

## 2-Propanol



### IDENTIFIKATION

**2-Propanol**  
**Isopropylalkohol**  
**Isopropanol**  
**Dimethylcarbinol**

**ZVG Nr:** 11190  
**CAS Nr:** 67-63-0  
**EG Nr:** 200-661-7  
**INDEX Nr:** 603-117-00-0

### CHARAKTERISIERUNG

#### STOFFGRUPPENSCHLÜSSEL

142200 Alkohole

#### AGGREGATZUSTAND

Der Stoff ist flüssig.

#### EIGENSCHAFTEN

farblos  
alkoholartiger Geruch

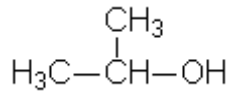
#### CHEMISCHE CHARAKTERISIERUNG

Leicht entzündbare Flüssigkeit.  
Dämpfe bilden mit Luft explosive Gemische.  
Mit Wasser mischbar.  
Leicht flüchtig.

Von dem Stoff gehen akute oder chronische Gesundheitsgefahren aus.  
(s. Kapitel VORSCHRIFTEN).

## FORMEL

C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O



**Molmasse:** 60,10 g/mol

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

1 ml/m<sup>3</sup> = 2,50 mg/m<sup>3</sup>

## TOXIKOLOGIE / ÖKOTOXIKOLOGIE

### TOXIKOLOGISCHE DATEN

#### LD<sub>50</sub> oral Ratte

Wert: 5050 mg/kg

Gigiena i Sanitariya. For English translation, see HYSAAV. Vol. 43(1), Pg. 8, 1978.

#### LD<sub>50</sub> dermal

Species: Kaninchen

Wert: 12800 mg/kg

Raw Material Data Handbook, Vol.1: Organic Solvents, 1974. Vol. 1, Pg. 100, 1974.

02071

Quelle:

### ÖKOTOXIKOLOGISCHE DATEN

#### LC<sub>50</sub> Fisch (96 Stunden)

Minimalwert: 4200 mg/l

Maximalwert: 11100 mg/l

Medianwert: 9640 mg/l

Studienanzahl: 5

Referenz für Medianwert:

Brooke, L.T., D.J. Call, D.L. Geiger, and C.E. Northcott 1984. Acute Toxicities of Organic Chemicals to Fathead Minnows (*Pimephales promelas*), Vol. 1. Center for Lake Superior Environmental Stud., Univ.of Wisconsin-Superior, Superior, WI :414

#### LC<sub>50</sub> Krustentiere (48 Stunden)

Minimalwert: 1400 mg/l

Maximalwert: 1400 mg/l

Medianwert: 1400 mg/l

Studienanzahl: 1

Referenz für Medianwert:

Blackman, R.A.A. 1974. Toxicity of Oil-Sinking Agents. Mar.Pollut.Bull. 5:116-118

02072

Quelle:

## PHYSIKALISCH CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

### SCHMELZPUNKT

Schmelzpunkt: -88 °C

### SIEDEPUNKT

Siedepunkt: 82 °C

### DICHTE

DICHTE

Wert: 0,78 g/cm<sup>3</sup>

Temperatur: 20 °C

RELATIVE GASDICHTE

Dichteverhältnis zu trockener Luft bei gleicher Temperatur und gleichem Druck

Wert: 2,07

RELATIVE DICHTE DES DAMPF-LUFT-GEMISCHES

Dichteverhältnis zu trockener Luft bei 20 °C und Normaldruck

Wert: 1,05

### DAMPFDRUCK

Dampfdruck: 42,6 hPa

Temperatur: 20 °C

Dampfdruck: 77,7 hPa

Temperatur: 30 °C

Dampfdruck: 136 hPa

Temperatur: 40 °C

Dampfdruck: 229 hPa

Temperatur: 50 °C

### FLAMMPUNKT

Flammpunkt: 12 °C

Angabe bezieht sich auf Messung im geschlossenen Tiegel.

## ZÜNDTEMPERATUR

Zündtemperatur: 425 °C

Temperaturklasse: T2

Explosionsgruppe: IIA

Grenzspaltweite: 0,97 mm  
bei 40 °C

Grenzspaltweite: 0,91 mm  
bei 100 °C

Grenzspaltweite: 0,85 mm  
bei 150 °C

## EXPLOSIONSPUNKT

Unterer Explosionspunkt:  
10 °C

## EXPLOSIONSGRENZEN

Untere Explosionsgrenze:  
2 Vol.-%  
50 g/m<sup>3</sup>

Obere Explosionsgrenze:  
13,4 Vol.-%  
335 g/m<sup>3</sup>

## WASSERLÖSLICHKEIT

vollständig mischbar

## VERTEILUNGSKOEFFIZIENT (Octanol/Wasser)

log Kow: 0,05  
Empfohlener Wert der LOG KOW Datenbank.

