

cis-1,2-Dichlorethen



IDENTIFIKATION

cis-1,2-Dichlorethen
cis-1,2-Dichlorethylen
cis-Dioform
sym-cis-Dichlorethylen

ZVG Nr: 510749
CAS Nr: 156-59-2
EG Nr: 205-859-7
INDEX Nr: 602-026-00-3

CHARAKTERISIERUNG

STOFFGRUPPENSCHLÜSSEL

141120 Halogenkohlenwasserstoffe, aliphatisch, ungesättigt
148200 Chlorverbindungen, organisch

AGGREGATZUSTAND

Der Stoff ist flüssig.

EIGENSCHAFTEN

farblos
etherischer Geruch

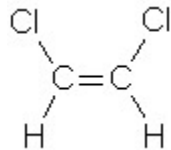
CHEMISCHE CHARAKTERISIERUNG

Leicht entzündbare Flüssigkeit.
Dämpfe bilden mit Luft explosive Gemische.
Schwer löslich in Wasser.
Schwerer als Wasser.
Leicht flüchtig.

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

FORMEL

C₂H₂Cl₂



Molmasse: 96,94 g/mol

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

1 ml/m³ = 4,03 mg/m³

PHYSIKALISCH CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

SCHMELZPUNKT

Schmelzpunkt: -80 °C

Quelle: 00440

SIEDEPUNKT

Siedepunkt: 60 °C

Quelle: 00440

DICHTE

DICHTE

Wert: 1,28 g/cm³

Temperatur: 20 °C

Quelle: 00440

RELATIVE GASDICHTE

Dichteverhältnis zu trockener Luft bei gleicher Temperatur und gleichem Druck

Wert: 3,35

Quelle: 00440

RELATIVE DICHTE DES DAMPF-LUFT-GEMISCHES

Dichteverhältnis zu trockener Luft bei 20 °C und Normaldruck

Wert: 1,50

Quelle: 99999

DAMPFDRUCK

Dampfdruck: 216 hPa

Temperatur: 20 °C

Quelle: 00446

Dampfdruck: 330 hPa

Temperatur: 30 °C

Quelle: 00446

Dampfdruck: 488 hPa

Temperatur: 40 °C

Quelle: 00446

Dampfdruck: 704 hPa

Temperatur: 50 °C

Quelle: 00446

FLAMMPUNKT

Flammpunkt: 6 °C

Messung im geschlossenen Tiegel

Quelle: 00440

ZÜNDTEMPERATUR

Zündtemperatur: 460 °C

Temperaturklasse: T1

Quelle: 00440

EXPLOSIONSDATEN

Untere Explosionsgrenze:

6,2 Vol.-%

250 g/m³

Obere Explosionsgrenze:

16 Vol.-%

650 g/m³

Grenzspaltweite: 3,91 mm

Explosionsgruppe: IIA

Quelle: 00440

Maximaler Explosionsdruck:

7,3 bar

Quelle: 00440

WASSERLÖSLICHKEIT

Löslichkeit: 3,5 g/l

Temperatur: 25 °C

Quelle: 00132

VERTEILUNGSKOEFFIZIENT (Octanol/Wasser)

log K_{ow}: 1,86

Empfohlener Wert der LOG KOW Datenbank.

Quelle: 02070

GEFÄHRLICHES REAKTIVVERHALTEN

Thermische Zersetzung:

Zersetzung in der Hitze.

Zersetzungsprodukte:

Chlorwasserstoff

Phosgen

Gefährliche chemische Reaktionen:

Explosionsgefahr bei Kontakt mit:
Stickoxiden

Der Stoff kann in gefährlicher Weise reagieren mit:

Alkali-/Erdalkalimetallen

Kaliumhydroxid

Quelle: 06002 99999

WEITERE ANGABEN

Leitfähigkeit: $8,5 \cdot 10^{-7}$ S/m

Messtemperatur: 25 °C

Quelle: 08086

ARBEITSMEDIZIN UND ERSTE HILFE

AUFNAHMEWEGE

Hauptaufnahmewege:

Der Hauptaufnahmeweg für cis-1,2-Dichlorethen (cis-1,2-D.) verläuft über den Atemtrakt. [7748, 7619]

Atemwege:

Aufgrund der hohen Flüchtigkeit bereits bei Normaltemperatur können sich beim Umgang mit cis-1,2-D. leicht hohe Dampfkonzentrationen ausbilden. [7748]

In Studien an Versuchstieren und auch am Menschen wurde nachgewiesen, dass die Substanz nach Inhalation schnell in das Blut aufgenommen wird. Bei Ratten wurde unter Exposition (30 - 10000 ppm) ein steady-state der inhalativen Aufnahme nach 2 h erreicht.

