

# Dichlorethan

**Synonyme:**

*1,2-Dichlorethan, Ethylendichlorid, Ethylenchlorid, Chlorethylen, Elaylchlorid, Etherinchlorid*

**Chemische Formel:****Verwendung/Vorkommen:**

1,2-Dichlorethan wird fast ausschließlich für die Synthese von Vinylchlorid sowie für die Herstellung von 1,1,1-Trichlorethan, Tetrachlorethylen, Trichlorethylen, Vinylidichlorid, Glykol und Ethylendiamin (einem wichtigem Grundstoff für die Herstellung des Chelatbildners EDTA) verwendet. Darüber hinaus dient es als Extraktionsmittel für Fette und Öle, als Lösungsmittel für Asphalte, Bitumen und Kautschuk, als Abbeizer, zur Entfernung von Blei aus Motorölen (lead scavenger) und ist Bestandteil vieler Antiklopfmittel. Die Verwendung in Arzneimitteln und kosmetischen Mitteln ist in Deutschland untersagt.

**Beschaffenheit:**

Dichlorethan ist eine farblose, ölige Flüssigkeit mit chloroformartigem Geruch, die schlecht wasserlöslich aber gut mit organischen Lösemitteln mischbar ist. Sie ist leicht flüchtig, schwerer als Wasser und da ihre Dämpfe viel schwerer als Luft sind, bilden sie mit ihr ein explosionsfähiges Gemisch.

Durch Licht und Luft zersetzt es sich leicht und wird deshalb mit Alkylamin als Stabilisator aufbewahrt, bei Hitzezerfall Phosgenbildung.

*Physikalische Daten:*

Molekulargewicht 99,0; MAK-Wert 5 ppm, 20 mg/m<sup>3</sup>; Schmelzpunkt (Erstarrungstemperatur) - 36° C; Siedepunkt 84° C; Dichte 20° C/4° C 1,25 g/cm<sup>3</sup>; Flammpunkt 13° C, Zündtemperatur 440° C Explosionsgrenzen 6,2-16 Vol%; Dampfdruck bei 20° C, 86 mbar; rel. Dampfdichte 3,4 g/cm<sup>3</sup>, Verdunstungszahl 4,1; (Ether =1); Geruchsschwelle 5 ppm

$$1 \text{ mg/m}^3 = 0,243 \text{ ml/m}^3$$

$$1 \text{ ml/m}^3 = 4,113 \text{ mg/m}^3$$

(BIETHAN et al. 1984; SAX 1979; VERSCHUERKN 1977)

**Wirkungscharakter:**

Schleimhautreizend, narkotisch mit ausgeprägter anfänglicher Exzitation; reizend für die Schleimhäute des Gastrointestinaltrakts (noch nach Stunden); nach Intervall schwere Nephro- und Hepatotoxizität; ZNS-Spättschäden.

**Stoffwechselverhalten:**

1,2-Dichlorethan wird rasch über die Alveolen der Lunge und etwas langsamer über den Gastrointestinaltrakt resorbiert. Bei gleichzeitiger Ingestion von Alkohol und Fetten wird die Resorption beschleunigt. Die Ausscheidung erfolgt zum Teil in unveränderter Form über die Lunge, zum Teil in Form von Stoffwechselprodukten über die Faeces und den Urin.

**Toxizität:**

D<sub>50</sub> Ratte oral 680 mg/kg

TC<sub>0</sub> • 10<sup>6</sup> Mensch inhal. 40 ppm/h  
 Letaldosis bei Erwachsenen: 20-60 ml oral  
 Letaldosis bei Kindern: 5-10 ml oral  
 (BROWNING 1965; SUKHININ et al. 1967).