## GEFÄHRLICHES REAKTIVVERHALTEN

**Thermische Zersetzung:**  
Zersetzung in der Hitze.

**Zersetzungsprodukte:**  
Kohlenmonoxid  
Propan

Propen  
Ethan  
Ethen  
Acetylen  
Formaldehyd  
Wasser

**Gefährliche chemische Reaktionen:**

Explosionsgefahr bei Kontakt mit:

starken Oxidationsmitteln

Salpetersäure

Sauerstoff

Wasserstoffperoxid

Bariumperchlorat

Natriumdichromat

Phosgen / Eisensalz

Stickstoffdioxid

Trinitromethan

Der Stoff kann in gefährlicher Weise reagieren mit:

Alkalimetallen

Aluminium

Aminen

Chlor

starken Säuren

Wasserstoffperoxid

Aldehyden

Aluminiumtriisopropoxid

Chlorverbindungen

Chromtrioxid

Eisen

Kalium-tert.-butoxid

Oleum

Palladium + Wasserstoff

Phosgen

Phosphortrichlorid

Luft --> Peroxidbildung

**WEITERE ANGABEN**

**Leitfähigkeit:  $5,8 \cdot 10 \text{ Exp-06 S/m}$**

Messtemperatur: 25 °C

**ARBEITSMEDIZIN UND ERSTE HILFE**

**AUFNAHMEWEGE**

**Hauptaufnahmewege:**

Der Hauptaufnahmeweg für 2-Propanol (P.) verläuft unter gewerblichen Bedingungen über den Atemtrakt.[07620]

#### **Atemwege:**

Bei gegenüber maximal 260 ppm P. exponierten Arbeitern errechnete man aus dem Verhältnis der inhalierten zur exhalieren P.-Dampfkonzentration eine mittlere Retention von 58,2 %.

Zu berücksichtigen ist, daß P. hinsichtlich seines hohen Blut-Luft-Verteilungskoeffizienten und seiner effektiven Metabolisierung zu den Stoffen gehört, deren Netto-Aufnahme ins Blut sich proportional zur Ventilationsrate ändert. Bei einer physischen Belastung von 150 W dürfte sich deshalb die aufgenommene Schadstoffmenge im Vergleich zu Ruhebedingungen - bei jeweils gleicher äußerer Exposition - bis zum Faktor 3 erhöhen können.[99997]

#### **Haut:**

Kinetische Daten für den Menschen liegen nicht vor.[99983]

Eine vergleichende Studie an Kaninchen zur Resorbierbarkeit auf den unterschiedlichen praxisrelevanten Expositionswegen hat ergeben, daß bei - mengenbezogen - äquivalenter Applikation der orale, gefolgt von einem kombinierten inhalativ-dermalen Weg die höchsten Konzentrationen von P. im Blut liefert.[00083] Modellrechnungen auf der Basis physikalisch-chemischer Parameter haben zu einer unterschiedlichen Bewertung des Beitrags der Hautaufnahme im Hinblick auf die berufliche Gesamtexposition geführt.[99997]

#### **Verdauungstrakt:**

Oral aufgenommenes P. wird vom Menschen schnell und effektiv resorbiert.[07619]

## **WIRKUNGSWEISEN**

#### **Hauptwirkungsweisen:**

akut:

reizende Wirkung der Dämpfe (konzentrationsabhängig) auf die Schleimhäute;

reizende Wirkung der Flüssigkeit auf Augen und Schleimhäute des Verdauungstraktes;[07619]

systemische Wirkungen nach massiver Intoxikation: Störung des Zentralnerven- und Herz-Kreislaufsystems[07620]

chronisch:

Hautschädigung (sehr selten),[00083]

keine Berichte über systemische Effekte bei Exposition unter gewerblichen Bedingungen[99983]

#### **Akute Toxizität:**

Die akute Toxizität von P. wurde generell als gering befunden.[07619]

Das Augenreizpotential am Menschen ist aus der Anwendung als Desinfektionsmittel bekannt. Kurzzeitiger Kontakt mit Spritzern der 70%igen Lösung rief sofortigen brennenden Schmerz, aber keine signifikante Schädigung hervor. In Einzelfällen, bei mehrminütiger Exposition, war die Hornhaut im Kontaktbereich kurzzeitig getrübt, jedoch heilte der Schaden bald wieder aus.[07979]

Tierversuche schließen für die unverdünnte Substanz eine ätzende Wirkung am Auge

nicht völlig aus.[07619]

Eine hautreizende Wirkung war bei Freiwilligen nur bei vorhergehender oberflächlicher Schädigung (Abrasion) oder nach vorherigem 10 min Wässern erkennbar. Eine Sensibilisierung wurde in mehreren Versuchen am Meerschweinchen (Buehler-Test) nicht erreicht.[07934]

Über resorptive Effekte nach Hautkontakt sind weder für den Menschen noch aus Tierexperimenten Angaben verfügbar.[99983]

In dem einzigen publizierten dermalen range finding-Test wurde eine sehr geringe Toxizität ermittelt (LD50, Kaninchen: 12870 mg/kg KG; keine Detailinformationen). Bei inhalativer Exposition ist der (angenehme) Geruch ab Konzentrationen zwischen 3,2 und 200 ppm wahrnehmbar. 200 ppm wurden gleichzeitig als Reizschwelle angegeben.[99997]

