

## Isobutan



### IDENTIFIKATION

Isobutan  
Methylpropan  
i-Butan  
iso-Butan  
Trimethylmethan  
R 600a

ZVG Nr: 25040  
CAS Nr: 75-28-5  
EG Nr: 200-857-2  
INDEX Nr: 601-004-00-0

### CHARAKTERISIERUNG

#### STOFFGRUPPENSCHLÜSSEL

140110 Kohlenwasserstoffe, aliphatisch, gesättigt  
162000 Organische Gase

#### AGGREGATZUSTAND

Der Stoff ist gasförmig.

#### EIGENSCHAFTEN

farblos  
süßlicher Geruch  
meistens odoriert

## CHEMISCHE CHARAKTERISIERUNG

Extrem entzündbares Gas. Bildet mit Luft explosive Gemische.

Praktisch unlöslich in Wasser.

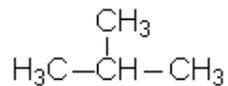
Gas ist schwerer als Luft.

Beim Verdampfen der sehr kalten Flüssigkeit oder beim Entspannen des Gases bilden sich kalte Nebel, die sich am Boden ausbreiten.

[Stoffinformationen in Wikipedia](#)

### FORMEL

C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>



**Molmasse:** 58,12 g/mol

**Umrechnungsfaktor** (Gasphase) bei 1013 mbar und 20 °C:

1 ml/m<sup>3</sup> = 2,42 mg/m<sup>3</sup>

### PHYSIKALISCH CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

#### TRIPLEPUNKT

Temperatur: -159,6 °C

Druck: 0,195 mikrobar

00260

Quelle:

#### SCHMELZPUNKT

Schmelzpunkt: -159,42 °C

00440

Quelle:

#### SIEDEPUNKT

Siedepunkt: -11,7 °C

00440

Quelle:

#### KRITISCHE DATEN

## Isobutan

---

Kritische Temp.: 135,0 °C  
Kritischer Druck: 36,5 bar  
Kritische Dichte: 0,221 g/cm<sup>3</sup>

00440

Quelle:

### DICHTE

GASDICHTE  
unter Normalbedingungen (0 °C, 1013 mbar)

Wert: 2,6956 kg/m<sup>3</sup>

00260

Quelle:

DICHTE DER FLÜSSIGEN PHASE AM SIEDEPUNKT

Wert: 0,5937 kg/l

00260

Quelle:

RELATIVE GASDICHTE

Dichteverhältnis zu trockener Luft bei gleicher Temperatur und gleichem Druck

Wert: 2,07

00440

Quelle:

GASDICHTE

Wert: 2,5060 kg/m<sup>3</sup>

Temperatur: 15 °C

bei 1 bar

00260

Quelle:

### DAMPFDRUCK

Dampfdruck: 3,019 bar

Temperatur: 20 °C

00260

Quelle:

Dampfdruck: 4,1 bar

Temperatur: 30 °C

00107

Quelle:

Dampfdruck: 6,778 bar

Temperatur: 50 °C

00107

Quelle:

## FLAMMPUNKT

Flammpunkt: -83 °C

07877

Quelle:

## ZÜNDTEMPERATUR

Zündtemperatur: 460 °C

Temperaturklasse: T1

00440

Quelle:

## EXPLOSIONSGRENZEN

Untere Explosionsgrenze:

1,5 Mol.-% (Ideales Gas: Mol.-% = Vol.-%)

Obere Explosionsgrenze:

9,4 Mol.-% (Ideales Gas: Mol.-% = Vol.-%)

00440

Quelle:

## WASSERLÖSLICHKEIT

Löslichkeit: 49 mg/l

Temperatur: 20 °C

07796

Quelle:

## VERTEILUNGSKOEFFIZIENT (Octanol/Wasser)

log Kow: 2,76

Empfohlener Wert der LOG KOW Datenbank.

02070

Quelle:

## GEFÄHRLICHES REAKTIONSVERHALTEN

### Gefährliche chemische Reaktionen:

Explosionsgefahr bei Kontakt mit:

Oxidationsmitteln

Oxidierende Gase

Der Stoff kann in gefährlicher Weise reagieren mit:

Stickoxiden

Halogenen

Acetylen

06002 99999

Quelle:

### WEITERE ANGABEN

**Treibhauspotenzial : 3**

Ozonabbaupotenzial : 0

06501 07450

Quelle:

## ARBEITSMEDIZIN UND ERSTE HILFE

### AUFNAHMEWEGE

#### Hauptaufnahmewege:

Der Hauptaufnahmeweg für Isobutan verläuft über den Atemtrakt. [7619]

#### Atemwege:

Aufgrund des niedrigen Siedepunktes ist eine Exposition (beruflich und auch außerberuflich) fast ausschließlich gegenüber gasförmigem Isobutan zu erwarten. [7619]

Die Resorption im Atemtrakt erfolgt bei kurzkettigen und verzweigten aliphatischen Kohlenwasserstoffen nur in geringem Ausmaß.

Bei Testpersonen, die 100 ppm Isobutan 20 min lang inhalierten, fand man eine Resorptionsrate von 14 %.