Entsprechend dem für cis-1,2-D. bestimmten Blut/Gas-Verteilungskoeffizienten von ca. 10 (bezogen auf Humanblut) wird das cis-Isomer im Vergleich zum trans-Isomer zu deutlich höheren Anteilen in das Blut aufgenommen. [99997]

Haut:

Quantitative Daten aus experimentellen Studien zur Hautresorption liegen nicht vor. [99983]

Auf der Basis physikochemischer Eigenschaften wurde mittels eines mathematischen Modells für die Hautaufnahme von cis-1,2-D aus gesättigter wässriger Lösung ein

Permeabilitätskoeffizient von $1,07 \times 10^{-2}$ cm/h abgeschätzt, der für eine effektive Hautaufnahme spricht. [99997]

Allerdings werden bei direktem Kontakt mit der Substanz infolge der hohen Flüchtigkeit die Einwirkungsdauer und damit die Hautaufnahme begrenzt sein. [99999]

Verdauungstrakt:

Zur Aufnahme über den Verdauungstrakt liegen keine experimentellen Daten vor. [99983]
Eine effektive Resorptionsmöglichkeit sollte vorausgesetzt werden. [99997]

WIRKUNGSWEISEN**Hauptwirkungsweisen:**

akut:

Reizwirkung auf Augen und Haut, [99997]

in hohen Konzentrationen Störungen im Zentralnervensystem [7619]

chronisch:

keine ausreichenden Angaben verfügbar [99983]

Akute Toxizität:

Für cis-1,2-D. liegen im Unterschied zum trans-Isomer relativ wenige experimentelle Testungen vor. Die verfügbaren Daten und Erfahrungen am Menschen aus dem früheren Gebrauch als Narkosemittel sprechen aber für ein übereinstimmendes Wirkprofil beider Isomere, allerdings bei unterschiedlicher Wirkungsstärke. [7748, 99997, 7619]

Testergebnisse zur lokalen Reizwirkung der Flüssigkeit sind für cis-1,2-D. nicht verfügbar.

Das trans-Isomer hat in einer Testung am Kaninchenauge starke Reizungen verursacht und löste an der Haut von Kaninchen mäßige Reizungen aus. In Testungen zur Hautreizwirkung von cis-/trans-1,2-D.-Gemisch (keine näheren Angaben) wurden Rötung, Schwellung und teils auch oberflächliche Nekrosen gefunden. [99997] Beim Kontakt mit cis-1,2-D. müssen ähnliche Reizeffekte erwartet werden. [7748, 99999]

Zum sensibilisierenden Potential liegen weder für cis-1,2-D. noch für das trans-Isomer oder deren Gemisch experimentelle Daten vor. Aus dem gewerblichen Gebrauch gibt es keine Hinweise auf allergene Wirkung. [99983]

Die dermale Toxizität wurde nur für trans-1,2-D. geprüft: 24stündige okklusive Einwirkung von 5000 mg/kg KG auf die rasierte, intakte Haut von Kaninchen führte zu starken Hautreizungen, aber nicht zu Vergiftungszeichen oder Todesfällen. [99997] Dieser Befund lässt auch für cis-1,2-D. eine geringe dermale Toxizität erwarten. [99999]

Zur Wirkung inhalativer Exposition ist aus der früheren Anwendung von 1,2-D. (beide Isomere) als Narkosemittel bei Mensch und Tier bekannt, dass der charakteristische Effekt eine depressive, teils auch erregende Wirkung auf das Zentralnervensystem ist, ohne offensichtliche Reizwirkung im Atemtrakt. [7619, 7748]