Systemische Wirkungen durch P.-Inhalation sind nur aus Tierexperimenten bekannt. An Ratten wurden nach 6-stündiger Exposition gegenüber 1500 bis 10000 ppm neurotoxische Effekte in konzentrationsproportionalem(r) Ausmaß/Persistenz (Verringerung der motorischen Aktivität bis zum Symptomen-Komplex narkotische Effekte: Erschöpfung und schwere Lähmung, Atemstörungen, Reflexverlust) beobachtet. Bei 500 ppm waren keine Wirkungen zu verzeichnen.[07619]

Als LC50-Werte bei 4-stündiger Einwirkung wurden für Ratten 29800 ppm und für Mäuse 11200 ppm ermittelt.[07934]

Für orale Intoxikationen beim Menschen ist der resultierende Symptomenkomplex aus einer Reihe von Fällen gut bekannt: Übelkeit, Erbrechen, Bauchschmerzen, Gastritis, Blutdruck-Senkung, Temperaturabfall, Bewußtlosigkeit, Koma, Tod durch Atemlähmung.[07619]

0,5 l einer 70%igen P.-Lösung können tödlich sein.[07980]

### **Chronische Toxizität:**

Nach wiederholtem Hautkontakt wurden in seltenen Fällen entzündliche Hauterkrankungen allergischen Ursprungs beobachtet.[00083]

Unabhängig davon wurde in der Schweiz empfohlen, P. - auch in konzentrierter Form - für medizinische Zwecke statt des Ethanols extern sowie auch zur Formulierung von Mundpflegemitteln anzuwenden. Allerdings sollte bei größerflächiger Anwendung als externes Desinfektionsmittel gewährleistet werden, daß nicht mehr als 500 mg/Tag resorbiert werden.[07714]

In einer epidemiologischen Studie an 60 bis zu 17 Jahre lang gegenüber P. exponierten Frauen (Median-Belastungswert: 106 ppm) konnten klinisch, biochemisch und hinsichtlich des Verhaltens keinerlei auffällige Befunde im Vergleich zu 48 Kontrollpersonen festgestellt werden.[99997]

Bei Beschäftigten der P.-Herstellung nach dem Starksäure-Verfahren beobachtete Effekte sind aufgrund von Mischexpositionen nicht P. zuzuordnen (vgl. "Kanzerogenität").

Weitere Arbeitsplatzstudie sind nicht verfügbar.[99983]

In einer 13-Wochen-Inhalationsstudie an Ratten und Mäusen (100, 500, 1500, 5000 ppm, 6 h/d, 5 d/Woche) stellte man narkotische Effekte in den höchsten Dosisgruppen während der Exposition fest. Wesentliche Veränderungen nach der jeweiligen Exposition waren ebenfalls nur in der höchsten Dosisgruppe und nur zu bestimmten Zeitpunkten objektivierbar (Körpergewichts-Veränderungen, Beeinflussung der

motorischen Aktivität und des Blutbildes, erhöhte Lebergewichte, Nierenfunktionsstörungen).[99997]

Chronische Inhalationsversuche unter weitgehend analogen Bedingungen erbrachten ähnliche Befunde. Es wurde für P. eine "no observed adverse effect concentration" (NOAEC) von 500 ppm abgeleitet.[07619]

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

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

(s. Kapitel VORSCHRIFTEN).

Reproduktionstoxizität:

Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des MAK-Wertes / BAT-Wertes nicht befürchtet zu werden.

[05341]

Mutagenität:

P. erwies sich in In-vitro- und In-vivo-Untersuchungen als nicht gentoxisch.[07619]

Kanzerogenität:

Das mit der Herstellung von P. nach dem Starksäureverfahren in Zusammenhang gebrachte kanzerogene Risiko ist nicht auf ein entsprechendes Potential von P., sondern auf technologiebedingt auftretende Nebenprodukte zurückzuführen.[07980]

Aus Kanzerogenitätsstudien an Ratte und Maus ist für P. kein kanzerogenes Potential abzuleiten.[07619]

#### **Stoffwechsel und Ausscheidung:**

Resorbiertes P. besitzt im Organismus ein großes Verteilungsvolumen (0,6 - 0,7 l/kg). Eine Anreicherung in bestimmten Kompartimenten findet nicht statt. Ca. 85 % des Stoffes werden in der Leber durch Alkoholdehydrogenase zu Aceton oxydiert. Dieses wird im Falle der metabolischen Bildung hoher Konzentrationen nahezu unverändert über Lungen, Nieren und Haut eliminiert, in niedrigen Konzentrationen dagegen größtenteils zu CO<sub>2</sub> und Wasser oxydiert.

Als Eliminationshalbwertszeit wurden für P. 2,5 bis 3 Stunden, für Aceton etwa 22 Stunden angegeben. Blut-Ethanol-Konzentrationen von > 0,1 Promille inhibieren den P.-Abbau in bestimmtem Ausmaß.[07620]

Die Quantifizierung von Aceton im Vollblut bzw. im Harn ist für ein Biological-Monitoring geeignet.[05309]

#### **Anmerkung:**

Die Bearbeitung dieser arbeitsmedizinischen Informationen erfolgte am 31.12.1999. Sie werden bei Bedarf angepasst.

## **ERSTE HILFE**

#### **Augen:**

Auge unter Schutz des unverletzten Auges 10 Minuten unter fließendem Wasser bei weitgespreizten Lidern spülen.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[05118]



**Haut:**

Benetzte Kleidung entfernen, dabei Selbstschutz beachten.