Bei höheren Konzentrationen und längerer Exposition kann der resorbierte Anteil möglicherweise noch geringer sein. An Ratten, die 80 - 100 min lang gegenüber 5000 ppm Isobutan exponiert waren, fand man einen resorbierte Anteil von nur ca. 5,4 %. [99997]

#### Haut:

Da Isobutan bei Raumtemperatur als Gas vorliegt und Hautkontakt mit unter Druck verflüssigtem Gas oder aus Druckgefäßen freigesetztem Aerosol nur kurzzeitig erfolgen kann, wird keine nennenswerte Hautpenetration erwartet. [7619, 99999]

#### Verdauungstrakt:

Eine orale Aufnahme signifikanter Mengen an Isobutan ist aufgrund der physikochemischen Eigenschaften auszuschließen. Die Frage der Resorption hat damit keine Relevanz. [419]

### WIRKUNGSWEISEN

#### Hauptwirkungsweisen:

akut:

Kälteschäden an Augen und Haut bei Kontakt mit verflüssigtem Gas, [7619]  
durch sehr hohe Gaskonzentrationen Störung des Zentralnervensystems und der Herzfunktion, erstickende Wirkung durch Sauerstoffverdrängung [99997, 7619]

chronisch:

keine ausreichenden Angaben [99983]

### **Akute Toxizität:**

Isobutan-Gas wirkt an Augen und Haut nicht reizend. [7619]

Verflüssigtes Isobutan kann, bedingt durch die hohe Verdunstungskälte, ein starkes Kältegefühl erzeugen und Erfrierungen an Augen und Haut oder anderem kontaktierten Gewebe verursachen. [7619, 99997]

Für eine sensibilisierende Wirkung gibt es aus langjährigen beruflichen und außerberuflichen Erfahrungen (u.a. Anwendung als Treibgas in Spray-Dosen) keine Anhaltspunkte. [7877, 99983]

Zur dermalen Toxizität liegen keine Testergebnisse vor. [99983] Die insgesamt für die Substanz vorliegenden Kenntnisse und Erfahrungen lassen systemische Wirkungen bei ausschließlichem Hautkontakt nicht erwarten. [7619]

Bei Inhalation ist eine Reizwirkung im Atemtrakt für Isobutan nicht beschrieben und im Tierversuch selbst bei sehr hohen Konzentrationen nicht nachgewiesen worden.

Systemische Effekte setzen erst bei sehr hohen Konzentrationen ein.

Eine bis zu 8-stündige Exposition von 8 Testpersonen gegenüber Isobutan-Konzentrationen zwischen 250 und 1000 ppm führte zu keinen subjektiven oder klinischen Symptomen. Es waren auch keine Wirkungen auf Herz- und Lungenfunktion, neurologischen Störungen oder Abweichungen hämatologischer und biochemischer Parameter nachweisbar. [99997]

Erste narkotische Erscheinungen können ab ca. 10000 ppm (1 %) mit Symptome wie Schwäche, Kopfschmerz, Übelkeit, Brechreiz, Verwirrung und Schläfrigkeit bemerkbar werden. [7877] Offensichtlich hat Isobutan auch eine euphorisierende Wirkkomponente, da Fallberichte die missbräuchliche Anwendung zur Rauscherzeugung (sniffing, meist durch Kinder/Jugendliche) beschreiben. [99996]

Sehr hohe Konzentrationen bewirken Narkose bis Koma. Die Wirkungen auf das ZNS werden im Bereich sehr hoher Konzentrationen durch einen hypoxischen Effekt (infolge der Sauerstoffverdrängung aus der Atemluft) überlagert und verstärkt. [419] Im Bereich hoher Konzentrationen kommt es zudem zu Störungen der Herzfunktion (arrhythmogene Wirkung) infolge einer Sensibilisierung des Herzens gegenüber Adrenalin.

Aus Tierversuchen liegen folgende Hinweise zur Dosis-Wirkungs-Beziehung vor:

Für Mäuse wurde eine 2 h-LC50 von 520000 ppm angegeben, für Ratten eine 15 min-LC50 von 570000 ppm. Die Tiere zeigten ZNS-Depression, schnelle flache Atmung und Apnoe.

Bei Hunden war das narkotische Wirkpotential geringer als das des n-Butans. Ein vollständige Narkose innerhalb 10 min erreichte man erst bei 450000 ppm, einer Konzentration, die nahe dem letalen Bereich (550000 ppm) lag.

Eine Sensibilisierung des Herzmuskels gegenüber Adrenalin zeigten Hunde aber bereits bei deutlich geringeren Konzentrationen: bei 5minütiger Exposition lag die mittlere effektive Konzentration (EC50) bei 70000 ppm. Im gleichen Konzentrationsbereich zeigten Affen diesen Effekt. [7619, 99997]

Trotz der geringen Toxizität des Isobutans sind in den letzten Jahren beim Menschen einige plötzliche Todesfälle aufgetreten, die aus missbräuchlicher Inhalation resultierten. Als Todesursache wurden akute Herzrhythmusstörungen und/oder Hypoxie vermutet. In weiteren Fällen wurden lebensbedrohliche Herzreaktionen (Kammerflimmern) nach

missbräuchlicher oder auch unbeabsichtigter Inhalation (versehentliches Sprühen eines Deodorants in die Nasenlöcher) beschrieben. Die Betroffenen erholten sich nach Reanimation rasch und zeigten keine Folgeschäden. [99996]

### **Chronische Toxizität:**

Der einzige vorliegende Erfahrungsbericht aus dem beruflichen Bereich betrifft den Umgang mit verflüssigtem Propan und Butan. Personen, die in der Abfüllung von Flüssiggasen arbeiteten, klagten über Atemwegssymptome (trockenen Husten, trockenen Rachen), Erregungszustände und Schwindel und es waren Herzfunktionsstörungen nachweisbar (Tachykardie, Arrhythmien). Die Gaskonzentrationen bei 2 Stichprobenmessungen lagen maximal bei 8000 ppm; weitere Angaben zur Exposition fehlen. [220, 7877]

Ergebnisse experimenteller Studien mit Isobutan weisen auf eine geringe Toxizität hin. In Testungen zur Hautverträglichkeit zeigten Probanden, denen 12 Wochen lang 2mal täglich ein Deodorant auf die Haut aufgesprüht wurde, das zu ca. 70 % eine Mischung aus Isobutan und Propan, 20 % Methylenchlorid und 10 % andere Komponenten enthielt, nur eine leichte, vorübergehende Hautrötung. [99997]

Eine täglich 8-stündige inhalative Exposition von Probanden gegenüber 500 ppm, die an 5 Tagen/ Woche über 2 Wochen durchgeführt wurde, führte nicht zu klinischen Symptomen und es waren keine Störungen der Herz- und Lungenfunktion oder Veränderungen hämatologischer und biochemischer Parameter nachweisbar. Einer geringfügigen Abweichung bei der Prüfung der Nervenleitfähigkeit (Reduktion der visuell evozierten Potentiale) wird keine wesentliche Bedeutung zugemessen. [99997, 220]

Ergebnisse inhalativer Tierversuche mit wiederholter Exposition gegenüber reinem Isobutan sind nicht verfügbar.

