

# SICHERHEITSEMPFEHLUNGEN

Industriegaseverband Schweiz



## A01 Die wichtigsten Industriegase – Anwendungen und Eigenschaften

### Gasübersicht (Tabelle)

Bezeichnung	Eigenschaft / Gefahren			Lieferform / Gefahren				
	Inert / nicht entzündbar	brennbar	oxidierend / brandfördernd	gasförmig	gelöst (in Lösungsmittel)	unter Druck verflüssigt	tiefkalt verflüssigt	fest
Acetylen		X			X			
Argon	X			X			X	
Helium	X			X			X	
Kohlendioxid	X					X	X	X
Sauerstoff			X	X			X	
Stickstoff	X			X			X	
Wasserstoff		X		X			X	
Propan (Butan)		X				X		

### Acetylen (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>)

#### Eigenschaften / Herstellung

Acetylen ist ein farbloses, schwach riechendes nicht toxisches Brenngas, das etwas leichter ist als Luft (Relative Dichte = 0,91). Acetylen wird in Druckgasflaschen mit poröser Füllmasse in Aceton gelöst transportiert und gelagert. Es wird in Acetylenentwicklern aus Calciumcarbid oder aus der Petrochemie gewonnen.

#### Hauptanwendungen

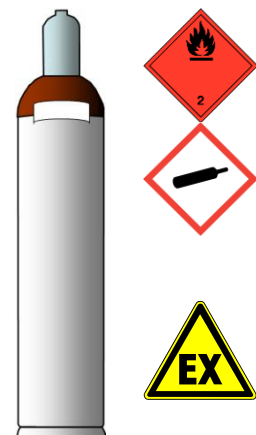
Universell verwendbares Brenngas für autogene Schweiss- und Schneidverfahren. Acetylen wird ebenfalls für chemische Synthesen eingesetzt (u.a. bei der Vitamin- oder Parfumherstellung).

#### Sicherheit

Acetylen bildet mit Luft explosionsfähige Gemische. Das energiereiche Acetylenmolekül kann unter ungünstigen Umständen ohne Mitwirkung von Sauerstoff zerfallen und dabei Energie freisetzen. Dieser Selbsterfall kann dadurch eingeleitet werden, wenn eine Acetylenflasche grosser Hitze ausgesetzt ist oder durch einen Flammenrückschlag in die Flasche. (Erkennbar ist der Beginn des Zerfalls durch Hitzeentwicklung in der Flasche).

Gegenmassnahmen: Gefahrenbereich räumen. Flasche aus sicherer Entfernung mit grossen Wassermengen kühlen.

- Zündbereich in Luft: 2.3 - 82 Vol. %
- Selbstentzündungstemperatur in Luft: 305 °C



Schulterfarbe  
„oxydrot“  
RAL 3009

# Argon (Ar)

## Eigenschaften / Herstellung

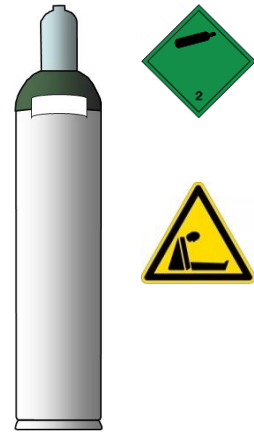
Argon ist ein farbloses, geruchloses, nicht brennbares, äusserst reaktions-träges Edelgas und schwerer als Luft (Relative Dichte = 1.78). Argon ist das häufigste in der Atmosphäre vorkommende Edelgas (es macht 0.93 % der Atmosphäre aus) und die drittgrösste Komponente der Luft. Die Gewinnung erfolgt durch Luftzerlegung.

## Hauptanwendung

Argon wird hauptsächlich angewendet als: Schutzgas beim Schweiessen, Entgasen von Metallschmelzen, Füllgas in Glühlampen, Leuchtgas für Gasentladungslampen, Lasermedium in Argon-Ionen-Lasern, Füllgas in Isolierglasscheiben, Oxidations-schutz in der Lebensmittelindustrie und als gasförmiges Löschmittel.

## Sicherheit

Argon ist nicht brennbar. In geschlossenen Räumen wird die Atemluft verdrängt, wobei keine Warnsymptome erfolgen. Es besteht Erstickungsgefahr.



Schulterfarbe  
„smaragdgrün“  
RAL 6001

# Sauerstoff (O<sub>2</sub>)

## Eigenschaften / Herstellung

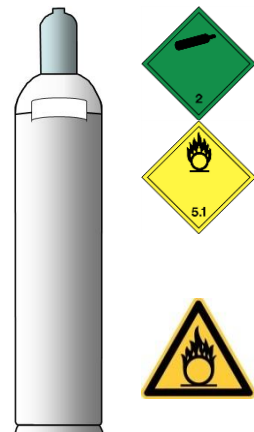
Sauerstoff ist ein farbloses, geruchloses, brandförderndes, sehr reaktives Gas und schwerer als Luft (Relative Dichte = 1.11). Sauerstoff ist das häufigste Element der Erde mit über 50 % m/m Anteil. Luft besteht zu 20.9 % m/m aus Sauerstoff. Die Gewinnung erfolgt durch Luftzerlegung.

