

Tetrachlorethen



[Identifikation](#) | [Charakterisierung](#) | [Formel](#) | [Phys.-Chem. Eigenschaften](#) |
[Toxikologie / Ökotoxikologie](#) | [Arbeitsmedizin und Erste Hilfe](#) | [Sicherer Umgang](#) | [Vorschriften](#) |
[Links](#) | [Literaturverzeichnis](#)

IDENTIFIKATION

Tetrachlorethen

Tetrachlorethylen
Per
Ethylentetrachlorid
Perchlorethylen

ZVG Nr: 13680
CAS Nr: 127-18-4
EG Nr: 204-825-9
INDEX Nr: 602-028-00-4

CHARAKTERISIERUNG

STOFFGRUPPENSCHLÜSSEL

141120 Halogenkohlenwasserstoffe, aliphatisch, ungesättigt
148200 Chlorverbindungen, organisch

AGGREGATZUSTAND

Der Stoff ist flüssig.

EIGENSCHAFTEN

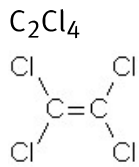
farblos
etherischer Geruch

CHEMISCHE CHARAKTERISIERUNG

Nicht brennbarer Stoff.
Tetrachlorethen wird stabilisiert verwendet.
Sehr schwer löslich in Wasser.
Leicht flüchtig.
Lichtempfindlich.
Von dem Stoff gehen akute oder chronische Gesundheitsgefahren aus.
Der Stoff ist gewässergefährdend.
(s. Kapitel VORSCHRIFTEN).

[Stoffinformationen in Wikipedia](#)

FORMEL



Molmasse: 165,83 g/mol

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

1 ml/m³ = 6,89 mg/m³

PHYSIKALISCH CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

[Schmelzpunkt](#) | [Siedepunkt](#) | [Dichte](#) | [Dampfdruck](#) | [Zündtemperatur](#) | [Löslichkeit](#) | [Verteilungskoeffizient](#) | [Gefährliche Reaktionen](#) | [Weitere Angaben](#)

SCHMELZPUNKT

Schmelzpunkt: -22 °C

Quelle: 00440

SIEDEPUNKT

Siedepunkt: 121 °C

Quelle: 00440

DICHTE

DICHTE

Wert: 1,62 g/cm³

Temperatur: 20 °C

Quelle: 00440

RELATIVE GASDICHTE

Dichteverhältnis zu trockener Luft bei gleicher Temperatur und gleichem Druck

Wert: 5,73

Quelle: 99999

RELATIVE DICHT DES DAMPF-LUFT-GEMISCHES

Dichteverhältnis zu trockener Luft bei 20 °C und Normaldruck

Wert: 1,09

Quelle: 99999

DAMPFDRUCK

Dampfdruck: 19,4 hPa

Temperatur: 20 °C

Quelle: 00446

Dampfdruck: 32,5 hPa
Temperatur: 30 °C
Quelle: 00446

Dampfdruck: 52,5 hPa
Temperatur: 40 °C
Quelle: 00446

Dampfdruck: 82,4 hPa
Temperatur: 50 °C
Quelle: 00446

ZÜNDTEMPERATUR

Zündtemperatur: > 650 °C
Temperaturklasse: T1
Quelle: 00440

WASSERLÖSLICHKEIT

Löslichkeit: 0,16 g/l
Temperatur: 20 °C
Quelle: 00440

VERTEILUNGSKOEFFIZIENT (Octanol/Wasser)

log Kow: 3,4
Empfohlener Wert der LOG KOW Datenbank.
Quelle: 02070

GEFÄHRLICHES REAKTIONSVERHALTEN

Zersetzungstemperatur: >= 140 °C

Thermische Zersetzung:

Zersetzung bei Lichteinwirkung.
Zersetzung durch Feuchtigkeit oder Hitze.

Im Gemisch mit Sauerstoff besteht Explosionsgefahr.