Die Inhalation einer Mischung von 50 % Isobutan und 50 % Isopentan in Konzentrationen von 1000 bzw. 4500 ppm (6 h/d, 5 d/w) in einer 13-Wochen-Studie an Ratten bewirkte nur vorübergehend Anzeichen leichter ZNS-Störungen, aber keine makroskopisch, hämatologisch oder biochemisch nachweisbaren Effekte. Histologisch waren am Expositionsende auch keine signifikanten Nierenbefunde (im Sinne einer „male rat hydrocarbon nephropathy“ nachweisbar), nach denen speziell gesucht wurde. [220, 7619]

Aus der Studie konnte für Isobutan eine NOAEC (für Organschädigung) von 2250 ppm abgeleitet werden. [7619]

### **Reproduktionstoxizität, Mutagenität, Kanzerogenität:**

Zur Einstufung des fortpflanzungsgefährdenden, erbgutverändernden und krebserzeugenden Potentials s. Stoffliste nach Anhang VI der GHS-Verordnung und/oder TRGS 905 und/oder MAK-Liste.

(s. Kapitel VORSCHRIFTEN).

#### **Reproduktionstoxizität:**

Die vorliegenden Informationen wurden für eine Bewertung als nicht ausreichend erachtet.

In Einzelfällen wurden bei Frauen, die während der Schwangerschaft Intoxikationen durch Butangas erlitten, hirnorganische Schädigungen der Neugeborenen gefunden. Diese Schäden wurden jedoch auf die intrauterine Hypoxie zurückgeführt und nicht auf eine spezifische reproduktionstoxische Wirkung des Butans. [7619]

Tierexperimentelle Studien liegen weder für Isobutan noch für Butan vor. [99983]

**Mutagenität:**

In den bisher durchgeführten mikrobiologischen Tests (Ames-Tests mit/ohne metabolische Aktivierung) erwies sich Isobutan (und auch n-Butan) als nicht genotoxisch wirksam.

Unabhängig davon wird ein Gefährdungspotential gesehen, wenn Isobutan  $\geq 0,1$  % 1,3-Butadien enthält (siehe ZVG-Nr. 531421). [7510]

**Kanzerogenität:**

Untersuchungen zur kanzerogenen Wirkung liegen nicht vor. [99983]

Unabhängig davon wird ein Gefährdungspotential vorausgesetzt, wenn Isobutan  $\geq 0,1$  % 1,3-Butadien enthält (siehe ZVG-Nr. 531421). [7510]

### **Stoffwechsel und Ausscheidung:**

Die Bestimmung der Isobutan-Gehalte in ausgewählten Geweben nach Intoxikationsfällen zeigte eine Verteilung bevorzugt in Fettgewebe, Gehirn, Herz und Leber. [99996]

Die Elimination erfolgt hauptsächlich durch Abatmung in unveränderter Form. Ein vergleichsweise geringer Teil wird verstoffwechselt, fast ausschließlich durch Oxidation am tertiären Kohlenwasserstoff. Als Metabolit wurde im Tierversuch und auch in Intoxikationsfällen 2-Methyl-2-propanol (tert-Butanol) nachgewiesen. [99996, 7619]  
Eine weitere oxidative Umsetzung dieses Metaboliten findet kaum statt, da tert-Butanol kein bevorzugtes Substrat für die Alkoholdehydrogenase ist. [7619]

### **Anmerkung:**

Die Bearbeitung dieser arbeitsmedizinischen Informationen erfolgte am 13.11.2012. Sie werden bei Bedarf angepasst.

## **ERSTE HILFE**

### **Augen:**

Nach Kontakt mit verflüssigtem oder sich entspannendem kalten Gas:

Augen nur kurz unter fließendem (lauwarmem) Wasser spülen. Dabei Lider nicht spreizen, Kontaktlinsen zunächst belassen. Keine Wärmeanwendung. Sterile Abdeckung.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[419]

### **Haut:**

Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich bringen.

Benetzte Kleidung entfernen, dabei Selbstschutz beachten.

Nach Kontakt mit verflüssigtem Isobutan / sich entspannendem Gas am Körper angefrorene Kleidungsstücke zunächst durch Spülen mit viel kaltem oder lauwarmem Wasser auftauen, erst dann vorsichtig ablösen.

Hautareale, die nach Kontamination mit unterkühltem Isobutan Erfrierungen aufweisen/vermuten lassen, gleichfalls mit kaltem/lauwarmem Wasser spülen.

Betroffene Körperstellen nicht reiben oder mit trockener Wärme behandeln, sondern mit sterilem Material abdecken.

Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[419]

### **Atmungsorgane:**

Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich an die frische Luft bringen.

Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.

Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

Nach sehr massiver Inhalation kann erforderlich werden:

Bei Bewusstlosigkeit und vorhandener Atmung stabile Seitenlage.

Bei Kreislaufstillstand (keine Reaktion und keine normale Atmung) sofort

Thoraxkompressionen und Beatmungen durchführen. Falls vorhanden, Automatisierten

Externen Defibrillator (AED) einsetzen. Die Sicherung der Vitalfunktionen (Atmung und

Kreislauf) hat Vorrang vor allen anderen Maßnahmen.

Bei Atemstillstand Mund-zu-Nase-Beatmung, falls nicht durchführbar

Mund-zu-Mund-Beatmung. Atemwege freihalten.