Betroffene Hautpartien mindestens 10 bis 20 Minuten unter fließendem Wasser spülen.

Keinesfalls Alkohol, Benzin oder andere Lösungsmittel verwenden.

Nach massivem oder längerfristigem Kontakt (z.B. mit stark kontaminierter Arbeitskleidung):

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[05118, 99999]

**Atmungsorgane:**

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

Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.

Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.

Bei Bewusstlosigkeit und vorhandener Atmung stabile Seitenlage.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[00330]

**Verschlucken:**

Mund ausspülen, Flüssigkeit wieder ausspucken.

Sofort - bei erhaltenem Bewusstsein - reichlich Flüssigkeit (Wasser) trinken lassen.

Keinesfalls Alkohol verabreichen!

Erbrechen nicht anregen.

Bei Spontanerbrechen Kopf in Tieflage bringen (Aspirationsgefahr).

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[00330, 07978, 99999]

**Hinweise für den Arzt:**

Intoxikationen mit 2-Propanol (P.) sind nur auf oralem Wege bekannt geworden.

Mögliche Folgen aus massiver inhalativer Exposition sind aus Tierexperimenten ableitbar.[00083]

- Symptomatik der akuten Vergiftung:

Augen: durch konz. Dämpfe Reizungen, durch konz. Lösungen sofort brennender Schmerz, reversible Corneatrübung möglich;[07979] Ätzwirkungen durch unverdünntes P. nicht völlig auszuschließen

Haut: i.Allg. geringe bis fehlende Reizung; Erythem bzw. stärkere Reizempfindung bei Kontakt mit vorgeschädigter Haut;[07934] systemische Effekte weniger durch Hautresorption allein als durch gleichzeitige Dampfinhalation (nur bei massivem Kontakt)[99999]

Inhalation: ab ca. 200 ppm geringe, bei höherer[99997] Konzentration stärkere Schleimhautirritationen; schneller Eintritt systemischer Effekte nach massiver Dampfinhalation[07619]

Ingestion: konzentrationsabhängige Reizung kontaktierter Schleimhäute; Nausea, Emesis, evtl. Hämatemesis; schneller Eintritt von Resorptivwirkungen

Resorption: ZNS-Störungen (Lethargie, Ataxie, Nystagmus, Dysarthrie, Somnolenz bis Koma, Konvulsionen, Areflexie), HK-Störungen (Hypotension, Low-output-Syndrom, Rhythmus-Störungen -> Schock -> Kreislaufstillstand), Dyspnoe bis Apnoe;

Nierenfunktionsstörungen (als Folge eines Schocks, evtl. auch als substanzspezifische

Wirkung)[07978] Als besonders wichtiger klinischer Diagnoseparameter bei einer mäßigen Intoxikation wurde der Blutdruckabfall erachtet.[00083]

- Hinweise für die Erste ärztliche Hilfe:

Augenkontakt mit P. erfordert nach sorgfältiger Spülung eine ophthalmologische Nachkontrolle bzw. Weiterbehandlung.[05118]

Hautkontakt dürfte nach Dekontamination lediglich eine Nachkontrolle bzgl. einer möglichen kombinierten dermal-inhalativen Resorptivwirkung erfordern.[99999]

Nach massiver Dampfinhalation sollten im Hinblick auf die (unwahrscheinliche, jedoch evtl. mögliche) Bildung eines Lungenödems Glucocorticoide topisch appliziert werden.[00330]

Im narkotischen bis asphyktischen Stadium der Intoxikation hat Sicherung der Kreislauf- und Atemfunktion absoluten Vorrang -> Maßnahmen s.u.[07718]

Orale Aufnahme hoher Dosen läßt wegen sehr schneller Resorption eine Magenspülung als wenig sinnvoll erscheinen.[07978]

Das Auslösen von Erbrechen und die Applikation von A-Kohle sind umstritten (s. "Empfehlungen").[99983]

Eine Intubation sollte vor allem als Aspirationsschutz erfolgen; die Beatmungsindikation ist von der Befindlichkeit des Patienten und der Blutgasanalyse abhängig.

Bei Hypotension sind ein Ausgleich eines bestehenden Volumendefizits mit Elektrolyt- und Glucoselösungen und evtl. Dopaminapplikation (2 - 5 µg/kg KG/min) erforderlich.

Ventrikuläre Extrasystolie mit hämodynamischen Störungen erfordert 100 - 200 mg Lidocain langsam i.v., nachfolgend 1 - 4 mg/min als Dauerinfusion.

Unter Beachtung einer Atemdepression sind zur ggf. erforderlichen

Krampfunterbrechung 10 - 20 mg Diazepam i.v. zu empfehlen.[07978]

### **Empfehlungen:**

In einigen Sekundärquellen wird nach Ingestion die Provokation einer Emesis und nachfolgende A-Kohlegabe empfohlen.[99983]

Beide Maßnahmen wären vom zeitlichen Ablauf (Ingestion -> Resorption) nur sinnvoll, wenn sie vom Ersthelfer ausgeführt werden könnten. Hiervon ist jedoch einerseits wegen der Aspirationsgefahr, andererseits wegen einer möglichen Schleimhautschädigung durch evtl. unverdünnt aufgenommenes P. (-> Hämatemesis) abzuraten.[07978]

Nach stationärer Aufnahme sollte in Fällen einer schweren Ingestion eine Hämodialyse durchgeführt werden. Diese Verfahrensweise hat sich bereits mehrfach als lebensrettend erwiesen.