Zersetzungsprodukte:

Chlorwasserstoff
Phosgen
Chlor
weitere Chlorverbindungen, darunter PCDD, PCDF

Gefährliche chemische Reaktionen:

Explosionsgefahr bei Kontakt mit:
Alkalimetallen
Aluminium
Alkalihydroxid
Barium
Natriumamid
Sauerstoff/Alkalihydroxid
Stickstoffdioxid

Der Stoff kann in gefährlicher Weise reagieren mit:
starken Basen
starken Oxidationsmitteln
Erdalkalimetallen
Leichtmetallen (nicht stabilisiertem Tetrachlorethen)
Metallpulvern
Zinkoxid/Aluminium

Quelle: 06002

WEITERE ANGABEN

Leitfähigkeit: $5,55 \cdot 10^{-02}$ S/m
Messtemperatur: 20 °C

Quelle: 08086

TOXIKOLOGIE / ÖKOTOXIKOLOGIE

TOXIKOLOGISCHE DATEN

LD50 oral Ratte

Wert: 2630 mg/kg

American Industrial Hygiene Association Journal. Vol. 20, Pg. 364, 1959.

Quelle: 02071

ÖKOTOXIKOLOGISCHE DATEN

LC50 Fisch (96 Stunden)

Minimalwert: 4 mg/l

Maximalwert: 28,1 mg/l

Medianwert: 11,9 mg/l

Studienanzahl: 16

Referenz für Medianwert:

Brooke, L. 1987. Report of the Flow-Through and Static Acute Test Comparisons with Fathead Minnows and Acute Tests with an Amphipod and a Cladoceran. Center for Lake Superior Environ.Stud., Univ.of Wisconsin-Superior, Superior, WI :24 p.; Buccafusco, R.J., S.J. Ells, and G.A. LeBlanc 1981. Acute Toxicity of Priority Pollutants to Bluegill (*Lepomis macrochirus*). Bull.Environ.Contam.Toxicol. 26(4):446-452 (OECDG Data File)

LC50 Krustentiere (48 Stunden)

Minimalwert: 3,5 mg/l

Maximalwert: 18 mg/l

Medianwert: 13,6 mg/l

Studienanzahl: 4

Referenz für Medianwert:

Richter, J.E., S.F. Peterson, and C.F. Kleiner 1983. Acute and Chronic Toxicity of Some Chlorinated Benzenes, Chlorinated Ethanes, and Tetrachloroethylene to *Daphnia magna*. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 12(6):679-684 (OECDG Data File); LeBlanc, G.A. 1980. Acute Toxicity of Priority Pollutants to Water Flea (*Daphnia magna*). Bull. Environ. Contam. Toxicol. 24(5):684-691 (OECDG Data File)

EC50 Krustentiere (48 Stunden)

Minimalwert: 7,5 mg/l
Maximalwert: 8,5 mg/l
Medianwert: 8 mg/l
Studienanzahl: 2

Referenz für Medianwert:

Richter, J.E., S.F. Peterson, and C.F. Kleiner 1983. Acute and Chronic Toxicity of Some Chlorinated Benzenes, Chlorinated Ethanes, and Tetrachloroethylene to *Daphnia magna*. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 12(6):679-684 (OECDG Data File)

Quelle: 02072

ARBEITSMEDIZIN UND ERSTE HILFE

[Aufnahmewege](#) | [Wirkungsweisen](#) | [Erste Hilfe](#) | [Arbeitsmedizinische Vorsorge](#)

AUFNAHMEWEGE

Hauptaufnahmewege:

Die Hauptaufnahmewege für Tetrachlorethen (T., Tetrachlorethylen, Perchlorethylen, „Per“) am Arbeitsplatz verlaufen über den Atemtrakt und über die Haut. [5334, 7619]

Atemwege:

Inhaliertes T. wird gut resorbiert, Untersuchungen an Probanden ergaben eine alveolare Retention von 65 %. Ein Gleichgewichtszustand wird erst nach mehreren Stunden Inhalation erreicht. Dabei ist die Aufnahme in den Körper proportional zur Atemrate, der Dauer der Exposition und der Expositionskonzentration. [7619]

Körperliche Belastung erhöht die Aufnahme von T.. Im Probandenversuch wurde bei einer Belastung mit 100 Watt über 2 x 30 min binnen zwei Stunden im Vergleich zu Ruhebedingungen eine etwa dreifach höhere pulmonale Aufnahme gemessen. [7868]

Auch im Tierversuch wurde eine gute inhalative Resorption beobachtet. [7619]

Haut:

