werden maximal 25 Gasflaschen gelagert und diese sind durch eine mindestens 2 m hohe Wand aus nichtbrennbaren Baustoffen abgetrennt und zwischen der Wand und anderen brennbaren Lagergütern wird ein Mindestabstand von 5 m eingehalten.
In Lägern, in denen mehr als 50 kg dieser Gase gelagert werden, muss ein Alarmplan erstellt werden und stoffspezifische Informationen bereitgehalten werden (s. Checkliste Betriebsstörungen Lager).
Beschäftigte im Lager müssen regelmäßig üben, wie sie sich beim Freiwerden der im Lager befindlichen Stoffe, bei einem Brand oder einem sonstigen Notfall in Sicherheit bringen können.
Die zeitlichen Abstände der Notfallübungen sind in der Gefährdungsbeurteilung festzulegen.
In Lägern, in denen mehr als 200 kg an brennbaren Gefahrstoffen gelagert werden, müssen zusätzliche Maßnahmen zum Brandschutz getroffen werden.
In der Regel liegt bei einer Lagerung von mehr als 200 kg brennbarer Stoffe eine gefahrdrohende Menge vor.

Copyright
by BG RCI & BGHM, 26.06.2025