#### Symptome und klinische Befunde:

Der klinische Verlauf einer Intoxikation mit Tetrachlorkohlenstoff und hat einen typisch phasenhaften Verlauf:

##### *Narkotische Phase:*

Zunächst Reizerscheinungen an Schleimhäuten des Respirationstraktes bei Inhalation und starke Reizungen des Gastrointestinaltrakts bei peroraler Aufnahme. Es folgen psychomotorische Unruhe, Kopfschmerzen, Nausea mit einem ausgeprägten psychischen und psychomotorischen Erregungszustand. Bei höheren Dosen tritt rasch eine tiefe Narkose, bis zum Koma mit zentraler Atemlähmung ein. Das narkotische Stadium ist durch eine deutlich blauzyanotische Verfärbung der Schleimhäute mit auffallender Blässe der Haut gekennzeichnet (BRASS 1949; FREUNDT et al. 1963; MARTIN et al. 1968; MENSCHIK 1957; REINFRIED 1958; STUHLERT 1949).

##### *Gastrointestinale Phase:*

Nach einigen Stunden setzt unstillbares Erbrechen mit kolikartigen Bauchbeschwerden, bei Ingestion auch mit starken, zum Teil blutigen Durchfällen ein. In dieser Phase beginnt bereits die Schädigung der inneren Organe wie Leber und Niere. Es ist eine Hypovolämie mit Tachykardie, Rhythmusstörungen, eine erhöhte Blutungsneigung, Gerinnungsstörungen, Verbrauchskoagulopathie mit petechialen Blutungen vor allem im Magen-Darmtrakt zu erwarten (SCHÖNHORN et al. 1970, WEISS 1958; STUHLERT 1949; FREUNDT et al. 1963).

##### *Phase der manifesten Organschädigung:*

Noch nach 24-36 Stunden nach der Exposition kommt es zu schweren Leberzellschädigungen (periportale Leberzellnekrosen) mit massiver Erhöhung der entsprechenden Laborparameter (GOT, GPT, GammaGT, u.U. Senkung der Cholinesterase) und Ikterus. Außerdem wird die Niere im Sinne einer glomerulo-tubulären Nephrose geschädigt, mit Proteinurie, Hämaturie, Anurie, Oligurie und Schock.

Bei den in der Literatur aufgeführten Todesfällen wurde Dichlorethan sowohl peroral als auch über die Lunge aufgenommen (BRASS 1949; BAUMHÖFENER et al. 1978; DÜRWARD 1955; KUONI 1980).

Als Spätschaden kann auch eine toxische Kardiomyopathie auftreten

Bei *Aspiration* von Erbrochenem kann rasch ein toxisches Lungenödem bzw. eine chemisch-toxische Pneumonie eintreten.

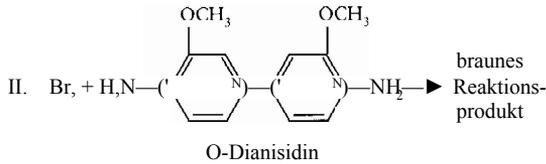
##### *Chronische Exposition:*

Bei chronischer Exposition von Dichlorethan über einen Zeitraum von mehreren Monaten treten eher unspezifische Symptome wie Appetitlosigkeit, Nausea, Erbrechen und zentralnervöse Symptome, wie Nystagmus, Tremor, Ruhelosigkeit, Schlafstörungen, Bradykardie und gelegentlich Krämpfe auf. Bei chronischer Zufuhr können eine Hepatomegalie und eine Leukozytose auftreten. Es wird auch von Kornealtrübungen und Kornealnekrosen bei massiver Einwirkung der Dämpfe berichtet.

#### Nachweis:

1. Gaschromatographisch;
2. Dräger-Prüfröhrchen Methylbromid 5/b  
 Meßbereich 5-50 ppm (= 50-500 ppm Dichlorethan).

## Reaktionsprinzip



## Querempfindlichkeit:

Halogenwasserstoffe, freies Halogen und Halogenkohlenwasserstoffe (LEICHNITZ 1988).