Angaben zur Konzentrations-Wirkungsbeziehung betreffen das trans-Isomer:

Konzentrationen von 834 ppm trans-1,2-D. wurden in einer sehr alten Studie von Testpersonen 30 min ohne unangenehme Empfindungen toleriert. Bei ca. 1200 ppm über 10 min oder ca. 1700 - 2200 ppm über 5 min kam es zu Schwindel, Kopfschmerz und Schläfrigkeit. 2200 ppm verursachten auch Augenbrennen und Übelkeit. [7930, 7748]

Basierend auf diesen Angaben wurden 1000 ppm 1,2-D. (beide Isomere) als akut lebensbedrohlich bewertet (IDLH-Wert) [7930]

Als Narkosemittel sind in früheren Jahren cis-1,2-D. oder Isomerengemisch (ca. 20 - 50 ml) jeweils in Kombination mit der doppelten Menge Ether oder mit Chloroform eingesetzt worden, wobei Narkosen über 45 min bis ca. 2 h erzielt wurden. Gelegentlich traten Muskelkrämpfe, selten Krämpfe von Atemmuskulatur und Glottis mit Sauerstoffmangel (Zyanose) auf. In wenigen Fällen kam es bei Risikopatienten zum Tod durch Kreislaufversagen; spezifische Organschäden fanden sich nicht. Im Vergleich zum Chloroform wurde die narkotische Wirkung des 1,2-D. als ca. 3mal schwächer eingeschätzt.

Aus dem beruflichen Umgang ist über einen tödlichen Unfall bei Reinigungsarbeiten mit 1,2-D. in einem Behälter berichtet worden, wobei sich offensichtlich hohe Dampfkonzentrationen ausbildeten (keine näheren Angaben). [7619]

In neueren, validen inhalativen Toxizitätstests an Ratten fand man für cis-1,2-D. eine 4 h-LC50 von 54200 mg/m³ (ca. 13660 ppm). Im Vergleich zum trans-Isomer war cis-1,2-D. ca. doppelt so toxisch. Beide Isomere bewirkten aber gleiche Symptome (Schwäche, unregelmäßige Atmung). [99997] Leichte Schädigungen der Lunge und Leber sowie des Herzmuskels fanden sich bei Ratten meist nur nach längerer Exposition auf niedrigerem Niveau (1000 - 3000 ppm über 8 h).

Besondere Relevanz wurde den Herzscheiden zuerkannt, da diese auf die Möglichkeit hinweisen, dass hohe Konzentrationen 1,2-D. eine Sensibilisierung des Herzens gegen Adrenalin bewirken, wie sie von verschiedenen anderen Chlorkohlenwasserstoffen bekannt ist. [99997, 7748]

Zur akuten oralen Toxizität liegt für cis-1,2-D. kein Testergebnis vor. Für das trans-Isomer wurden als niedrigste LD50-Werte 1280 mg/kg KG an Ratten und 2120 mg/kg KG an Mäusen bestimmt. Die letale Wirkung wurde auf die ZNS-Wirkung zurückgeführt. Die Autopsie zeigte Veränderungen in Lunge, Herz und Leber sowie Reizungen in Magen und Darm. [99997]

Chronische Toxizität:

Erfahrungen aus dem beruflichen Umgang liegen nicht vor. [99983]

Aufgrund der entfettenden Wirkung des 1,2-D. muss bei wiederholtem Hautkontakt mit Reizungen und Hautschädigungen (Austrocknen, Rissigwerden, Entzündungen, oberflächliches Abschälen) gerechnet werden, wie sie von vielen Chlorkohlenwasserstoffen bekannt sind. [99999]

Zur inhalativen Wirkung speziell von cis-1,2-D. finden sich auch keine aussagefähigen Langzeitierversuche. [99983]

Im Hinblick auf Grenzwertfestlegungen am Arbeitsplatz wurde für 1,2-D. (beide Isomere) hauptsächlich auf eine ältere Studie Bezug genommen, in der Ratten, Kaninchen, Meerschweinchen und Beagle-Hunde 6 Monate lang (7 h/d, 5 d/Woche) gegenüber einem handelsüblichen 1,2-D.-Isomerengemisch (58 % cis- und 42 % trans-Isomer) bei 200 ppm exponiert waren. Trotz umfangreicher Untersuchungen der Tiere (einschließlich hämatologischer und klinisch-chemischer Parameter sowie Organbefundung) fanden sich keine expositionsbedingten Effekte. [7748, 99997]

Die Langzeittoxizität von cis-1,2-D. wurde nur bei oraler Applikation geprüft.