[419]

### **Verschlucken:**

Ein Verschlucken der tiefkalten Flüssigkeit ist kaum vorstellbar. [419]

Falls doch geschehen: Langsam 1 - 2 Glas Wasser trinken lassen.

Weitere Maßnahmen wie unter "Atmungsorgane".

Arzt zum Unfallort rufen.

[99999]

### **Hinweise für den Arzt:**

Isobutan wirkt als Gas nicht reizend; beim Entspannen aus Druckgasflaschen können jedoch Kälteschäden auftreten. Systemische Wirkungen sind bei sehr hohen Gaskonzentrationen zu erwarten.

- Symptomatik der akuten Vergiftung:

Augen: durch verflüssigtes/ sich entspannendes Gas lokale Erfrierungen

Haut: durch verflüssigtes/ sich entspannendes Gas lokale Erfrierungen

(Taubheitsgefühl, Prickeln der Haut, Juckreiz, Brennen, Steifheit des betroffenen Areals)

Inhalation: durch sehr hohe Konzentrationen (ab ca. 10000 ppm) systemische

Wirkungen (siehe unten), bei Konzentrationen über 140000 ppm hypoxische Effekte

durch Minderung des Sauerstoffgehaltes in der Atemluft; [419]

bei direkter Inhalation von Aerosol aus Druckflaschen evtl. reflektorischer Herzstillstand

durch Kältereiz am Nervus vagus [99996]

Ingestion: bei Aufnahme unterkühlter Flüssigkeit in den Mund wahrscheinlich

Kälteschäden oder akute Herz-Kreislauf-Reaktionen (s.o.) [99999]

Resorption: nach massiver Inhalation Schwindel, Erregung/Euphorie,

verschwommenes Sehen, verwaschene Sprache, Schwäche, Kopfschmerz, Übelkeit,

Rauschzustände mit Halluzinationen, Ataxie, Herzfunktionsstörungen (Tachykardie,

Arrhythmie, Kammerflimmern), Benommenheit bis Bewusstlosigkeit/Krämpfe,

Anzeichen deutlicher Hypoxie/Anoxie; Gefahr von Herz- und Atemstillstand; bei

Überleben evtl. Folgeschäden durch erlittene Hypoxie möglich. [99996]

- Hinweise zur Ersten ärztlichen Hilfe:

Nach Augenkontakt mit verflüssigtem/sich entspannendem Gas ist nach Augenspülung vor Ort eine fachärztliche Weiterbehandlung indiziert.

Lokale Erfrierungen an der Haut oder Unterkühlung infolge größerflächiger Einwirkung können in üblicher Weise behandelt werden.

Nach massiver Inhalation reichlich Frischluft zuführen, sobald als möglich Sauerstoff inhalieren lassen. Patienten ruhig lagern. Weitere Behandlung symptomatisch. [419]

Nach sehr massiver Einwirkung können schnell Maßnahmen der kardiopulmonalen und zerebralen Reanimation erforderlich werden. Dabei wird zur Vorsicht bei der Anwendung von Kreislaufmitteln der Adrenalin-Ephedrin-Reihe geraten (bei hohen Konzentrationen Sensibilisierung des Herzens gegenüber diese Katecholaminen).

Empfohlen wird die frühe Anwendung eines antiarrhythmisch wirkenden Medikamentes. [99996]

Nach massiver Exposition wird auch bei fehlenden Intoxikationszeichen zur stationären Aufnahme zur weiteren Kontrolle der Herz-Kreislauf- und Lungenfunktion sowie von Säure-Basen-Haushalt und Nierenfunktion geraten. [419, 99996]

### **Empfehlungen:**

Stoff/Produkt und durchgeführte Maßnahmen dem Arzt angeben. [99999]

In besonderen Fällen kann Isobutan geringe Mengen 1,3-Butadien enthalten (siehe ZVG-Nr. 531421). [7510] Eine diesbezüglich erfolgte Belastung des Betroffenen kann durch die Bestimmung von Mercaptursäure-Derivaten der 1,3-Butadien-Metaboliten sowie der Hämoglobin-Addukte nachgewiesen werden. Zum Effekt-Monitoring scheint der Nachweis von 1,3-Butadien-DNA-Addukten geeignet. [7620]

### **Anmerkung:**

Die Bearbeitung dieser Informationen zur Ersten Hilfe erfolgte am 13.11.2012. Sie werden bei Bedarf angepasst.

## **SICHERER UMGANG**

### **TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – HANDHABUNG**

#### **Arbeitsraum - Ausstattung/Belüftung:**

Sehr gute Be- und Entlüftung des Arbeitsraumes vorsehen.

Das Gas ist schwerer als Luft. Für entsprechende Lüftung im Bodenbereich sorgen. Einrichtungen zum Erkennen und Melden von Gasgefahren sollten vorhanden sein. Schächte und Kanäle gegen das Eindringen des Gases schützen.

#### **Apparaturen:**

Nur geschlossene Apparaturen verwenden.

Kann durch Wärmeeinwirkung ein gefährlicher Druck entstehen, so sind geeignete Sicherheitseinrichtungen vorzusehen.

Ist das Austreten des Stoffes nicht zu verhindern, ist dieser an der Austrittsstelle gefahrlos abzusaugen.

Emissionsgrenzwerte beachten, ggf. Abluftreinigung vorsehen.

Behälter und Leitungen sind eindeutig zu kennzeichnen.

Leitungen sollten von ungefährdeter Stelle aus absperrbar sein.

Geeignete Werkstoffe:

Für Flaschen und Ventile:

Alle üblichen Werkstoffe.

Für Dichtungen:

Polytetrafluorethylen PTFE (Teflon)

Polychlortrifluorethylen PCTFE

Polyvinylidenfluorid

Polyamid PA

Polypropylen PP

Acrylnitril-Butadien-Kautschuk NBR

Polychloropren-Kautschuk CR

Fluorkautschuk FKM

### **Hinweise zum sicheren Umgang:**

Keine Vorratsflaschen im Arbeitsraum lagern.

