



Ersetzt Ausgabe Dezember 1986

Inhalt:

Vorbemerkung

- 1 Allgemeine Eigenschaften
- 2 Einsatzbereiche (Verfahren / Prozesse)
- 3 Versorgungseinheiten, -systeme / Kennzeichnung
 - 3.1 Gasförmiger Sauerstoff
 - 3.2 Flüssiger Sauerstoff
 - 3.3 Zentrale Versorgung
 - 3.4 Kennzeichnung
- 4 Umgang
 - 4.1 Allgemeines
 - 4.1.1 Gefahrenhinweise
 - 4.1.2 Sicherheitstechnische Hinweise (einschließlich Verwendungsverbote)
 - 4.1.3 Schutzmaßnahmen
 - 4.2 Lagerung und Bereitstellung
 - 4.3 Transport
 - 4.4 Prüfung und Wartung
- 5 Vorschriften / Merkblätter
- 6 Anwendung von Sauerstoff
 - 6.1 Gefährdungsanalyse (Anhang 1)
 - 6.2 Betriebsanweisung nach § 20 GefStoffV (Anhang 2)
 - 6.3 Betriebsanweisung für manuelles Brennschneiden (Anhang 3)

Vorbemerkung

Dieses Merkblatt benennt Eigenschaften von Sauerstoff bei dessen Verwendung in der Schweißtechnik. Ergänzt werden diese Hinweise durch wesentliche Angaben für einen sicheren Umgang.

Das Merkblatt ersetzt nicht technische Lieferbedingungen.

1 Allgemeine Eigenschaften

- Sauerstoff ist ein farb- und geruchloses, geschmacksneutrales und ungiftiges Gas.
- Sauerstoffanteil in der Luft beträgt etwa 21 Vol.-%.
- Sauerstoff ist schwerer als Luft und kann sich daher in tiefergelegenen Bereichen mit unzureichendem Luftaustausch anreichern.
- Sauerstoff selbst ist nicht brennbar, aber brandfördernd.

Chemisches Zeichen: O₂ (O=O)

Physikalische Eigenschaften:

Molare Masse	31,999 kg/kmol
Dichte des gasförmigen Sauerstoffs bei 15° und 1 bar	1,337 kg/m ³
Dichte des flüssigen Sauerstoffs	1,142 kg/l
Kritische Temperatur	-118,6 °C

Diese Veröffentlichung wurde von einer Gruppe erfahrener Fachleute aus Hersteller- und Anwenderbetrieben sowie Berufsgenossenschaften in ehrenamtlicher Gemeinschaftsarbeit erstellt und wird als eine wichtige Erkenntnisquelle zur Beachtung empfohlen. Der Anwender muß jeweils prüfen, wie weit der Inhalt auf seinen speziellen Fall anwendbar und ob die ihm vorliegende Fassung noch gültig ist. Eine Haftung des DVS und derjenigen, die an der Ausarbeitung beteiligt waren, ist ausgeschlossen.

Kritischer Druck (absolut)	50,4 bar
Siedepunkt / Schmelzpunkt bei 1,013 bar	-183 °C / -219 °C
Dichteverhältnis Sauerstoff : Luft	1,105

Umrechnungsfaktoren:

Gasvolumen in m ³ (bei 5 °C und 1 bar)	Flüssigkeitsvolumen in l (im Siedezustand)	Masse in kg
1	0,17	1,337
0,854	1	1,142
0,748	0,85	1

Herstellung: Technischer Sauerstoff wird durch Zerlegung der Luft gewonnen.

Reinheitsgrade: Handelsüblicher Sauerstoff hat einen Reinheitsgrad von über 99,5 %.

2 Einsatzbereiche (Verfahren / Prozesse)

Sauerstoff wird in der Schweißtechnik vor allem als verbrennungsförderndes Gas in der Autogentechnik verwendet (siehe DIN 8520, Fertigungsverfahren der Autogentechnik; Übersicht).

Weiterhin wird Sauerstoff u. a. in der chemischen Industrie, Feuerungstechnik, Hüttenwesen, Raketentechnik, Medizin (medizinischer Sauerstoff), Wasseraufbereitung verwendet.