Zur spezifischen paraklinischen Diagnostik werden empfohlen: P.-Nachweis im Blut, ggf. im Mageninhalt; Acetonämie, -urie, i.a. ohne Azidose; Nachweis von Ethanol als mögliche Kombinationsnoxe.[00083]

Im Gegensatz zur Methanolvergiftung darf bei einer P.-Vergiftung kein Ethanol verabreicht werden, da hierdurch die für den Patienten vorteilhafte Metabolisierung zu weniger toxischem Aceton erheblich verlangsamt würde.[07978]

### **Anmerkung:**

Die Bearbeitung dieser Informationen zur Ersten Hilfe erfolgte am 31.12.1999.

Sie werden bei Bedarf angepasst.

## SICHERER UMGANG

### TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – HANDHABUNG

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

Sehr gute Be- und Entlüftung des Arbeitsraumes vorsehen.  
Lösemittelbeständigen Fußboden vorsehen.  
Waschgelegenheit am Arbeitsplatz vorsehen.  
Augenbrausen vorsehen. Standorte auffallend kennzeichnen.  
Beim Umgang mit größeren Mengen Notbrausen vorsehen.

#### **Apparaturen:**

Nur geschlossene Apparaturen verwenden.  
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.  
Ungeeignete Werkstoffe:  
Kunststoffe sind vor ihrem Einsatz auf Beständigkeit zu prüfen.

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

Auf Sauberkeit am Arbeitsplatz achten.  
An Arbeitsplätzen dürfen nur die Substanzmengen vorhanden sein, die für den Fortgang der Arbeiten erforderlich sind.  
Gefäße nicht offen stehen lassen.  
Für das Ab- und Umfüllen möglichst dichtschießende Anlagen mit Absaugung einsetzen.  
Nicht mit Druckluft fördern.  
Verspritzen vermeiden.  
Nur in gekennzeichnete Behälter abfüllen.  
Lösemittelbeständige Hilfsgeräte verwenden.  
Beim Transport in zerbrechlichen Gefäßen geeignete Überbehälter benutzen.

#### **Reinigung und Instandhaltung:**

Beim Reinigen ggf. persönliche Schutzausrüstung benutzen.  
Instandhaltungsarbeiten und Arbeiten in Behältern oder engen Räumen nur mit schriftlicher Erlaubnis durchführen.

### TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – LAGERUNG

#### **Lagerbedingungen:**

Keine Lebensmittelgefäße verwenden - Verwechslungsgefahr!  
Behälter sind eindeutig und dauerhaft zu kennzeichnen.  
Möglichst im Originalbehälter aufbewahren.  
Zerbrechliche Gefäße nur bis 2 Liter Inhalt verwenden.  
Behälter dicht geschlossen halten.  
Empfohlene Lagertemperatur:  
+5 bis +30 Grad C.

Trocken lagern.

Behälter an einem gut belüfteten Ort aufbewahren.

Kleinere Gebinde in Schränken mit Auffangwanne aufbewahren.

Entfernt von Zünd- und Wärmequellen lagern.

Vor Überhitzung/Erwärmung schützen.

Stoff ist hygroskopisch.

Die maximal zulässigen Lagermengen sind der Technischen Regel für Gefahrstoffe

"Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern" ([TRGS 510](#)) zu entnehmen.

Unzulässig ist die Lagerung in Durchgängen, Durchfahrten, Treppenträumen, allgemein zugänglichen Fluren, auf Dächern, in Dachräumen und Arbeitsräumen.

### **Zusammenlagerungsbedingungen:**

Lagerklasse 3 (Entzündbare flüssige Stoffe)

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.
- Gase.
- 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.
- Ammoniumnitrat und ammoniumnitrathaltige Zubereitungen.
- Organische Peroxide und selbstzersetzliche Stoffe.
- Nicht brennbare akut giftige Stoffe der Lagerklasse 6.1B.

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

- Oxidierend wirkende Stoffe der Lagerklasse 5.1B.
- Nichtbrennbare giftige oder chronisch wirkende Stoffe der Lagerklasse 6.1D.
- 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.

#### **Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang:**

Das Dampf-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.

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

Vorsicht mit entleerten Gebinden, bei Entzündung ist Explosion möglich.

Keine funkenreißenden Werkzeuge verwenden.

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

## **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:**

Schürze bzw. Laborkittel tragen.

Die Schutzkleidung sollte lösemittelbeständig sein.

Flammhemmende, antistatische Schutzkleidung verwenden.

### **Atemschutz:**

In Ausnahmesituationen (z.B. unbeabsichtigte Stofffreisetzung,

Arbeitsplatzgrenzwertüberschreitung) ist das Tragen von Atemschutz erforderlich.  
Tragezeitbegrenzungen beachten.

Atemschutzgerät: Gasfilter A, Kennfarbe braun.

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

#### **Augenschutz:**

Es muss ausreichender Augenschutz getragen werden.

Gestellbrille mit Seitenschutz verwenden.