Flüssiges T. wird in erheblichem Maß über die Haut aufgenommen. Die über einen in flüssiges T. eingetauchten Daumen aufgenommene Menge entspricht der während einer gleich lang andauernden Inhalation mit 70 bis 100 mg/m³. Tierexperimentelle Studien bestätigen die hohe dermale Permeation von flüssigem T.. [5334, 7619]

Demgegenüber ist die dermale Aufnahme von dampfförmigen T. beim Menschen im Vergleich zu der über die Inhalation von geringer Bedeutung (etwa 1 %). [7619]

Verdauungstrakt:

Flüssiges T. wird aus dem Verdauungstrakt rasch resorbiert. Quantitative Angaben liegen für den Menschen nicht vor; im Tierversuch wurde oral zugeführtes T. praktisch vollständig resorbiert. [7619]

WIRKUNGSWEISEN

Hauptwirkungsweisen:

akut:

Reizung von Schleimhäuten und Haut,
Beeinträchtigung des zentralen Nervensystems (ZNS),

bei hoher Exposition außerdem Beeinträchtigung von Leber und Niere

chronisch:

Beeinträchtigung des ZNS,

bei höherer Konzentration auch der Leber und der Nieren

Akute Toxizität:

In Probandenstudien wurden nach Exposition gegenüber 100 ppm (688 mg/m³) dampfförmigen T. vorübergehende leichte Augenreizungen beschrieben. Bei 216 ppm (1490 mg/m³) wurden stechende Augenreizungen berichtet. [7619, 645]

Im Tierversuch am Kaninchenauge zeigte flüssiges T. nur leichte Reizwirkung. [7520]

Aufsprühen von flüssigem T. auf das Kaninchenauge führte zu Lidkrampf und leichten, binnen zwei Tagen reversiblen Hornhautveränderungen. [7979]

Fallberichte beschreiben T. als eindeutig hautreizend beim Menschen. Nach Hautkontakt mit flüssigem T. wurden Brennen und Rötung, nach längerem Kontakt auch ausgedehnte Erytheme mit Bläschenbildung beschrieben. [7619]

T. führte in Prüfungen an der Haut von Kaninchen (u. A. nach OECD-Richtlinie) zu deutlicher Reizungen (Rötung, Ödembildung, ischämische Nekrosen, Verkrustung, Schuppung) und wurde auf Basis dieser Befunde als hautreizend bewertet. [7520]

Es liegen keine eindeutig positiven Befunde zur haut- und keine Befunde zur atemwegssensibilisierenden Wirkung von T. beim Menschen vor. [7619]

Ein nach OECD-Richtlinie durchgeführter LLNA (Local Lymph Node Assay) an der Maus ergab ein schwach positives Ergebnis. [7520] Dieses ist jedoch vor allem vor dem Hintergrund der irritativen Wirkung des T. als negativ gewertet worden. [7619]

Die akute dermale Toxizität von T. im Tierversuch ist gering (LD50-Wert nach 24 Stunden Exposition bei Kaninchen > 10000 mg/kg KG). Ab der niedrigsten geprüften Dosis von 1300 mg/kg KG traten jedoch lokal Nekrosen an der Auftragsstelle auf. [7619]

Bei inhalativer Exposition gegen T. stehen nach Erfahrungen aus dem beruflichen Umgang und aus Probandenstudien ZNS-Wirkungen im Vordergrund, die sich in Schwindel, Benommenheit, Schläfrigkeit, Übelkeit, Kopfschmerzen, Ohrgeräuschen und schließlich Bewusstlosigkeit äußern. Eine NOAEC kann aus den Befunden wegen methodischer Schwächen der verfügbaren Studien nicht abgeleitet werden. Als LOAEC für akute ZNS-Effekte wurde, basierend auf einer Probandenstudie, eine Konzentration von 100 ppm (688 mg/m³) abgeleitet. In dieser Studie berichtete ein Teil der Testpersonen bei 7 h Exposition gegenüber 100 ppm über Symptome wie Kopfschmerzen, Müdigkeit, Sprechschwierigkeiten und Schwindel; bei 4 der 17 Probanden ließen sich außerdem Störungen des Gleichgewichtssinns im Romberg-Test nachweisen. Außerdem wurden anfangs auch leichte Reizungen an Augen, Nase und Rachen empfunden. [7619]