3 Versorgungseinheiten, -systeme / Kennzeichnung

3.1 Gasförmiger Sauerstoff

Anlieferung/Bereitstellung: Druckgasflaschen (Druckgasbehälter) als Einzelflaschen, Flaschenbatterien oder -bündel (stehend oder liegend)

Rauminhalt in l	Normüberdruck der vollen Flasche in bar	Gasinhalt in m ³	Flaschenventil nach DIN 477-1
10	150	1,5	R ¾
10	200	2	R ¾
40	150	6	R ¾
50	200	10	R ¾
50	300	15	W 30 x 20/Anschl. Nr. 59 DIN 477-5

3.2 Flüssiger Sauerstoff

Anlieferung: Im Tankwagen

Lagerung: Stationäre oder ortsbewegliche Tanks mit Verdampfungseinheit.

Bereitstellung: Der flüssige Sauerstoff wird in der Verdampfungseinheit in die Gasphase überführt.

Nachdruck und Kopie, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers

DVS-Merkblätter und -Richtlinien - Stand 2008-12

3.3 Zentrale Versorgung

Der gasförmige Sauerstoff wird unter Betriebsdruck stehend über ein Rohrleitungsnetz an den Entnahmestellen bereitgestellt.

3.4 Kennzeichnung

Flaschen: neu (Flaschenschulter): weiß + Buchstabe „N“
+ Gefahrgutaufkleber
(nach DIN EN 1089-2 und -3)
alt (gesamte Flasche): blau
Leitungen: blau (ggf. Kennzeichnung durch Aufkleber)

4 Umgang

4.1 Allgemeines

Der Umgang beinhaltet das Befördern, das Lagern, das Bereitstellen, das Entleeren und das Instandhalten von Druckgasflaschen mit Sauerstoff.

4.1.1 Gefahrenhinweise

Sauerstoff kann aufgrund seiner Dichte in tiefergelegene Bereiche (z. B. Kanäle, Schächte, poröse Fußböden, Schotter), aber auch in die Kleidung gelangen und dort zu einer Gefährdung durch **Sauerstoffanreicherung** führen. Sauerstoff der umgebenden Atmosphäre kann aber auch verdrängt oder verbraucht werden und damit zu einer Gefährdung durch **Sauerstoffverarmung** führen.

Schon eine geringfügig erhöhte Sauerstoffkonzentration in der Umgebungsluft beschleunigt den Verbrennungsprozeß. Fette, Öle oder Schmiermittel können bei Kontakt mit reinem Sauerstoff explosionsartig reagieren, insbesondere bei Entspannung bzw. Druckstößen in Leitungssystemen und Armaturen.

Sauerstoffverarmung infolge Verdrängung oder Verbrauch kann lebensgefährdend sein. Bei Sauerstoffverbrauch durch Verbrennungsprozesse entsteht Lebensgefahr durch erhöhte Konzentration an Verbrennungsgasen (CO, CO₂); bei Verdrängung entsteht Erstickengefahr durch zu geringen Sauerstoffgehalt in der Umgebungsluft.

Hoher Sauerstoffüberschuß führt zu erhöhter Brandgefahr und kann unter bestimmten Bedingungen toxisch wirken.

Bei Kontakt mit flüssigem Sauerstoff besteht die Gefahr von Erfrierungen.

4.1.2 Sicherheitshinweise (einschließlich Verwendungsvorbote)

- Sauerstoff nie mit Öl, Fett oder anderen Verunreinigungen insbesondere in Leitungen und Armaturen in Berührung kommen lassen.
- Sauerstoff nie zum Abblasen von Kleidung oder anderen Gegenständen benutzen.
- Sauerstoff nie zum Belüften von Räumen oder zum Antrieb von Druckluftwerkzeugen benutzen.
- Ventile nie schlagartig öffnen.
- Das Befüllen von Druckgasflaschen darf nur in Fachbetrieben erfolgen.
- Nur geeignete Einrichtungen, Werkstoffe und Dichtungen verwenden.
- Eingefrorene Bauteile nie mit einer Flamme auftauen.