#### **Handschutz:**

Die Verwendung beständiger Schutzhandschuhe wird empfohlen.

Hautschutzsalben bieten keinen so wirksamen Schutz wie Schutzhandschuhe. Deshalb sollten geeignete Schutzhandschuhe so weit wie möglich bevorzugt werden.

Geeignet sind Handschuhe aus folgenden Materialien (Durchbruchzeit  $\geq$  8 Stunden):

Nitrilkautschuk/Nitrillatex - NBR (0,35 mm)

Butylkautschuk - Butyl (0,5 mm)

Fluorkautschuk - FKM (0,4 mm)

Handschuhe aus folgenden Materialien bei Dauerkontakt nicht länger als 4 Stunden tragen (Durchbruchzeit  $\geq$  4 Stunden):

Polychloropren - CR (0,5 mm)

Nicht geeignet wegen Degradation, starker Quellung oder geringer Durchbruchzeit sind folgende Handschuhmaterialien:

Naturkautschuk/Naturalatex - NR

Polyvinylchlorid - PVC

Die Zeitangaben sind Richtwerte aus Messungen bei 22 °C und dauerhaftem Kontakt.

Erhöhte Temperaturen durch erwärmte Substanzen, Körperwärme etc. und eine

Verminderung der effektiven Schichtstärke durch Dehnung können zu einer

erheblichen Verringerung der Durchbruchzeit führen. Im Zweifelsfall Hersteller

ansprechen. Bei einer ca. 1,5-fach größeren/kleineren Schichtdicke verdoppelt/halbiert

sich die jeweilige Durchbruchzeit. Die Daten gelten nur für den Reinstoff. Bei

Übertragung auf Substanzgemische dürfen sie nur als Orientierungshilfe angesehen werden.

#### **Arbeitshygiene:**

Übliche Hygienemaßnahmen für den Umgang mit chemischen Stoffen beachten, insbesondere Haut vor Pausen und bei Arbeitsende mit Wasser und Seife reinigen und fetthaltige Hautpflegemittel nach der Reinigung verwenden.

Berührung mit den Augen vermeiden. Nach Substanzkontakt Augenspülung vornehmen.

Einatmen von Dämpfen oder Nebeln vermeiden.

Berührung mit der Kleidung vermeiden. Verunreinigte Kleidung wechseln und gründlich reinigen.

Erhöhte Entzündungsgefahr durch Dochtwirkung.

## **ENTSORGUNG**

Gefährlicher Abfall nach Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV).

Wenn eine Verwertung nicht möglich ist, müssen Abfälle unter Beachtung der örtlichen behördlichen Vorschriften beseitigt werden.

Sammlung von Kleinmengen:

In Sammelbehälter für halogenfreie organische Lösemittel und Lösungen halogenfreier organischer Stoffe geben.

Sammelgefäße sind deutlich mit der systematischen Bezeichnung ihres Inhaltes zu beschriften. Gefäße an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren. Der zuständigen Stelle zur Abfallbeseitigung übergeben.

## **MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG**

Alle Zündquellen beseitigen.

Gefährdeten Bereich räumen, betroffene Umgebung warnen.

Atem-, Augen-, Hand- und Körperschutz tragen (s. Kapitel Persönliche Schutzmaßnahmen).

Verschüttete Flüssigkeiten mit Universalbinder (z.B. Kieselgur, Vermiculit, Sand) aufnehmen und vorschriftsmäßig entsorgen.

Größere Mengen abpumpen.

Funkenfreie Werkzeuge verwenden.

Anschließend Raum lüften und verschmutzte Gegenstände und Boden reinigen.

Gewässergefährdung:

Schwach wassergefährdend. Beim Eindringen sehr großer Mengen in Gewässer, Kanalisation, oder Erdreich Behörden verständigen.

## **MASSNAHMEN BEI BRÄNDEN**

**Brandklasse:**

B flüssige oder flüssig werdende Stoffe

**Geeignete Löschmittel:**

Wasser (Sprühstrahl - keinen Vollstrahl einsetzen)

Trockenlöschpulver

Kohlendioxid

Größeren Brand mit alkoholbeständigem Schaum oder Sprühwasser bekämpfen.

**Verhaltensmaßnahmen:**

Umliegende Gebinde und Behälter mit Sprühwasser kühlen.

Behälter wenn möglich aus der Gefahrenzone bringen.

Drucksteigerung, Berst- und Explosionsgefahr beim Erhitzen.

Zündquellen beseitigen.

Auf Rückzündung achten.

Nur explosionsgeschützte Geräte verwenden.

Löschwasser nicht in die Kanalisation gelangen lassen.

**Persönliche Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung:**

Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät und Chemieschutzanzug tragen.

## VORSCHRIFTEN

### Einstufung:

Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 2; H225

Augenreizung, Kategorie 2; H319

Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3; H336



**Signalwort:** "Gefahr"

### Gefahrenhinweise - H-Sätze:

H225: Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.

H319: Verursacht schwere Augenreizung.

H336: Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.

### Sicherheitshinweise - P-Sätze:

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

P233: Behälter dicht verschlossen halten.

P240: Behälter und zu befüllende Anlage erden.

P305+P351+P338: BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.