## Therapie:

*Therapie akut:*

Siehe Kapitel III-7.1 Lösemittel - Allgemeines (Therapie) unter:

*Vitaltherapie:* Atemwege, Seitenlage, Rettung aus Gasmilieu

*Beatmung:* Frischluft, künstliche Beatmung

*Circulation:* Herz-Lungen-Wiederbelebung, Schocktherapie, Krämpfe, Leberschäden, Nierenschäden

*Entgiftung:* Haut, Augen, Entgiftung fettlöslicher Gifte, Magenspülung (Arzt), forcierte Abatmung über die Lunge, Peritonealdialyse, Hämoperfusion-Hämodialyse

*Fürsorge:* Spätschäden

*Gegengift:* Cortison örtlich, PEG 400

*Therapie - chronisch:**- Expositionsstopp:*

Alle diesbezüglichen Giftquellen meiden (siehe Vorkommen).

*- Zusatzgifte meiden:*

Nahrungsgifte (Pestizide), Verkehrsgifte (Benzol, Blei, Formaldehyd), Wohngifte (Formaldehyd, Lösemittel, Biozide), Kleidergifte (Formaldehyd, Farben).

*- Vitamin- und eiweißreiche Nahrung:*

Frische Nahrung, Gemüse, Fleisch,  
viel Bewegung an frischer Luft.

Täglich zwei Liter Leitungswasser trinken.

Positives Denken, viel Freude, glückliches Sexualleben.

*-Erst nach erfolgreicher Durchführung obiger Maßnahmen Versuch einer medikamentösen Beeinflussung der Organschäden:*

*Schwindel:* Gingko biloba - 3 x 20 mg Tebonin forte

*Schwäche bei „MS“:* Spasmocyclon - 200 mg Drgs.

*Schlafapnoe:* Uniphyllin minor - V2 Tabl. abends.

*Tetanie:* Ca-EAP - 3 X 2 Drgs.

*Immun-/u. Nervenstrg.:* Johanniskraut-Tee trinken

*- Fettlösliches Gift aus Speicher entfernen:*

Unterbrechung des Leber-Galle-Blut-Kreislaufs durch das Bindemittel Kohle-/Paraffinöl (9:1) oder nur durch Paraffinöl. Täglich ein Eßlöffel. 8 Tage Gabe dann 8 Tage Pause.