Es wurden Fälle von akuter inhalativer Vergiftung mit tödlichem Ausgang berichtet. Zur Höhe der letalen T.-Konzentration in Luft liegen keine Angaben vor; nach dem Tod bestimmte Konzentrationen von T. im Blut lagen im Bereich von 44 - 66 mg/l. [7619]

In einzelnen Vergiftungsfällen wurden neben zentralnervösen Symptomen auch Leber- und Nierenveränderungen beschrieben. [7619]

Wie zahlreiche andere halogenierte Kohlenwasserstoffe kann auch T. in hohen Konzentrationen die Empfindlichkeit des Herzmuskels gegenüber Adrenalin erhöhen und so zu Herzrhythmusstörungen führen. [7619, 645]

Im Tierversuch wurden bei Ratten und Mäusen nach vier- bis achtstündiger Inhalation von T. LC50-Werte im Bereich 4000 - 5200 ppm (27500 - 35800 mg/m³) ermittelt. Neben den vorherrschenden zentralnervösen Wirkungen wurden auch Effekte auf Leber, Immunsystem, Niere und Herz beschrieben. [7619]

Orale Vergiftungen sind in Zusammenhang mit dem früheren Gebrauch von T. als Entwurmungsmittel bekannt geworden. Dabei kam es nach Einnahme von Einzeldosen von 1 - 8 ml zu gastrointestinalen Beschwerden sowie zentralnervösen Symptomen, in schweren Fällen bis hin zu Bewusstlosigkeit und Koma mit Todesfolge. Toxische Wirkungen auf die Leber wurden selten beobachtet. [7619]

Die akute orale Toxizität von T. im Tierversuch ist gering (LD50-Werte > 3000 mg/kg KG). [7619]

Chronische Toxizität:

Die Langzeitwirkung von T. wurde in zahlreichen Arbeitsplatzstudien, häufig in Chemischen Reinigungen, sowie in einzelnen Probandenstudien untersucht. Als empfindlichster Endpunkt wird beim Menschen die Neurotoxizität angesehen. In älteren Berichten wurden bei Beschäftigten bei vermutlich massiver und wiederholter inhalativer Exposition über einen Zeitraum von 3 Wochen bis 6 Jahren Vergiftungen beschrieben, die von ZNS-Effekten geprägt waren und weitgehend denen einer akuten Symptomatik ähnelten. [7868]

Bei Probanden zeigten sich nach wiederholter täglich vierstündiger Exposition bei 50 ppm (344 mg/m³), nicht aber bei 10 ppm (69 mg/m³) geringe, aber signifikante Veränderungen visuell evozierter Potenziale (VEP) im EEG. In einer Arbeitsplatzstudie zeigten sich in neuropsychologischen Tests Unterschiede zwischen hoch und niedrig Exponierten (Expositionsdauer ca. 14 Jahre), die eine LOAEC von 40 ppm nahelegen. Bei 20 ppm zeigten sich keine deutlich veränderten Testleistungen. In der Gesamtbetrachtung der Humanstudien, einschließlich derer mit chronischer Exposition am Arbeitsplatz gegenüber T., kann somit von einer NOAEC für die Neurotoxizität von 20 ml/m³ (138 mg/m³) ausgegangen werden. [7619]

Zum Einfluss auf das Farbsehen liegen widersprüchliche Ergebnisse vor, die toxikologische Relevanz der Befunde ist unklar. [7619]

Anhand der Studien zur Wirkung von T. auf Leber und Nieren bei exponierten Beschäftigten ergeben sich keine eindeutigen adversen Effekte bei mittleren Expositionskonzentrationen von meist etwa 10 bis 20 ppm (69 - 138 mg/m³). Beschrieben wurden nach langjähriger Exposition (ca. 10 bzw. 14 Jahre) mit 10 bzw. 15 ppm (69 bzw. 103 mg/m³) subklinische Veränderungen der Nierenfunktion (erhöhte Ausscheidung spezifischer Proteine im Urin, die auf Membranschädigungen hindeuten). [7619]