P403+P235: An einem gut belüfteten Ort aufbewahren. Kühl halten.

Herstellerangabe der Firma Merck

01211

Quelle:

Stand: 2014

geprüft: 2015

Der Stoff ist gelistet in Anhang VI, Tabelle 3.1 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:

## GHS-EINSTUFUNG VON GEMISCHEN

Die Einstufung von Gemischen, die diesen Stoff enthalten, ergibt sich aus Anhang 1 der Verordnung (EG) 1272/2008.



99999

Quelle:

## ARBEITSPLATZKENNZEICHNUNG NACH ASR A1.3

### Verbotszeichen:



Keine offene Flamme; Feuer, offene Zündquelle und Rauchen verboten



Zutritt für Unbefugte verboten

### Warnzeichen:



Warnung vor feuergefährlichen Stoffen

### Gebotszeichen:



Augenschutz benutzen

## EINSTUFUNG WASSERGEFÄHRDENDER STOFFE

Stoff Nr.: 135

WGK 1 - schwach wassergefährdend

Einstufung nach der Verwaltungsvorschrift wassergefährdender Stoffe (VwVwS)

## 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: 1219

Gefahrgut-Bezeichnung: Isopropanol (Isopropylalkohol)

Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr: 33

Klasse: 3 (Entzündbare flüssige Stoffe)

Verpackungsgruppe: II (mittlere Gefährlichkeit)

Gefahrzettel: 3



Tunnelbeschränkungen:

Beförderungen in loser Schüttung oder in Tanks: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorien D und E.

Sonstige Beförderungen: Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorie E.

## **TRGS 900 – ARBEITSPLATZGRENZWERTE**

200 ml/m<sup>3</sup>

500 mg/m<sup>3</sup>

Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor 2

Dauer 15 min, Mittelwert; 4 mal pro Schicht; Abstand 1 h

Kategorie II - Resorptiv wirksame Stoffe

Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des AGW und des BGW nicht befürchtet zu werden.

Herkunft: DFG

## **EMPFEHLUNGEN DER MAK-KOMMISSION**

Die Angaben sind wissenschaftliche Empfehlungen und kein geltendes Recht.

200 ml/m<sup>3</sup>

500 mg/m<sup>3</sup>

Spitzenbegrenzung: 2

Überschreitungsfaktor

Dauer 15 min, Mittelwert; 4 mal pro Schicht; Abstand 1 h

Kategorie II - Resorptiv wirksame Stoffe

### **Schwangerschaft: Gruppe C**

Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des MAK-Wertes und des

BAT-Wertes nicht befürchtet werden.

## **BIOLOGISCHE GRENZWERTE (BGW)**

Parameter: Aceton  
Grenzwert: 25 mg/l  
Material: Vollblut  
Probenahme: Expositionsende, bzw. Schichtende  
05347

Quelle:

Parameter: Aceton  
Grenzwert: 25 mg/l  
Material: Urin  
Probenahme: Expositionsende, bzw. Schichtende  
05347

Quelle:

## **SEVESO III - Richtlinie**

Anhang I Teil 1 Abschnitt: P5a

Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 2 oder 3, die auf einer Temperatur über ihrem Siedepunkt gehalten werden

Mengenschwelle Spalte 2: 10 t

Mengenschwelle Spalte 3: 50 t

Anhang I Teil 1 Abschnitt: P5b

Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 2 oder 3, bei denen besondere Verarbeitungsbedingungen wie hoher Druck oder hohe Temperatur zu Gefahren schwerer Unfälle führen können

Mengenschwelle Spalte 2: 50 t

Mengenschwelle Spalte 3: 200 t

Anhang I Teil 1 Abschnitt: P5c

Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 2 oder 3 (nicht erfasst unter P5a und P5b)

Mengenschwelle Spalte 2: 5000 t

Mengenschwelle Spalte 3: 50000 t

## **VERWENDUNGSBESCHRÄNKUNGEN / VERWENDUNGSVERBOTE**

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

Anhang XVII, Nummer 3

1. Das Inverkehrbringen und die Verwendung des Stoffes ist nicht zugelassen in Dekorationsgegenständen, Spielen und Scherzspielen.

2. Stoffe, die mit R65 oder H304 gekennzeichnet sind, die als Brennstoff in Zierlampen verwendet werden können und die in Mengen von 15 l oder weniger in den Verkehr

gebracht werden, dürfen keinen Farbstoff und/oder kein Parfüm enthalten.  
Weitere Informationen zu den Verboten sind der Verordnung zu entnehmen.

### **Bedarfsgegenständeverordnung (BedGgstV)**

Anlage 1 zu § 3, Nummer 5

Der Stoff darf nicht beim Herstellen oder Behandeln von Scherzspielen verwendet werden.