Ventile nicht mit Gewalt öffnen.

Bei Flaschenwechsel stets Ventile von gefüllten und leeren Flaschen auf Dichtigkeit prüfen.

Ab- und Umfüllen in Lagerräumen ist verboten.

Flaschen gegen Umfallen sichern.

Eindringen von Wasser in den Gasbehälter verhindern. Rückströmung in den Gasbehälter verhindern.

Für das Ab- und Umfüllen möglichst dichtschießende Anlagen mit Absaugung einsetzen.

Vor dem Einleiten des Gases Ausrüstung luftfrei spülen.

Beim Umgang mit größeren Mengen sowie bei Abfüllung aus Transportbehältern Sicherheitszone abgrenzen und Zündquellen in diesem Bereich ausschließen.

Transport erfolgt in der Regel in Behältern mit hohem Druck. Für den Transport geeignetes Gerät benutzen.

Beim Transport Schutzkappen und Blindmuttern fest aufschrauben. Druckbehälter gegen Umfallen sichern, nicht werfen.

### **Reinigung und Instandhaltung:**

Regelmäßige Dichtheitskontrolle erforderlich!

Instandhaltungsarbeiten und Arbeiten in Behältern oder engen Räumen nur mit schriftlicher Erlaubnis durchführen.

## **TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – LAGERUNG**

### **Lagerbedingungen:**

Behälter sind eindeutig und dauerhaft zu kennzeichnen.

Kühl lagern.

Behälter an einem gut belüfteten Ort aufbewahren.

Aufrecht aufbewahren, gegen Umfallen sichern.

Vor Sonneneinstrahlung schützen.

Das Auftreten unzulässiger Drücke und Temperaturen sicher verhindern.

Nicht in Fluchtwegen und Arbeitsräumen und in deren unmittelbarer Nähe aufbewahren.

### **Zusammenlagerungsbedingungen:**

### Lagerklasse 2A (Gase)

Es sollten nur Stoffe derselben Lagerklasse zusammengelagert werden.

Die Zusammenlagerung mit folgenden Stoffen ist verboten:

- Arzneimittel, Lebensmittel und Futtermittel einschließlich Zusatzstoffe.
- Ansteckungsgefährliche, radioaktive und explosive Stoffe.
- Entzündbare flüssige Stoffe der Lagerklasse 3.
- Sonstige explosionsgefährliche Stoffe der Lagerklasse 4.1A
- Entzündbare feste Stoffe oder desensibilisierte Stoffe der Lagerklasse 4.1B.
- Pyrophore Stoffe.
- Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln.
- Stark oxidierend wirkende Stoffe der Lagerklasse 5.1A.
- Oxidierend wirkende Stoffe der Lagerklasse 5.1B.
- Organische Peroxide und selbstzersetzliche Stoffe.
- Brennbare und nicht brennbare akut giftige Stoffe der Lagerklassen 6.1A und 6.1B.
- Brennbare giftige oder chronisch wirkende Stoffe der Lagerklasse 6.1C.
- Nichtbrennbare giftige oder chronisch wirkende Stoffe der Lagerklasse 6.1D.
- Brennbare Flüssigkeiten der Lagerklasse 10.

Die Zusammenlagerung mit folgenden Stoffen ist nur unter bestimmten Bedingungen erlaubt (Einzelheiten siehe [TRGS 510](#)):

- Aerosole (Spraydosen).
- Ammoniumnitrat und ammoniumnitrathaltige Zubereitungen.
- Brennbare ätzende Stoffe der Lagerklasse 8A.
- Brennbare Feststoffe der Lagerklasse 11.

Der Stoff sollte nicht mit Stoffen zusammengelagert werden, mit denen gefährliche chemische Reaktionen möglich sind.

## TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN - BRAND- UND EXPLOSIONSSCHUTZ

### Technische, konstruktive Maßnahmen:

Stoff ist brennbar.

Feuerlöscheinrichtungen sind bereitzustellen.

Maßnahmen nach "Explosionsschutz-Richtlinie" erforderlich:

- Verhinderung der Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre (Konzentrationsbegrenzung und -überwachung, Inertisierung, Dichtheit, Lüftung, Warnanlagen u.a.)
- Verhinderung der Entzündung einer explosionsfähigen Atmosphäre (Zoneneinteilung, Beseitigung von Zündquellen, explosions sichere Elektroinstallation, explosionsgeschützte elektrische Betriebsmittel, Pumpen, Armaturen und Ventile, Erdung u.a.)
- Konstruktive Maßnahmen zur Beschränkung der Auswirkung einer Explosion (Explosionsdruckfeste Bauweise, Explosionsdruckentlastung, Explosionsunterdrückung u.a.)

Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladung treffen.

Erden aller Teile, die sich gefährlich aufladen können.

Anlagenteile vor einer unzulässigen Erwärmung schützen, eventuell Kühlmöglichkeit durch Wasserberieselung vorsehen.

Zur Abdichtung von Abwasserkanälen, Kabel- und Rohrschächten usw. müssen geeignete Maßnahmen getroffen werden (z.B. Tauchungen und Sandbetten).

### **Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang:**

Das Gas-Luft-Gemisch ist explosionsfähig.

Explosionsgefährdeter Bereich.

Von Zündquellen (z.B. elektrischen Geräten, offenen Flammen, Wärmequellen und Funken) fernhalten.

Rauchverbot beachten!

Schweißverbot im Arbeitsraum.

Arbeiten an Behältern und Leitungen nur nach sorgfältigem Freispülen und Inertisieren durchführen.

Verdrängen mit Luft nur unter Einhaltung besonderer Schutzmaßnahmen.

Feuarbeiten mit schriftlicher Erlaubnis durchführen, wenn sich Feuer- und Explosionsgefahren nicht restlos beseitigen lassen.

Keine funkenreißenden Werkzeuge verwenden.