In einer Studie an Ratten, die über 90 Tage Dosen von 32, 97, 291 oder 872 mg/kg KG erhielten, traten erste Effekte bei männl. Tieren ab der niedrigsten Dosis, bei weibl. Tieren ab 97 mg/kg KG x d auf. Die Tiere zeigten leicht erhöhte Leber- und Nierengewichte, aber ohne histopathologische Befunde in diesen Organen. Veränderungen hämatologischer und biochemischer Parameter waren ohne Dosisbezug.

Die Studie ließ keine eindeutigen Schlussfolgerungen zu den Zielorganen chronisch- toxischer Wirkungen zu. [99997]

Reproduktionstoxizität, Mutagenität, Kanzerogenität:

Reproduktionstoxizität:

Für cis-1,2-D. liegen keine Studien zur Reproduktionstoxizität vor. [99983]

In Studien, in denen Ratten und Mäuse cis-/trans-1,2-D.-Gemisch in Dosen bis zu ca. 3000 mg/kg KG x d oral verabreicht erhielten, fand man keine fetotoxischen Effekte. [99997]

Studien zur Beeinflussung der Fertilität fehlen auch für das Isomerengemisch. [99983]

Mutagenität:

Mit cis-1,2-D. wurden zahlreiche Testungen an Mikroorganismen und In-vitro-Tests an Säugerzellen vorgenommen, wobei negative und positive Ergebnisse resultierten. Besondere Bedeutung kommt positiven Befunden in 2 In-vivo-Testungen zu. Insgesamt wurde die Datenlage bezüglich der mutagenen Wirkung als uneindeutig bewertet. [99997]

Kanzerogenität:

Es liegen keine substanzspezifischen Angaben vor. [99983]

Stoffwechsel und Ausscheidung:

Tierversuche zeigten, dass von inhalativ resorbiertem 1,2-D. (beide Isomere) ein Teil über die Lunge abgeatmet wird. Dieser Anteil steigt bei höheren Konzentrationen, wenn der metabolische Abbau, dem 1,2-D. im Körper unterliegt, gesättigt ist. [99997, 99999]

Der Metabolismus erfolgt für beide Isomere (vermittelt über Leberenzyme) durch Oxidation zum Epoxid, das (wahrscheinlich nach spontaner Umlagerung) zum Dichloracetaldehyd umgesetzt wird. Dieses kann zum 2,2-Dichlorethanol oder zur Dichloressigsäure weiterreagieren. Mögliche Folgereaktionen sind nicht ausreichend untersucht.

Nach Exposition gegenüber cis-1,2-D. wurde im Tierversuch 2,2-Dichlorethanol als Hauptmetabolit und Dichloressigsäure als Nebenprodukt im Urin nachgewiesen. Sowohl im Tierversuch als auch bei In-vitro-Studien an Leberpräparaten wurde beobachtet, dass cis-1,2-D.

schneller und zu höheren Anteilen als das trans-Isomer verstoffwechselt wird. [99997, 454]
Die Elimination von 1,2-D. und seiner Metaboliten erfolgt wahrscheinlich relativ schnell. In einer mit cis-1,2-D. durchgeführten Studie an 2 Probanden wurden als Halbwertszeit für die erste Ausscheidungsphase ca. 1 - 2,5 min bestimmt, für die 2. Ausscheidungsphase ca. 9 - 30 min. [99997]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser arbeitsmedizinischen Informationen erfolgte am 15.09.2015.
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.
[2001]

Haut:

Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich bringen.
Benetzte Kleidung entfernen, dabei Selbstschutz beachten.
Betroffene Hautpartien mindestens 10 bis 20 Minuten unter fließendem Wasser spülen.
Nach massivem Kontakt (gleichzeitige Inhalation):
Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.
Für ärztliche Behandlung sorgen.
[2001]