Bei Beschäftigten, die im Mittel 16 ppm T. (110 mg/m³) ausgesetzt waren, wurden im Vergleich zur Kontrollgruppe häufiger sonographisch nachweisbare leichte Veränderungen des Lebergewebes festgestellt, jedoch keine schweren Veränderungen und keine erhöhten Transaminasewerte im Serum als Anzeichen einer Leberzellschädigung. In einer weiteren Studie war bei Exposition gegen im Mittel 11 ppm (76 mg/m³) T. die Aktivität der GGT erhöht, jedoch ohne Korrelation mit der Höhe oder der Dauer der Exposition. Andere Parameter für Lebertoxizität waren unauffällig. [7619]

Im Tierversuch sind Leber und Niere nach inhalativer wie auch oraler Exposition Hauptzielorgane, bei höherer Konzentration auch das zentrale Nervensystem. [7619, 7520]

Befunde aus Langzeitstudien zur Leber- und Nierentoxizität sind für die Risikobewertung beim Menschen wegen speziesspezifischer Unterschiede im Stoffwechsel von T. jedoch von geringer Relevanz. [7619]

Reproduktionstoxizität, Mutagenität, Kanzerogenität:

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

Reproduktionstoxizität:

Nach dem vorliegenden Informationsmaterial muss ein Risiko reproduktionstoxischer Wirkung vermutet werden. Zur Einstufung fruchtschädigend / fruchtbarkeitsgefährdend siehe Kapitel VORSCHRIFTEN.

[5329]

Es bestehen Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen der Beschäftigung von Frauen in Reinigungen und einem erhöhten Risiko für spontane Aborte. Die Studiendaten reichen jedoch nicht aus, um einen kausalen Zusammenhang zu belegen. Für Zusammenhänge zwischen T.-Exposition und angeborenen Fehlbildungen oder der väterlichen Exposition und einem erhöhten Risiko für spontanen Abort liegen keine Hinweise vor. [7619]

In Tierversuchen zur Entwicklungstoxizität zeigten sich bei Mäusen ab 217 ppm (1493 mg/m³) vermehrt Fehlbildungen innerer Organe, bei Ratten ab 249 ppm (1713 mg/m³, LOAEC) erste minimale Effekte auf das Fötusgewicht. Untersuchungen zur Entwicklungsneurotoxizität erbrachten bei Ratten Beeinträchtigungen bei 900 ppm (6193 mg/m³), nicht aber bei 100 ppm (688 mg/m³). [7619]

Nach toxikokinetischer Übertragung der Schwellenwerte für entwicklungstoxische Effekte auf berufliche Expositionsverhältnisse unter Berücksichtigung von Speziesdifferenzen resultierte die Bewertung: [7619]

Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des Arbeitsgrenzwertes bzw. MAK-Wertes und des BGW oder BAT-Wertes nicht befürchtet zu werden.

[7619]

Für eine Beeinträchtigung der männlichen Fertilität ergeben sich keine eindeutigen Hinweise, wobei die vorliegenden Daten die Möglichkeit einer geringen Wirkung nicht ausschließen. Insgesamt lassen sich wegen unzureichender Expositionsdaten und möglicher Koexposition mit anderen Lösemitteln hinsichtlich der Fertilität beim Menschen keine verbindlichen Schlussfolgerungen ziehen. [7619]

In einer 2-Generations-Studie an Ratten zeigten sich ab 300 ppm allgemeine systemische toxische Effekte (verminderte Gewichtszunahme) bei den Elterntieren, jedoch bis zur höchsten Konzentration von 1000 ppm keine Beeinträchtigungen der Fertilität. [7619]

Mutagenität:

Die meisten Untersuchungen an Bakterien und Hefen zeigten keine mutagene Wirkung von T.. Mutagene Wirkungen zeigten sich in Untersuchungen, bei denen eine reduktive Bioaktivierung von T. zu mutagen wirkenden Metaboliten wie N-Acetyl-S-(1,2,2-trichlorvinyl)cystein möglich war. [7619]

Auch Untersuchungen an Säugerzellen in vitro und in vivo zeigen, dass T. kein ausgeprägtes gentoxisches Potenzial besitzt. Bei hohen Dosierungen wurden im Tierversuch in vivo DNA-Einzelstrangbrüche in Leber und Nieren sowie die Bildung von Mikrokernen in der Leber beobachtet. Neuere Untersuchungen an beruflichen gegenüber T. exponierten Beschäftigten konnten den aufgrund früherer Untersuchungen vermuteten Verdacht auf gentoxische Wirkungen nicht erhärten. [7619]

Kanzerogenität:

Es besteht der begründete Verdacht auf kanzerogenes Potential.