Es ist zu verhindern, dass Gase oder Dämpfe in andere Räume, die Zündquellen enthalten, gelangen können.

Fernzündung durch kriechende Dämpfe möglich.

## **ORGANISATORISCHE SCHUTZMASSNAHMEN**

Unterweisung über Gefahren und Schutzmaßnahmen anhand der Betriebsanweisung ( [TRGS 555](#)) mit Unterschrift erforderlich, falls mehr als nur eine geringe Gefährdung festgestellt wurde.

Unterweisungen vor der Beschäftigung und danach mindestens einmal jährlich durchführen.

Ein Flucht- und Rettungsplan ist aufzustellen, wenn Lage, Ausdehnung und Nutzungsart der Arbeitsstätte dies erfordern.

Es ist sicherzustellen, dass die Arbeitsplatzgrenzwerte eingehalten werden. Bei Grenzwertüberschreitung sind zusätzliche Schutzmaßnahmen nach Gefahrstoffverordnung erforderlich.

Messergebnisse sind aufzuzeichnen und aufzubewahren.

Beschäftigungsbeschränkungen für Jugendliche nach dem Jugendarbeitsschutzgesetz beachten.

Das Betreten der Betriebsbereiche ist nur den Beschäftigten gestattet. Entsprechende Hinweisschilder sind anzubringen.

## **PERSÖNLICHE SCHUTZMASSNAHMEN**

### **Körperschutz:**

Flammhemmende, antistatische Schutzkleidung verwenden.

Beim Hantieren mit Druckgasflaschen sind Schutzschuhe zu tragen.

### **Atemschutz:**

In Ausnahmesituationen (z.B. unbeabsichtigte Stofffreisetzung, Arbeitsplatzgrenzwertüberschreitung) ist das Tragen von Atemschutz erforderlich.

Tragezeitbegrenzungen beachten.

Der Stoff ist ein Niedrigsieder der Gruppe 2 nach DGUV Regel 112-190.

Atenschutzgerät: Gasfilter AX, Kennfarbe braun.

Max. Einsatzkonzentration:

1000 ml/m<sup>3</sup> für max. 60 Minuten

5000 ml/m<sup>3</sup> für max. 20 Minuten.

Filter dürfen nur im Anlieferungszustand verwendet werden. Nur innerhalb einer Arbeitsschicht (max. 8 Stunden) ist die wiederholte Benutzung im Rahmen der jeweiligen maximalen Einsatzzeit zulässig. AX-Filter nicht gegen Gemische von Niedrigsiedern und anderen organischen Verbindungen einsetzen.

Bei Konzentrationen über der Anwendungsgrenze von Filtergeräten, bei Sauerstoffgehalten unter 17 Vol% oder bei unklaren Bedingungen ist ein Isoliergerät zu verwenden.

### **Augenschutz:**

Es sollte ausreichender Augenschutz getragen werden.

Beim Umgang mit komprimiertem Gas ist mindestens eine Gestellbrille mit Seitenschutz erforderlich.

Beim Umgang mit verflüssigtem Gas ist eine Korbbrille und zusätzlich ein Schutzschirm zu benutzen.

### **Handschutz:**

Gegen Verletzungen beim Hantieren mit Druckgasflaschen sowie gegen Erfrierungen durch sich schnell entspannendes Gas Lederhandschuhe verwenden.

### **Arbeitshygiene:**

Hautkontakt mit der flüssigen Phase vermeiden, Erfrierungen.

Einatmen des Gases vermeiden.

Durchgaste Kleidung wechseln und entfernt von Zündquellen lüften.

## **ENTSORGUNG**

Gefährlicher Abfall nach Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV).

Druckgasflaschen können in der Regel an den Lieferanten zurückgegeben werden.

Druckdosen sind Einwegbehälter und müssen entsorgt werden.

Druckgasbehälter nicht bis zum völligen Druckausgleich entleeren. Leere Behälter kennzeichnen, um Verwechslungen zu vermeiden.

## **MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG**

Alle Zündquellen beseitigen.

Für ausreichend Lüftung sorgen.

Gefährdeten Bereich räumen, betroffene Umgebung warnen.

Atenschutzgerät tragen (s. Kapitel Persönliche Schutzmaßnahmen).

Versuchen, das Ausströmen des Gases zu unterbinden. Ansonsten undichte Flaschen unter Absaugung stellen oder ins Freie bringen.

Gas breitet sich am Boden aus.

Funkenfreie Werkzeuge verwenden.

Anschließend Raum lüften.

Gewässergefährdung:

Eine Wassergefährdung beim Eindringen in Gewässer, Kanalisation oder Erdreich ist nicht zu befürchten.

### MASSNAHMEN BEI BRÄNDEN

**Brandklasse:**

C gasförmige, auch unter Druck stehende Stoffe

**Geeignete Löschmittel:**

Trockenlöschpulver

**Verhaltensmaßregeln:**

Im Brandfall Feuerwehr auf das Vorhandensein von Druckbehältern aufmerksam machen.

Umliegende Gebinde und Behälter mit Sprühwasser kühlen.

Behälter wenn möglich aus der Gefahrenzone bringen.

Drucksteigerung, Berst- und Explosionsgefahr beim Erhitzen.

Zündquellen beseitigen.

Nur löschen, wenn der Gasstrom zu unterbrechen ist.

Explosionsgefahr durch Gasansammlung und Rückzündung.

Bei Flüssigkeitskontakt auf Erfrierungen achten.

Nur explosionsgeschützte Geräte verwenden.

**Persönliche Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung:**

Im Brandfall können gefährliche Stoffe freigesetzt werden.

Kohlenmonoxid und Kohlendioxid

Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.

### VORSCHRIFTEN

### EU-GHS-EINSTUFUNG UND KENNZEICHNUNG

**Einstufung:**

Entzündbare Gase, Kategorie 1; H220

Gase unter Druck, verflüssigtes Gas; H280



**Signalwort:** "Gefahr"

**Gefahrenhinweise - H-Sätze:**

H220: Extrem entzündbares Gas.