Atmungsorgane:

Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich an die frische Luft bringen.
Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.
Für ärztliche Behandlung sorgen.
Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.
Bei Bewusstlosigkeit und vorhandener Atmung stabile Seitenlage.
Bei Atemstillstand Mund-zu-Nase-Beatmung, falls nicht durchführbar Mund-zu-Mund-Beatmung.
Atemwege freihalten.
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.
[2001, 454, 99999]

Verschlucken:

Mund ausspülen, Flüssigkeit wieder ausspucken.
Sofort - bei erhaltenem Bewusstsein - 1 Glas Wasser (ca. 200 ml) trinken lassen.
Erbrechen nicht anregen.
Bei Spontanerbrechen Kopf des Betroffenen in Bauchlage tief halten oder zumindest in Seitenlage bringen, um Aspiration zu verhüten.
Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.
Zwischenzeitlich Notarzt rufen.
[2001, 8101]

Hinweise für den Arzt:

cis-1,2-Dichlorethen wirkt hauptsächlich narkotisch. Lokale Reizungen müssen vor allem am Auge erwartet werden. Die Toxizität bei oraler Aufnahme kann relativ hoch sein. [7619, 7748]

- Symptomatik der akuten Vergiftung:

Augen: Rötung, Brennen, Lakrimation, Konjunktivitis bis hin zur Corneatrübung; i.Allg. reversibel
[2001, 99997]

Haut: nach kurzem Kontakt wahrscheinlich schwache/mäßige Reizung, systemische Wirkung nach alleinigem Hautkontakt unwahrscheinlich, [99997] nach großflächiger Benetzung infolge hoher Flüchtigkeit aber zusätzliche Gefahr der Inhalation [99999]

Inhalation: schnell narkotische Wirkungen (s.u.) mit Gefahr akuter Herz-Kreislauf-Reaktionen, [7619] bei längerer hoher Exposition Reizung der Atemwege (evtl. Lungenschädigung) und Organschäden möglich [7748]

Ingestion: wahrscheinlich Brennen der Schleimhäute, gastrointestinale Beschwerden (bei Erbrechen Aspirationsgefahr!), schnell auch Resorptivwirkung [2001, 99999]

Resorption: narkotische Wirkung (mit Symptomen wie Kopfschmerz, Übelkeit, Schwindel, Benommenheit bis Bewusstlosigkeit, später auch postnarkotische Beschwerden), Gefahr von Herz-Kreislaufreaktionen (Rhythmusstörungen durch Sensibilisierung des Herzens gegen Adrenalin möglich), evtl. auch Funktionsstörungen/ Schädigungen von Leber und Nieren. [7619, 7930, 7748, 8101, 99999]

- Hinweise für die Erste ärztliche Hilfe:

Nach Augenkontakt mit der Flüssigkeit oder Dampf in hoher Konzentration muss der gründlichen Spülung eine fachärztliche Kontrolle folgen. [2001]

Benetzte Haut gründlich mit Wasser spülen. Bei empfundenen Hautreizungen kann eine Rückfettung der Haut hilfreich sein. Nach großflächiger Einwirkung ist die gleichzeitige Exposition gegenüber Dämpfen zu berücksichtigen; eine Beobachtung bezüglich systemischer Effekte kann erforderlich werden. [454, 99999]

Nach Inhalation Kontrolle/Sicherung der Vitalfunktionen und Freihalten der Atemwege, notwendigenfalls Intubation und Beatmung.

Weitere Behandlung symptomatisch (falls erforderlich auch Maßnahmen der Lungenödemprophylaxe). [454, 8101]

Nach oraler Aufnahme sollte Erbrechen wegen der Aspirationsgefahr vermieden werden. [8101]

Nach Ingestion nicht minimaler Mengen ist eine sofortige Magenentleerung mittels Magensonde (stets unter Intubationsschutz) indiziert. Aktivkohle-Gabe wird empfohlen. [454, 8101] Die Eignung von Aktivkohle zur Schadstoffbindung ist für ähnliche Chlorkohlenwasserstoffe nachgewiesen worden. [99997]

Die weitere Therapie muss symptomatisch erfolgen.