Epidemiologische Studien an beruflich exponierten Personen ergaben positive Assoziationen mit Harnblasenkrebs, die jedoch für eine eindeutige Bewertung nicht ausreichen, und noch weniger Anhaltspunkte für ein Nierenkrebsrisiko. Insgesamt bleiben, nicht zuletzt wegen der nicht ausreichenden Erfassung der Expositionssituation in den Studien, jedoch Verdachtsmomente bestehen. [7619]

In Tierversuchen führte T. bei Mäusen zu gut- und bösartigen Lebertumoren (Adenome und Karzinome) sowie zu bösartigen Blutgefäßtumoren (Hämangiosarkomen) in Milz und Leber und bei Ratten zu mononukleären Leukämien und Nierentumoren, wobei die Relevanz dieser Befunde für den Menschen wegen Unterschieden im Metabolismus und in der Empfindlichkeit für bestimmte Effekte unklar ist. [7619]

Stoffwechsel und Ausscheidung:

Bei Inhalation wird ein Gleichgewichtszustand erst nach mehreren Stunden erreicht. Resorbiertes T. wird im Körper rasch mit dem Blut in alle inneren Organe verteilt. T. überwindet die Blut-Hirn-Schranke und die Plazentaschranke. In den inneren Organen sind die höchsten Konzentrationen in der Leber und im Gehirn zu erwarten. Noch höhere Konzentrationen und eine erhebliche Anreicherung von T. zeigen sich im Fettgewebe. In Probandenstudien mit wiederholter täglicher inhalativer Exposition wurde eine Akkumulation von T. im Körper und eine Zunahme der Konzentrationen im Blut über mehrere Tage hinweg beobachtet. [7619]

Die Bestimmung des Gehalts an T. im Blut kann zum Nachweis der Exposition herangezogen werden. Zur arbeitsmedizinischen Überwachung sollte die Probenahme vor Schichtbeginn am letzten Arbeitstag der Woche erfolgen. [7620]

Aufgenommenes T. wird zu etwa 95 % unverändert abgeatmet. Die Elimination über die Ausatemluft erfolgt nach Expositionsende anfänglich sehr rasch, danach wird über einen längeren Zeitraum (terminale Halbwertszeit 50 - 65 Stunden) T. abgeatmet, das langsam aus den inneren Organen und insbesondere dem Fettgewebe freigesetzt wird. [7619]

Auch der Gehalt in der Ausatemluft kann zum Monitoring herangezogen werden, aus analysetechnischen Gründen wird diese Bestimmung allerdings nicht mehr empfohlen. [2051, 7620]

T. wird nur in geringem Maß (ca. 5 %) verstoffwechselt. Die Verstoffwechslung erfolgt überwiegend oxidativ über Cytochrom-P450-Monooxygenasen, zu einem geringeren Anteil auch reduktiv über glutathionabhängige Reaktionswege. Nur etwa 1 - 3 % des aufgenommenen T. wird in Form oxidiertes Trichlorform im Urin ausgeschieden, in erster Linie als Trichloressigsäure. Der Anteil an N-Acetyltrichlorvinylcystein, eines Hauptmetaboliten aus der reduktiven Konjugation mit Glutathion, ist deutlich geringer. [7619]

Beim Menschen wurden erhebliche interindividuelle Unterschiede im Ausmaß der Metabolisierung von T. beobachtet. Daher ist die Bestimmung des Hauptmetaboliten Trichloressigsäure im Urin für ein Biomonitoring nicht geeignet. [7620]

Sowohl auf oxidativem als auch auf reduktivem Weg werden in geringem Umfang reaktive Metaboliten gebildet. Die toxischen Wirkungen von T. auf Leber und Niere, die T. vor allem bei Nagern zeigt, werden auf reaktive Metaboliten zurückgeführt, die in erster Linie auf reduktivem Weg gebildet werden und an Proteine und DNA binden. [7619]