H280: Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.

**Sicherheitshinweise - P-Sätze:**

## Isobutan

---

P210: Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen sowie anderen Zündquellen fernhalten. Nicht rauchen.

P377: Brand von ausströmendem Gas: Nicht löschen, bis Undichtigkeit gefahrlos beseitigt werden kann.

P381: Bei Undichtigkeit alle Zündquellen entfernen.

P403: An einem gut belüfteten Ort aufbewahren.

Herstellerangabe der Firma Air Liquide

01401

Quelle:

Stand: 2016

geprüft: 2016

Der Stoff ist gelistet in Anhang VI, Tabelle 3 der EG-GHS-Verordnung.

Die angegebene Einstufung kann von der Listeneinstufung abweichen, da diese bezüglich fehlender oder abweichender Gefahrenklassen und Kategorien für den jeweiligen Stoff zu ergänzen ist.

99999

Quelle:

## FARBKENNZEICHNUNG VON GASFLASCHEN



Schulterfarbe: Rot  
(entzündbare Gase)

## ARBEITSPLATZKENNZEICHNUNG NACH [ASR A1.3](#)

### Verbotszeichen:



Keine offene Flamme; Feuer, offene Zündquelle und Rauchen verboten



Zutritt für Unbefugte verboten

### Warnzeichen:



Warnung vor Gasflaschen



Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre

**Gebotszeichen:**



Augenschutz benutzen



Fußschutz benutzen



Schutzhandschuhe benutzen

**EINSTUFUNG WASSERGEFÄHRDENDER STOFFE**

Stoff Nr.: 562

Nicht wassergefährdender Stoff

Einstufung gemäß Bekanntmachung der Liste der wassergefährdenden Stoffe im Bundesanzeiger vom 10.08.2017, zuletzt ergänzt 29.03.2019

**TECHNISCHE ANLEITUNG ZUR REINHALTUNG DER LUFT ([TA LUFT](#))**

Kapitel 5.2.5 Organische Stoffe.

Insgesamt dürfen folgende Werte im Abgas, angegeben als Gesamtkohlenstoff, nicht überschritten werden:

Massenstrom: 0,50 kg/h

oder

Massenkonzentration: 50 mg/m<sup>3</sup>

Bei Altanlagen mit einem jährlichen Massenstrom von bis zu 1,5 Mg/a, angegeben als Gesamtkohlenstoff, dürfen die Emissionen im Abgas den Massenstrom 1,5 kg/h nicht überschreiten.

## TRANSPORTVORSCHRIFTEN

UN-Nummer: 1969  
Gefahrgut-Bezeichnung: Isobutan  
Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr: 23  
Klasse: 2.1 (Entzündbare Gase)  
Verpackungsgruppe: -  
Gefahrzettel: 2.1



Tunnelbeschränkungen:  
Beförderungen in Tanks: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorien B, C, D und E.  
Sonstige Beförderungen: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorien D und E.

07902

Quelle:

## TRGS 900 – ARBEITSPLATZGRENZWERTE

1000 ml/m<sup>3</sup>  
2400 mg/m<sup>3</sup>

Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor 4  
Dauer 15 min, Mittelwert; 4 mal pro Schicht; Abstand 1 h  
Kategorie II - Resorptiv wirksame Stoffe

Herkunft: DFG

## EMPFEHLUNGEN DER MAK-KOMMISSION

Die Angaben sind wissenschaftliche Empfehlungen und kein geltendes Recht.

1000 ml/m<sup>3</sup>  
2400 mg/m<sup>3</sup>

Spitzenbegrenzung: 4  
Überschreitungsfaktor  
Dauer 15 min, Mittelwert; 4 mal pro Schicht; Abstand 1 h  
Kategorie II - Resorptiv wirksame Stoffe

### **Schwangerschaft: Gruppe D**

Für die Beurteilung der fruchtschädigenden Wirkung liegen entweder keine Daten vor oder die vorliegenden Daten reichen für eine Einstufung in eine der Gruppen A, B oder C nicht aus.

## **STÖRFALLVERORDNUNG ([StoerfallV](#))**

Anhang I Nummer: 2.1

Verflüssigte entzündbare Gase, Kategorie 1 oder 2 (einschließlich Flüssiggas) und Erdgas

Mengenschwelle untere 50 t

Kl.:

Mengenschwelle obere 200 t

Kl.:

## **VERWENDUNGSBESCHRÄNKUNGEN / VERWENDUNGSVERBOTE**

### **REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 Anhang XVII**

Anhang XVII, Nummer 40

Dürfen weder als Stoff noch als Gemisch in Aerosolpackungen verwendet werden, die dazu bestimmt sind, für Unterhaltungs- und Dekorationszwecke an die breite Öffentlichkeit abgegeben zu werden, wie z. B. für Dekorationen mit metallischen Glanzeffekten, insbesondere für Festlichkeiten, künstlichen Schnee und Reif, unanständige Geräusche, Luftschlangen, Scherzexkremente, Horntöne für Vergnügungen, Schäume und Flocken zu Dekorationszwecken, künstliche Spinnweben, Stinkbomben.

Weitere Informationen zu den Verboten und Ausnahmen sind der Verordnung zu entnehmen.