## Literatur:

- BAUMHÖFENERH.; HUFNACL, D.: 1,2-Dichloräthan-Vergiftung. *Intensivmed.* 15, 62-68 (1978)
- BIETHAN, U.; BRANDT, A.; BUNGE, W.; DÖRFFEL, J.; DRAEGER, F.; FERCH, H.; FEUERBERG, H.; FUHR, K.; GEMMER E.; GERKE, K.; HASELMEYER, F.; HAVENITH, L.; HOEHNE, K.; KNAPPE, E.; KRAUSS, W.; KRÖNKE, H., KÜCHENMEISTER, R.; LEHMANN, H.; MARQUARDT, W.; NESTLER, H.; NIKLAUS, U.; OEHMICHEN, K.; PAPANROTH, W.; PLATH, D.; PRÜGL, R.; RAUCH-PUNTIGAM, H.; ROSSBERG, P.; SICKFELD, J.; SPILLE, J.; STOYE, D.; THOMER, K. W., WAGNER, F.; WEILER, G. G.; WIEFINGER, W.; ZECH, H.-J. ZETTLER, F.; ZÖLLNER, W.: Lacke und Lösemittel, Eigenschaften. Herstellung. Anwendung; Verlag Chemie, Weinheim, Deerfield Beach, Florida, Basel, S. 162, S. 165 (1979) 2. Aufl. (1984)
- BRASS, K.: Tödliche Dichloräthanvergiftung. *Dtsch. med. Wschr.* 74, 553-557 (1949)
- BROWNING, E.: *Toxicity and Metabolism of Industrial Solvents.* Elsevier, New York (1965)
- DÜRWARD, W.: Eine tödliche Dichloräthanvergiftung. *Arch. Toxikol.* 15, 144-146 (1955)
- FREUNDT, K.J.; EBERHARDT, H.; WALZ, U. M.: Tödliche perorale Vergiftung mit 1,2-Dichloräthan und 2,2-Dichlordithyläther. *Int. Arch. Gewebepath.* 20, 41-43 (1963)
- HOFFMANN, J.; SCHNEIDER, S.; ROTTER, S.; ROTTGER, B.; KAMENISCH, W.; KRATZ, J.; PAUL, F.J.MATTHES, K.J.: Cimetidin reduziert durch  $CCl_4$  hervorgerufene Leberschäden. *Z. Gastroent.* 21, 461-465 (1963)
- KOLP, I.: Dichloräthanvergiftung bei einem zwei- und einem vierjährigen Kind durch den Genuß von Nervenbalsam. *Dtsch. Gesundh.-Wes.* 38, 1628-1631 (1963)
- KUONI, J.: Vergiftungen mit dem dichloräthanhaltigen Einreibemittel Marament®. *Schweiz. Rundschau Mied.* 69, 1225-1227 (1980)
- LEICHNITZ, K.: *Prüfröhrchentaschenbuch* 7. Ausg., Lübeck (1988)
- LEMBURG, P.; SPROCK, I.; BREITSCHEIDER, A.; STORM, W.; GOBEL, U.: A new concept of therapy in accidental intoxications with halogenated hydrocarbons. *Vet. Hum. Toxicol.* 21, 37^1 (1981)
- MARTIN, G.; KNORPP, K.; HUTH, K.; HEINRICH, F.; MITTERMAYER, G.: Zur Klinik, Pathogenese und Therapie der Dichlorethanvergiftung. *Dtsch. med. Wschr.* 93, 2002-2006 (1968)
- MENSCHIK, H.: Akute Inhalationsvergiftung mit symmetrischem Dichloräthan. *Arch. Gewebepath. Gewebehyg.* 15, 241-244 (1957)
- MORGAN, A.; BLACKT, A.; BELCHER, D. R.: The excretion in breath of some aliphatic halogenated hydrocarbons following administration by inhalation. *Ann. occup. Hyg.* 13, 219-222 (1970)
- POTHMANN, R.; LEMBURG, P.; SPROCK, I.; GÖBEL, U.: Hyperventilationsbehandlung bei oraler Vergiftung mit halogenierten Kohlenwasserstoffen, in: LEMBURG, P. (Hrsg.): *Pädiatrische Intensivmedizin II.* Thieme, Stuttgart (1981)
- REINFRIED, H.: Über tödliche Vergiftungen durch Trinken 1,2-dichloräthanhaltiger Einreibemittel. *Dtsch. Gesundh.-Wes.* 13, 778-780 (1958)
- SAX, N. I.: *Dangerous Properties of Industrial Materials*; 5. Aufl. Van Nostrand Reinhold Company, New York
- STUHLERT, H.: Tödliche Vergiftungen durch Äthylendichlorid. *Dtsch. med. Wschr.* 74, 1542-1545 (1949)
- SUKHININ, P.; SHIMANCO, J.; DAGAEV, V. N.; YAZGUR, F. M.: The use of peritoneal dialyses in the treatment of dichloroethane poisoning. *Klin. Med. (Moskau)* 45, 65-68 (1967)
- SCHEER, E.: Die Vergiftung mit Tetrachlorkohlenstoff und deren Behandlung. *Dissertation München* (1981)
- SCHÖNBORN, H.; PRELLWITZ, W.; BAUM, P.: Verbrauchs-koagulopathie bei 1,2-Dichloräthanvergiftung. *Klin. Wschr.* 48, 822-827 (1970)
- TESCHKE, R.: Therapie akuter Vergiftungen durch halogenierte aliphatische Kohlenwasserstoffe. *Dtsch. med. Wschr.* 109, 543-546 (1984)
- VERSCHUEREN, K.: *Handbook of environmental data on organic chemicals.* Van Nostrand Reinhold Company, New York (1977)
- WEISS, F.: Tödliche orale Vergiftungen durch Trinken 1,2-dichloräthanhaltiger Einreibemittel. *Dtsch. Ges.-Wesen* 13, 185-187 (1958)