Es bestehen speziesspezifische Unterschiede im Metabolismus. Unter identischen Expositionsbedingungen sind die Konzentrationen kovalenter Protein-Addukte aus dem oxidativen Metabolismus im Blut von Menschen viel geringer als im Blut von Ratten. Es wird daher angenommen, dass der Mensch für die Lebertoxizität von T. weniger empfindlich ist als die Ratte. Ähnliches gilt für die nephrotoxische Wirkung: Bei Ratten konnte nach 6 Stunden Inhalation von bis zu 40 ppm eine dosisabhängige Entstehung von Proteinaddukten oxidativ und reduktiv gebildeter Metaboliten in Blut, Leber und Nieren nachgewiesen werden. Hingegen konnten im Blut von Probanden nach entsprechender Exposition nur Addukte oxidativ gebildeter Metaboliten nachgewiesen werden. Die reduktiv gebildeten Metabolite sind jedoch maßgeblich für die nierentoxische Wirkung. Somit lassen diese Befunde auf eine im Vergleich zu Ratten geringere Empfindlichkeit des Menschen für die Nierentoxizität und mögliche Nierenkanzerogenität von T. schließen. [7619]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser arbeitsmedizinischen Informationen erfolgte am 12.01.2019.
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.

Bei starken Beschwerden:

Anschließend möglichst sofortiger Transport zum Augenarzt / zur Klinik.

[305, 454, 2001, 7978, 7906]

Haut:

Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich bringen.

Benetzte Kleidung entfernen, dabei Selbstschutz beachten.

Betroffene Hautpartien gründlich unter fließendem Wasser mit Seife reinigen.

Keinesfalls Alkohol, Benzin oder andere Lösungsmittel verwenden.

Nach großflächigem Kontakt oder bei Hautveränderungen:

Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[305, 454, 2001, 7978, 7906]

Atmungsorgane:

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

Die Vergiftungssymptome können erst später auftreten.

Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.

Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.

Bei Bewusstlosigkeit und vorhandener Atmung stabile Seitenlage.

Bei Kreislaufstillstand (keine Reaktion und keine normale Atmung) sofort Thoraxkompressionen durchführen. Falls vorhanden, Automatisierten Externen Defibrillator (AED) einsetzen. Die Sicherung der Vitalfunktionen (Atmung und Kreislauf) hat Vorrang vor allen anderen Maßnahmen.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[305, 454, 2001, 7978, 7906]

Verschlucken:

Mund ausspülen, Flüssigkeit wieder ausspucken.

Keine Flüssigkeit nachtrinken lassen.

Erbrechen nicht anregen.

Bei spontanem Erbrechen Kopf des Betroffenen in Bauchlage tief halten, um das Eindringen des Erbrochenen in die Atemwege wirksam zu verhindern.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

[305, 454, 2001, 7978, 7906]

Hinweise für den Arzt:

Es sind eine Reihe von akuten Vergiftungen mit Tetrachlorethen beim Menschen beschrieben worden, darunter auch Fälle mit tödlichem Ausgang (>2 ml/kg). [10131, 10132]

- Symptomatik der akuten Vergiftung:

Augen: Rötung, Brennen, Entzündung der Bindehaut, Sehstörungen durch Schädigung der Hornhaut und des Sehnervs bis zur Erblindung. [10134]

Haut: Rötung, Schwellung, Schmerzen, Entfettung, Blasenbildung, Ulzerationen, Nekrosen. Nach dermalen Exposition mit flüssigem Tetrachlorethen muss mit systemischen Wirkungen gerechnet werden (s. unten).

Inhalation: Reizung im Nasen-Rachen-Raum und der Bronchien, Husten, Atemnot; Zyanose; nach Inhalation thermischer Zersetzungsprodukte auch toxisches Lungenödem (ARDS) möglich. Im Allgemeinen wird nach Inhalation von Tetrachlorethen die systemische Wirkung ganz im Vordergrund stehen.

Ingestion: Übelkeit, Erbrechen, Diarrhö, Bauchschmerzen.

Resorption: Systemische Wirkungen nach großflächigem Hautkontakt, Inhalation oder Ingestion:

ZNS: Euphorie, Wahrnehmungsstörungen, Halluzinationen, Verwirrtheit, Agitiertheit, Benommenheit, Tremor, Schwindel, Ataxie, rasch einsetzende Bewusstlosigkeit, im Extremfall bis zur tiefen Narkose mit Atem- und Kreislaufdepression und Krampfanfällen;

Herz-Kreislauf: Hypotonie, Herzrhythmusstörungen (Extrasystolie, Arrhythmie) mit Übergang in ein Kammerflimmern mit Kreislaufschock.