## **TECHNISCHE REGELN FÜR GEFÄHRSTOFFE (TRGS)**

### [TRGS 201](#)

Einstufung und Kennzeichnung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen; Ausgabe Februar 2017, zuletzt geändert und ergänzt April 2018

### [TRGS 400](#)

Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen; Ausgabe Juli 2017

### [TRGS 555](#)

Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten; Ausgabe Februar 2017

### [TRGS 600](#)

Substitution; Ausgabe August 2008

### [TRGS 402](#)

Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition; Ausgabe Januar 2010, zuletzt geändert und ergänzt Oktober 2016

### [TRGS 407](#)

Tätigkeiten mit Gasen - Gefährdungsbeurteilung; Ausgabe Februar 2016, geändert und ergänzt Oktober 2016

### [TRGS 745/TRBS 3145](#)

Ortsbewegliche Druckgasbehälter - Füllen, Bereithalten, innerbetriebliche Beförderung, Entleeren; Ausgabe Februar 2016

### [TRGS 746/TRBS 3146](#)

Ortsfeste Druckanlagen für Gase; Ausgabe September 2016

### [TRGS 510](#)

Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern; Ausgabe Januar 2013, zuletzt berichtigt November 2015

### [TRGS 500](#)

Schutzmaßnahmen; Ausgabe Januar 2008, ergänzt Mai 2008

### [TRGS 800](#)

Brandschutzmaßnahmen; Ausgabe Dezember 2010

## VORSCHRIFTEN DER UNFALLVERSICHERUNGSTRÄGER

DGUV Vorschrift 79 (BGV D34): Verwendung von Flüssiggas

DGUV Regel 112-190

Benutzung von Atemschutzgeräten, Ausgabe Dezember 2011

<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/r-190.pdf>

## LINKS

[Internationale Grenzwerte \(nur auf Englisch\)](#)

[Publikationen des EIGA \(European Industrial Gases Association\) Dokumente](#)

[Download \(auf Englisch, teilweise deutsche Übersetzungen des IGV](#)

[Industriegaseverband e.V. erhältlich\)](#)

[Publikationen des IGV \(Industriegaseverband e.V.\)](#)

## LITERATURVERZEICHNIS

Quelle: 00001

IFA: Erfassungs- und Pflegehandbuch der GESTIS-Stoffdatenbank (nicht öffentlich)

Data acquisition and maintenance manual of the GESTIS substance database

(non-public)

Quelle: 00107

Sorbe "Sicherheitstechnische Kenndaten chemischer Stoffe" ("Safety-related characteristics of chemical substances"), ecomed Sicherheit, Landsberg, 07/2015

Quelle: 00220

IUCLID-CD-ROM, Year 2000 edition; European Commission, Joint Research Centre, Institute for Health and Consumer Protection, European Chemicals Bureau; Ispra, Italy

Quelle: 00260

1x1 der Gase. Physikalische Daten für Wissenschaft und Praxis. Herausgeber: AIR LIQUIDE Deutschland GmbH, Düsseldorf, 1. Auflage 2005

Quelle: 00419

CHEMINFO - Chemical Profiles Created by CCOHS

Quelle: 00440

Datenbank CHEMSAFE, Version 2016.0, DECHEMA-PTB-BAM

Quelle: 01401

GHS-Sicherheitsdatenblatt (GHS Material Safety Data Sheet), Air Liquide

Quelle: 02070

LOG KOW Databank, compiled by Dr. James Sangster, Sangster Research Laboratories, Montreal, Canada, distributed by Technical Database Services (TDS), New York

Quelle: 05200

Kühn-Birett "Merkblätter Gefährliche Arbeitsstoffe" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen, ecomed Sicherheit, Landsberg

Quelle: 05300

[TRGS 510](#) "Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern" Ausgabe Januar 2013, in der Fassung vom 30.11.2015

Quelle: 05350

[TRGS 900](#) "Arbeitsplatzgrenzwerte" Ausgabe Januar 2006, zuletzt geändert und ergänzt Februar 2019

Quelle: 06002

L. Roth, U. Weller

"Gefährliche Chemische Reaktionen" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen  
"Dangerous chemical reactions" loose-leaf collection with supplement deliveries  
ecomed-Verlag

Quelle: 06501

DIN EN 378-1 "Kälteanlagen und Wärmepumpen" Ausgabe Juni 2008 mit Berichtigung Januar 2010

## Isobutan

---

Quelle: 06632

DGUV Regel 112-190 (BGR/GUV-R 190): Benutzung von Atemschutzgeräten;  
Ausgabe 12/2011

Quelle: 07450

Verordnung (EU) Nr. 517/2014 des europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 über fluorierte Treibhausgase und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 842/2006

Quelle: 07510

Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, geändert durch Verordnung (EG) Nr. 790/2009 der Kommission vom 10. August 2009 (EG-GHS-Verordnung) (ehemals Richtlinie 67/548/EWG mit Anpassungsrichtlinien in der jeweils gültigen Fassung).

Quelle: 07580

Bekanntmachung der Liste der wassergefährdenden Stoffe im Bundesanzeiger vom 10.08.2017, zuletzt geändert 29.03.2019

Quelle: 07619

DFG: Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründungen von MAK-Werten; Verlag Chemie

Quelle: 07620

DFG: Arbeitsmedizinisch-toxikologische Begründungen von BAT-Werten; Verlag Chemie

Quelle: 07796

L. Roth "Wassergefährdende Stoffe" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen, ecomed-Verlag

Quelle: 07877

BUA Stoffbericht 144: Flüssiggas (Propan, Butan, Isobutan und Gemische) - Stand 06/94

Quelle: 07902

BAM: Datenbank [Gefahrgut-Schnellinfo](#)

Quelle: 08111

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft: MAK- und BAT-Werte-Liste 2018, Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Mitteilung 54; WILEY-VCH

Quelle: 99983

Liste arbeitsmedizinisch-toxikologischer Standardwerke (2)

List of standard references regarding occupational health and toxicology (2)

Quelle: 99996

Projektgebundene arbeitsmedizinisch-toxikologische Literatur (2)

Project related bibliographical references regarding occupational health and toxicology  
(2)

Quelle: 99997

Projektgebundene arbeitsmedizinisch-toxikologische Literatur (1)

Project related bibliographical references regarding occupational health and toxicology  
(1)

Quelle: 99999

Angabe des Bearbeiters

Indication of the editor

**Dieses Stoffdatenblatt wurde sorgfältig erstellt. Dennoch kann für den Inhalt keine Haftung, gleich aus welchem Rechtsgrund, übernommen werden.**