## Hauptanwendung

Sauerstoff wird hauptsächlich in folgenden Bereichen eingesetzt: Atemgas in der Medizin, Schweiessen, Schneiden, Wärmen und Löten, als Lasergas, für diverse Laborzwecke und in der Wasserbehandlung.

## Sicherheit

Sauerstoff wirkt oxidierend resp. brandfördernd. Schon ab Sauerstoffkonzentrationen über 35 % steigt die Brandgefahr massiv an. Sämtliche Armaturen müssen strikt fett- / ölfrei gehalten und Ventile langsam geöffnet werden. Die Lagerung muss getrennt von brennbaren Stoffen erfolgen.



Schulterfarbe  
„reinweiss“  
RAL 9010

# Stickstoff (N<sub>2</sub>)

## Eigenschaften / Herstellung

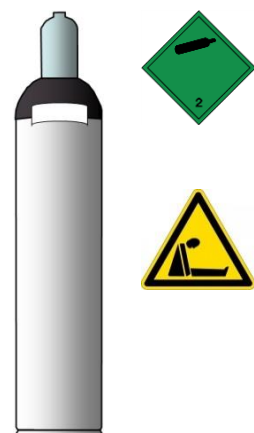
Stickstoff ist ein farbloses, geruchloses, nicht brennbares, äusserst reaktionsträges Gas und wenig leichter als Luft (Relative Dichte = 0.97). Der Hauptbestandteil der Luft ist Stickstoff mit 78 % m/m. Die Gewinnung erfolgt durch Luftzerlegung.

## Hauptanwendung

Stickstoff wird hauptsächlich in folgenden Bereichen eingesetzt: Schutzgas beim Schweiessen, Schneiden und Löten, als Lasergas, zum Inertisieren, in der Messtechnik und als gasförmiges Löschmittel.

## Sicherheit

Stickstoff ist nicht brennbar. In geschlossenen Räumen wird die Atemluft verdrängt, wobei keine Warnsymptome erfolgen. Es besteht Erstickungsgefahr.



Schulterfarbe  
„tiefschwarz“  
RAL 9005

# Wasserstoff (H<sub>2</sub>)

## Eigenschaften / Herstellung

Wasserstoff ist ein brennbares, nicht toxisches Gas, das wesentlich leichter ist als Luft (relative Dichte = 0.07) und steigt bei Leckagen rasch nach oben. Es wird durch die Chloralkali-Elektrolyse aus Wasser, chemisch aus Erdöl oder durch das Steam-Methan-Reformingverfahren aus Erdgas gewonnen.

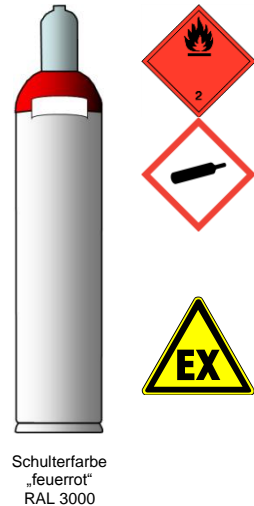
## Hauptanwendungen

Schutzgas bei der Wärmebehandlung von Metallen, für Hydrierprozesse in der chemischen Industrie, Prozessgas in der Elektronikindustrie und der Lebensmitteltechnik, Brenngas für Sonderverfahren, Einsatz in Brennstoffzellen.

## Sicherheit

Wasserstoff bildet mit Luft explosionsfähige Gemische. Da der Wasserstoff rasch nach oben steigt, besteht die Gefahr einer Explosion beim Ausströmen meistens nur für kurze Zeit (im Gegensatz zu Flüssiggas). Wasserstoff verbrennt mit Luft in einer farblosen, nahezu unsichtbaren Flamme.

- Zündbereich in Luft: 4 - 75 Vol. %
- Selbstentzündungstemperatur in Luft: 560 °C



# Helium (He)

## Eigenschaften / Herstellung

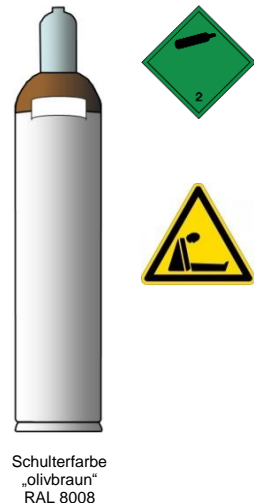
Helium ist ein farbloses, geruchloses, geschmackneutrales und ungiftiges Gas. Es ist als zweitleichteste Gas sehr viel leichter als Luft (relative Dichte = 0.1785). Die Einatmung des Gases bewirkt einen Anstieg der Stimmfrequenz. Helium kommt in der Gewinnung von Erdgas (bis zu 16 %) und Erdöl (0,4 %) vor.