Maßnahmen der kardiopulmonalen und zerebralen Reanimation können schnell erforderlich werden. Vorsicht beim Einsatz von Sympathomimetika wie Adrenalin und Noradrenalin (wegen möglicher kardialer Interaktionen). Bei Kammerflimmern kann Lidocain verabreicht werden.

In der Klinik sind Überwachung von Herz- und Atemfunktion, von Blutgasen, Wasser- und Elektrolythaushalt, Leber- und Nierenfunktion wesentlich. Erforderlichenfalls auch EEG-Kontrolle. Es wird zur Vorsicht bei der Gabe von Pharmaka, die evtl. hepatotoxische Effekte verstärken oder die Elimination behindern können, geraten. [8101]

Empfehlungen:

Stoff/Produkt und durchgeführte Maßnahmen dem Arzt angeben.

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser Informationen zur Ersten Hilfe erfolgte am 15.09.2015.

Sie werden bei Bedarf angepasst.

SICHERER UMGANG

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – HANDHABUNG

Arbeitsraum - Ausstattung/Belüftung:

Sehr gute Be- und Entlüftung des Arbeitsraumes vorsehen.

Dampf-Luft-Gemische sind schwerer als Luft. Für entsprechende Lüftung auch im Bodenbereich sorgen.

Der Fußboden sollte keinen Bodenabfluss haben.

Waschgelegenheit am Arbeitsplatz vorsehen.
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.

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.
Bei offenem Hantieren jeglichen Kontakt vermeiden.
Eindringen in den Boden sicher verhindern (Stahlwanne).
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 verschlossen an einem kühlen, trockenen, gut belüfteten Ort aufbewahren.
Kleinere Gebinde in Schränken mit Auffangwanne aufbewahren.
Stoff ist lichtempfindlich, vor Lichteinwirkung schützen.
Vor Überhitzung/Erwärmung schützen.
Stoff ist luftempfindlich, vor Luft-/Sauerstoffzutritt schützen.
Unter Inertgas aufbewahren.
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.

Feuerarbeiten 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.

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:

Schürze bzw. Laborkittel tragen.

Flammhemmende, antistatische Schutzkleidung verwenden.

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.

Atemschutzgerät: Gasfilter AX, Kennfarbe braun.

Max. Einsatzkonzentration:

1000 ml/m³ für max. 60 Minuten

5000 ml/m³ 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.

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.

Handschuhe aus folgenden Materialien bei Dauerkontakt nicht länger als 2 Stunden tragen (Durchbruchzeit $\geq$ 2 Stunden):

Fluorkautschuk - FKM (0,4 mm)

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

Naturkautschuk/Naturalatex - NR

Polychloropren - CR

Nitrilkautschuk/Nitrillatex - NBR

Butylkautschuk - Butyl

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:

In Arbeitsbereichen dürfen keine Nahrungs- und Genussmittel aufgenommen werden. Für diesen Zweck sind geeignete Bereiche einzurichten.

Einatmen von Dämpfen oder Nebeln vermeiden.

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

Erhöhte Entzündungsgefahr durch Dochtwirkung.

Vor Pausen und bei Arbeitsende Hautreinigung mit Wasser und Seife erforderlich.
Nach der Reinigung fetthaltige Hautpflegemittel verwenden.

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:

Abfälle nicht in Abguss oder Mülltonnen geben.

In Sammelbehälter für halogenhaltige organische Lösemittel und Lösungen halogenhaltiger organischer Stoffe geben. Keine Behälter aus Aluminium verwenden!

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.

Funkenfreie Werkzeuge verwenden.

Anschließend Raum lüften und verschmutzte Gegenstände und Boden reinigen.

Gewässergefährdung:

Deutlich wassergefährdend. Eindringen in Gewässer, Kanalisation oder Erdreich vermeiden.

Beim Eindringen größerer Mengen Behörden verständigen.