4.1.3 Schutzmaßnahmen

- Es sind nur geeignete, den Druckbereichen entsprechende Werkstoffe (s. UV „Sauerstoff“ (BGV B7, bisherige VBG 62)), insbesondere aber von der BAM zugelassene Gleitmittel und Dichtwerkstoffe zu verwenden.
- Der Einsatz von Odorfremungsmitteln in zentralen Versorgungsanlagen wird empfohlen, wenn in engen Räumen, z. B. in Schiffsräumen, gearbeitet wird.
- Mit Sauerstoff in Berührung kommende Teile sind frei von Öl, Fett oder anderen Verschmutzungen zu halten.

– Armaturen und Schläuche sind nach der Montage mit geeigneten Leakagesprays auf Dichtheit zu prüfen.

– Schläuche sind täglich vor Arbeitsbeginn auf äußere Beschädigungen zu prüfen. Schadhafte Schläuche sind sachgerecht auszubessern oder auszutauschen. Poröse Schläuche sind auszutauschen.

– Vor Pausen und am Arbeitsende sind die Ventile der Versorgungsanlage bzw. die Flaschenventile zu schließen. Am Arbeitsende sind zusätzlich die **Flaschendruckminderer zu entspannen** und die **Schläuche** auf sichere Weise **drucklos zu machen**.

– Angeschlossene Brenner sind nie in oder über Hohlräumen abzulegen oder aufzuhängen.

– Schläuche samt Brennern sind vor Pausen, Arbeitsunterbrechungen (Pausen) oder am Schichtende in engen Räumen zu entfernen oder von der Entnahmestelle zu trennen. **Das Schließen von Absperrarmaturen setzt nicht das Trennen!** Bei großen Schlauchlängen sind die Schläuche auf sichere Weise drucklos zu machen.

– Schläuche nicht über den Flaschenhals oder an anderen gasführenden Einrichtungen aufhängen.

– Bei Kontakt mit Einrichtungen, die flüssigen Sauerstoff führen, ist Schutz gegen Kälte notwendig.

4.2 Lagerung und Bereitstellung

Sauerstoffflaschen dürfen nur in freien oder in speziellen Räumen **gelagert** werden, selbst wenn diese unter Erdgleiche liegen.

In Räumen dürfen sie zusammen mit anderen Druckgasflaschen gelagert werden. Der Abstand zu Druckgasflaschen mit brennbaren Gasen muß mindestens zwei Meter betragen (s. TRG 280 Abschn. 5.1.8).

Sauerstoffflaschen müssen gegen Umfallen gesichert sein. Sie dürfen nicht **aufgestellt** werden

– in Innenräumen, Haus- und Stockwerksfluren, engen Höfen sowie Durchgängen, Durchfahrten oder in deren unmittelbarer Nähe,

– an Treppen von Freianlagen und an Rettungswegen,

– in Garagen,

– in bewohnten und der Öffentlichkeit zugänglichen Räumen,

– in unmittelbarer Nähe leicht entzündlicher Stoffe und

– in ungenügend belüfteten Bereichen (s. TRG 280 Abschn. 5).

In Arbeitsbereichen dürfen jeweils nur so viele Druckgasflaschen als Reserve **bereitgestellt** werden, wie zum Entleeren angeschlossen sind.

4.3 Transport

Beim Transport von Druckgasflaschen muss das Flaschenventil geschlossen und durch eine Schutzkappe gesichert sein. Bei offenen Schutzkappen (im Flaschenventil integrierter Druckminderer) dürfen keine Schläuche angeschlossen sein.

Sauerstoffflaschen müssen während des Transportes gegen Umfallen gesichert und gegen Beschädigungen geschützt werden. Ein Rollen von Druckgasflaschen ist nur auf dem Flaschenfuß oder auf dafür vorgesehenen Rollreifen erlaubt.

Wegen der Gefahr des Herabfallens oder der Beschädigung dürfen Druckgasflaschen nicht mit Magnet- oder Greifkränen angehoben werden (s. TRG 280, Abschn. 4).

Hinsichtlich des Transportes von Druckgasflaschen in **geschlossenen Fahrzeugen** s. Merkblatt DVS 0211.

4.4 Prüfung und Wartung

Sauerstoffanlagen und -druckgasflaschen sind regelmäßig auf Beschädigungen und Undichtigkeiten zu prüfen. Ventile sind auf Freigängigkeit zu prüfen.