## Hauptanwendung

Kühlmittel, wo sehr tiefe Temperaturen erreicht werden müssen (Supraleiter) in der Schweiß-, Raketen- und Lasertechnik. Helium-Sauerstoff-Gemisch dient als Atemgas in der Medizin und beim Tauchen. In der Lebensmittelindustrie als Treib- oder Packgas, als Auftriebsgas für Ballon und Luftschiffe.

## Sicherheit

Obwohl Helium ungiftig ist, wird davon abgeraten das Gas einzusatmen, oder in geschlossene Räume ausströmen zu lassen. Helium verdrängt die Atemluft was zu Sauerstoffmangel bis hin zur Erstickung führen kann.



# Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)

## Eigenschaften / Herstellung

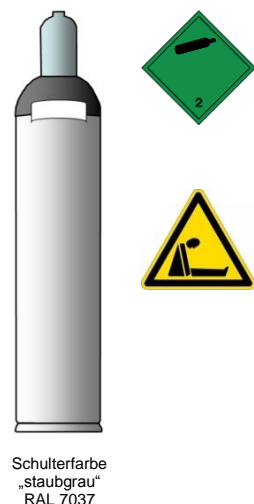
Kohlendioxid ist in gasförmigem Zustand farb- und geruchlos, es wirkt erstickend und ist deutlich schwerer als Luft (Relative Dichte = 1.53). Kohlendioxid kann aus natürlichen Gasquellen sowie aus Verbrennungs- oder Gärprozessen von organischen Stoffen gewonnen werden.

## Hauptanwendung

Getränkeindustrie, Feuerlöschgeräte, Abwasser-Neutralisation, Schweißtechnik, Lebensmitteltechnologie, Kältemittel etc.

## Sicherheit

Neben der Sauerstoffverdrängung in der Umgebungsluft kann Kohlendioxid direkt negative Auswirkungen auf den Sauerstoffaustausch in unserer Lunge haben. Das direkte Einatmen von Kohlendioxid verursacht rasche Bewusstlosigkeit und ist lebensgefährlich. Kohlendioxid kann sich wegen der relativ hohen Dichte in Vertiefungen oder tiefer liegenden Räumen ansammeln. Beim Arbeiten mit Kohlendioxid ist daher auf eine genügende natürliche oder künstliche Durchlüftung (im Bodenbereich) zu achten (MAK-Wert 5'000 ppm).



# Propan (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) / Butan (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>)

## Eigenschaften / Herstellung

Propan (Butan) ist ein farbloses brennbares Gas (chemische Verbindung aus Kohlenstoff und Wasserstoff). Die industrielle Gewinnung erfolgt als Nebenprodukt bei der Erdölförderung / Erdölraffinerie.

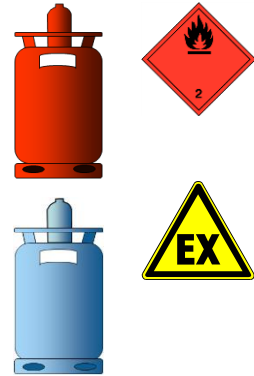
- Siedepunkt Propan -42,1 °C (entspricht 8.91 bar bei 20 °C)
- Siedepunkt iso-Butan -10,2 °C (entspricht 3.34 bar bei 20 °C)

## Hauptanwendung

Heiz- und Kochzwecke, Treibgase (Sprühdosen), Kraftstoff für Verbrennungsmotoren (LPG), Kältemittel in Klimaanlage, Feuerzeuggas etc.

## Sicherheit

Propan bildet mit Luft explosionsfähige Gemische (Zündbereich 1.7 – 9.5 Vol. %). Aus einem Liter flüssigen Propan entstehen 703 Liter brennbares Gas. Bei Leckagen kann es zu gefährlichen Anreicherungen in Bodennähe sowie in Vertiefungen und Kellerräumen kommen (1.554 mal schwerer als Luft).



## Geltungsbereich / Abgrenzung

Dieses Dokument ersetzt die bestehende IGS-Sicherheitsempfehlung „Die wichtigsten Industriegase – Anwendungen und Eigenschaften IGS-TS-001/04“.

## Weiterführende Unterlagen (nicht abschliessend)

- SUVA Publikation „Gasflaschen. Lager, Rampen, Gasverteilsysteme“ Nr. 66122.d.
- SUVA Merkblatt „Explosionsschutz - Grundsätze, Mindestvorschriften, Zonen Nr. 2153.d.
- EKAS Richtlinie „Flüssiggas, Nr. 6517.d.
- IGS-Sicherheitsempfehlung A02-A07.

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

Überreicht durch:

### Messer Schweiz AG

Seonerstrasse 75  
5600 Lenzburg  
Telefon +41 (0)62 886 41 41  
[info@messer.ch](mailto:info@messer.ch)  
[www.messer.ch](http://www.messer.ch)



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 Verantwortlichkeit prüfen. Eine Haftung des IGS, des Überreichters und derjenigen, die an der Ausarbeitung beteiligt waren, ist ausgeschlossen.