## **SONSTIGE VORSCHRIFTEN**

### [TRGS 200](#)

Einstufung und Kennzeichnung von Stoffen, Zubereitungen und Erzeugnissen;  
Ausgabe Oktober 2011

### [TRGS 201](#)

Einstufung und Kennzeichnung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen; Ausgabe Oktober 2011

### [TRGS 400](#)

Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen; Ausgabe Dezember 2010;  
geändert und ergänzt September 2012

### [TRGS 555](#)

Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten; Ausgabe Januar 2013

### [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 April 2014

### [TRGS 500](#)

Schutzmaßnahmen; Ausgabe Januar 2008, ergänzt Mai 2008

### [TRGS 509](#)

Lagern von flüssigen und festen Gefahrstoffen in ortsfesten Behältern sowie Füll- und Entleerstellen für ortsbewegliche Behälter; Ausgabe November 2014

### [TRGS 510](#)

Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern; Ausgabe Januar 2013, geändert und ergänzt November 2014, berichtigt November 2015

### [TRGS 800](#)

Brandschutzmaßnahmen; Ausgabe Dezember 2010

### [TRGS 906](#)

Verzeichnis krebserzeugender Tätigkeiten oder Verfahren nach § 3 Abs. 2 Nr. 3 GefStoffV; Ausgabe Juli 2005, zuletzt geändert und ergänzt März 2007  
Starke-Säure-Verfahren bei der Herstellung von Isopropylalkohol

## LINKS

[Internationale Grenzwerte \(nur auf Englisch\)](#)  
[geeignete Analysenverfahren \(nur auf Englisch\)](#)  
[OECD Screening Information DataSet \(SIDS\) \(nur auf Englisch\)](#)  
[The MAK Collection for Occupational Health and Safety](#)

## 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: 00083

Environmental Health Criteria (Serie), WHO, Genf

Quelle: 00330

U. Welzbacher "Neue Datenblätter für gefährliche Arbeitsstoffe nach  
Gefahrstoffverordnung" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen, WEKA-Verlag,  
Augsburg

Quelle: 00440

Datenbank CHEMSAFE, Version 2.11 (2015), DECHEMA-PTB-BAM

Quelle: 00446

Datenbank CHEMSAFE, DECHEMA-PTB-BAM. Dampfdruckdaten berechnet aus  
Antoine-Konstanten

Quelle: 01211

GHS-Sicherheitsdatenblatt (GHS Material Safety Data Sheet), Merck

Quelle: 02070

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

Quelle: 02071

Toxicological Data, compiled by the National Institute of Health (NIH), USA, selected  
and distributed by Technical Database Services (TDS), New York, 2009

Quelle: 02072

Ecotoxicological Data, compiled by the US Environmental Protection Agency (EPA),  
selected and distributed by Technical Database Services (TDS), New York, 2009

Quelle: 05118

Kühn-Birett-Merkblätter: 118. Ergänzungslieferung; 06/99

Quelle: 05185

Kühn-Birett-Merkblätter: 185. Ergänzungslieferung; 05/2005

Quelle: 05300

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

Quelle: 05309

[TRGS 903](#) "Biologische Grenzwerte" in der jeweils gültigen Fassung

Quelle: 05341

[TRGS 900](#) "Arbeitsplatzgrenzwerte" in der zum Bearbeitungszeitpunkt gültigen Fassung

Quelle: 05347

[TRGS 903](#) "Biologische Grenzwerte (BGW)" Ausgabe Februar 2013; zuletzt geändert und ergänzt November 2015

Quelle: 05350

[TRGS 900](#) "Arbeitsplatzgrenzwerte" Ausgabe Januar 2006, zuletzt geändert und ergänzt April 2016

Quelle: 06002

L. Roth, U. Weller "Gefährliche Chemische Reaktionen" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen ("Dangerous chemical reactions" loose-leaf collection with supplement deliveries), ecomed-Verlag

Quelle: 07584

Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe - VwVwS vom 27. Juli 2005; Bundesanzeiger Jahrgang 57, Nr. 142a, vom 30. Juli 2005

Quelle: 07619

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

Quelle: 07620

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

Quelle: 07635

AUERDATA 98 und BGR/GUV-R 190 "Einsatz von Atemschutzgeräten" Ausgabe 11/2009

Quelle: 07714

H. P. Fiedler "Lexikon der Hilfsstoffe für Pharmazie, Kosmetik und angrenzende Gebiete" 3. überarbeitete und ergänzte Auflage

Quelle: 07718

R. Ludewig, KH. Lohs "Akute Vergiftungen" 8. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Jena 1991

Quelle: 07795

H. Geerißen "GloSaDa 2000 Plus - Glove Safety Data"

Quelle: 07796

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

Quelle: 07902

ADR 2015 - Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR)

Quelle: 07934

IUCLID-Datensätze 1996, European Commission JRC

Quelle: 07978

Klaus Albrecht: Intensivtherapie akuter Vergiftungen; Verlag Ullstein-Mosby; Berlin 1997

Quelle: 07979

W.M. Grant, J.S. Schuman: Toxicology of the eyes; 4th Edition, Charles C Thomas Publisher, Springfield, Illinois; 1993

Quelle: 07980

IARC - International Agency for research on cancer: Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans WHO, Lyon; Serie

Quelle: 08086

BG-Chemie-Merkblatt T 033 Ausgabe 4/2009 (BGI 5127) "Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladung"

Quelle: 08104

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft: MAK- und BAT-Werte-Liste 2016, Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Mitteilung 52; VCH

Quelle: 99983

Literaturlisten - Standardwerke, erweitert (Bibliographical reference - standard works, extended)

Quelle: 99997  
Projektgebundene Literaturliste Nr. 1  
(Project related bibliographical reference No 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.**