MASSNAHMEN BEI BRÄNDEN

Brandklasse:

B flüssige oder flüssig werdende Stoffe

Geeignete Löschmittel:

Trockenlöschpulver

Kohlendioxid

Verhaltensmaßnahmen:

Umliegende Gebinde und Behälter mit Sprühwasser kühlen.

Behälter wenn möglich aus der Gefahrenzone bringen.

Drucksteigerung, Berst- und Explosionsgefahr beim Erhitzen.

Explosionsartige Polymerisation bei höheren Temperaturen.

Zündquellen beseitigen.

Auf Rückzündung achten.

Nur explosionsgeschützte Geräte verwenden.

Explosionsgefahr beim Eindringen in die Kanalisation.

Löschwasser nicht in die Kanalisation gelangen lassen.

Persönliche Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung:

Im Brandfall können gefährliche Stoffe freigesetzt werden.

Chlorwasserstoff

Kohlenmonoxid und Kohlendioxid

Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät und Chemieschutzanzug tragen.

VORSCHRIFTEN

EU-GHS-EINSTUFUNG UND KENNZEICHNUNG

Einstufung:

Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 2; H225
Akute Toxizität, Kategorie 4, Einatmen; H332
Gewässergefährdend, Chronisch Kategorie 3; H412



Signalwort: "Gefahr"

Gefahrenhinweise - H-Sätze:

H225: Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.
H332: Gesundheitsschädlich bei Einatmen.
H412: Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

Sicherheitshinweise - P-Sätze:

P210: Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen sowie anderen Zündquellen fernhalten. Nicht rauchen.
P273: Freisetzung in die Umwelt vermeiden.

Herstellerangabe Sigma-Aldrich

Quelle: 01221

Stand: 2013

geprüft: 2017

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.

Quelle: 99999

GHS-EINSTUFUNG VON GEMISCHEN

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

Quelle: 07500

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.: 795

WGK 2 - deutlich wassergefährdend

Einstufung gemäß Bekanntmachung der Liste der wassergefährdenden Stoffe im Bundesanzeiger vom 10.08.2017, zuletzt ergänzt 18.02.2020

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

Kapitel 5.2.5 Organische Stoffe

Klasse II

Insgesamt dürfen folgende Werte im Abgas nicht überschritten werden:

Massenstrom: 0,50 kg/h

oder

Massenkonzentration: 0,10 g/m³

TRANSPORTVORSCHRIFTEN

UN-Nummer: 1150

Gefahrgut-Bezeichnung: 1,2-Dichlorethylen

Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr: 33

Klasse: 3 (Entzündbare flüssige Stoffe)

Verpackungsgruppe: II (mittlere Gefährlichkeit)

Gefahrzettel: 3



Klassifizierungscode: F1

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.

Quelle: 07902

TRGS 900 – ARBEITSPLATZGRENZWERTE

200 ml/m³

800 mg/m³

Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor 2

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.

200 ml/m³

800 mg/m³

Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor 2

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

Kategorie II - Resorptiv wirksame Stoffe

STÖRFALLVERORDNUNG (StoerfallV)

Anhang I Nummer: 1.2.5.1

P5a Entzündbare Flüssigkeiten der Kategorien 2 oder 3 (oder andere Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt von $\leq 60\text{ °C}$), die auf einer Temperatur oberhalb ihres Siedepunktes gehalten werden

Mengenschwelle untere Kl.: 10 t

Mengenschwelle obere Kl.: 50 t

Anhang I Nummer: 1.2.5.2

P5b Entzündbare Flüssigkeiten der Kategorien 2 oder 3 (oder andere Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt von $\leq 60\text{ °C}$), bei denen besondere Verarbeitungsbedingungen wie hoher Druck oder hohe Temperatur zu Störfallgefahren führen können

Mengenschwelle untere Kl.: 50 t

Mengenschwelle obere Kl.: 200 t

Anhang I Nummer: 1.2.5.3

P5c Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 2 oder 3, nicht erfasst unter P5a und P5b

Mengenschwelle untere Kl.: 5000 t

Mengenschwelle obere Kl.: 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 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.

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,

Scherzexkrementen,

Horntöne für Vergnügungen,

Schäume und Flocken zu Dekorationszwecken,

künstliche Spinnweben,

Stinkbomben.

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

Anhang XVII der Verordnung (EG) 1907/2006, konsolidierte Version (BAUA)

2. Bundesimmissionsschutzverordnung (2. BImSchV)

Erster Abschnitt, §§ 1 und 2

Der Stoff darf in folgenden Anlagen nicht verwendet werden:

- Oberflächenbehandlungsanlagen (z.B. zur Reinigung von Gegenständen oder Materialien)

- Chemischreinigungs- und Textilausrüstungsanlagen

- Extraktionsanlagen (z.B. zur Extraktion von Aromen, Fetten und Ölen)

Weitere Einzelheiten zu dem Verbot und Ausnahmen sind der 2. BImSchV zu entnehmen.

Bedarfsgegenständeverordnung (BedGgStV)

Anlage 1 zu § 3, Nummer 5

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

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 500](#)

Schutzmaßnahmen; Ausgabe September 2019

[TRGS 509](#)

Lagern von flüssigen und festen Gefahrstoffen in ortsfesten Behältern sowie Füll- und Entleerstellen für ortsbewegliche Behälter; Ausgabe September 2014, zuletzt berichtigt, geändert und ergänzt April 2017

[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 723

Gefährliche explosionsfähige Gemische - Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Gemische, Ausgabe Juli 2019

TRGS 724

Gefährliche explosionsfähige Gemische - Maßnahmen des konstruktiven Explosionsschutzes, welche die Auswirkung einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß beschränken, Ausgabe Juli 2019

VORSCHRIFTEN DER UNFALLVERSICHERUNGSTRÄGER

DGUV Regel 112-190

Benutzung von Atemschutzgeräten, Ausgabe Dezember 2011

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

DGUV Regel 112-195

Benutzung von Schutzhandschuhen, Aktualisierte Nachdruckfassung Oktober 2007

<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/bgr195.pdf>

LINKS

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

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: 00132

The Merck-Index; 15th Edition 2013

Quelle: 00302

G. Hommel "Handbuch der gefährlichen Güter" ("Handbook of Dangerous Goods"), CD-ROM "Hommel interaktiv" ab Version 10.0 Springer-Verlag, Heidelberg, 2011

Quelle: 00440

Datenbank CHEMSAFE, Version 2016.0, DECHEMA-PTB-BAM

Quelle: 00446

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

Quelle: 00454

Hazardous Substances Data Bank (HSDB)

Quelle: 01221

GHS-Sicherheitsdatenblatt, Sigma-Aldrich

GHS Material Safety Data Sheet, Sigma-Aldrich

Quelle: 02001

International Chemical Safety Cards (ICSC)

Quelle: 02070

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

Quelle: 05174

Kühn-Birett-Merkblätter: 174. Ergänzungslieferung; 06/2004

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

ecomед-Verlag

Quelle: 06632

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

Quelle: 07500

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, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur

Änderung der Verordnung (EG) Nr.1907/2006 (EG-GHS-Verordnung)

Quelle: 07580

Bekanntmachung der Liste der wassergefährdenden Stoffe im Bundesanzeiger vom

10.08.2017, zuletzt geändert 18.02.2020

Quelle: 07619

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

Quelle: 07748

American Conference of Governmental Industrial Hygienists "Documentation of the threshold limit values and biological exposure indices Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen

Quelle: 07795

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

Quelle: 07902

BAM: Datenbank [Gefahrgut-Schnellinfo](#)

Quelle: 07930

NIOSH IDLHs "Documentation for Immediately Dangerous to Life or Health Concentrations (IDLHs)" U.S. Department of Health and Human Service, Cincinnati Mai 1994

Quelle: 08086

BG RCI Merkblatt T 033 / DGUV Information 213-060: "Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladung", Stand 8/2016

Quelle: 08101

Reinhard Ludewig, Ralf Regenthal:
Akute Vergiftungen und Arzneimittelüberdosierungen,
11. Auflage,
Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 2015

Quelle: 08112

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft: MAK- und BAT-Werte-Liste 2019, Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Mitteilung 55; WILEY-VCH

Quelle: 99983

Liste arbeitsmedizinisch-toxikologischer Standardwerke (2)
List of standard 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.