Leber- und Nierenschädigung möglich. [10130, 10135]

- Hinweise zur Ersten ärztlichen Hilfe

Alle Patienten, die gegenüber Tetrachlorethen exponiert waren, sollten wegen der Gefahr einer Organschädigung mit Latenz nach der Erstversorgung stationär aufgenommen und mindestens 24 Stunden stationär überwacht werden. [99999]

Nach Augenkontakt: Spülung durch Ersthelfer prüfen bzw. nachholen (s.o.). Bei Blepharospasmus Spülung nach lokaler Applikation eines Lokalanästhetikums (z. B. Lidocain 2 %). Augenärztliche Versorgung wird wegen des unklaren Schädigungspotenzials empfohlen. Bei schweren Symptomen Patient nach der Erstversorgung in Augenklinik einweisen.

Nach Hautkontakt: Dekontamination durch Ersthelfer (s.o.) prüfen bzw. nachholen.

Nach Inhalation: Wegen der Gefahr einer rasch einsetzenden Bewusstseinsstörung bis zur tiefen Narkose sind Atmung und Kreislauf engmaschig zu überwachen. Zufuhr von Sauerstoff (10 bis 15 l/min), ggf. Intubation und Beatmung. Befeuchtung der Atemwege durch Inhalation isotoner Natriumchlorid-Lösung, bei Spastik unter Zusatz von einem Bronchospasmolytikum. Bei Reizhusten Gabe eines Antitussivums. Bei Dyspnoe aufgrund von Atemwegsverengung oder bei Verdacht auf toxisches Lungenödem inhalative und/oder intravenöse Verabreichung eines Glucocorticoids und stationäre Überwachung.

Eine Hyperventilationsbeatmung kann bei Vergiftungen (Ingestion $>1,2$ ml/kg) erwogen werden [7906, 10132, 10133, 10136].

Nach Ingestion: Versorgung unter Berücksichtigung des hohen Aspirationsrisikos: kein Erbrechen auslösen, keine orale Gabe von Flüssigkeit, Aktivkohle oder Laxans, keine Magenspülung. Nach Ingestion sollte die Flüssigkeit über eine nasogastrale Sonde aus dem Magen unter Intubationsschutz abgesaugt werden, sofern dies innerhalb von 60 min möglich ist [10136].

Alle Komplikationen sind symptomorientiert zu behandeln. Hämodialyse ist bei akutem Nierenversagen indiziert [10130]. Größte Vorsicht bei der Verabreichung von Katecholaminen (Adrenalin, Noradrenalin, Dopamin, Dobutamin, Dopexamin), da aufgrund der Sensibilisierung des Myokards die Gefahr besteht, dass Herzrhythmusstörungen ausgelöst werden [10136].

Es ist kein spezifisches Antidot bekannt.

[305, 454, 7619, 7906, 7978, 99999, 10136]

Empfehlungen:

Stoff/Produkt und durchgeführte Maßnahmen dem Arzt angeben.

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser Informationen zur Ersten Hilfe erfolgte am 22.10.2019.

Sie werden bei Bedarf angepasst.

ARBEITSMEDIZINISCHE VORSORGE

Angebotsvorsorge: Bei Tätigkeiten mit diesem Stoff ist arbeitsmedizinische Vorsorge anzubieten.

Pflichtvorsorge: Arbeitsmedizinische Vorsorge ist zu veranlassen, wenn bei Tätigkeiten mit dem Stoff der Arbeitsplatzgrenzwert nicht eingehalten wird oder Hautkontakt nicht ausgeschlossen werden kann.

Fristen: Beschäftigte dürfen eine Tätigkeit mit diesem Stoff nur nach Teilnahme an der Pflichtvorsorge ausüben. Angebotsvorsorge muss vor Aufnahme der Tätigkeiten angeboten werden. Fristen für die Veranlassung bzw. das Angebot von regelmäßiger arbeitsmedizinischer Vorsorge sind der arbeitsmedizinischen Regel „[AMR Nummer 2.1](#)“ zu entnehmen.

SICHERER UMGANG

Handhabung | Lagerung | Brand- und Explosionsschutz | Organisatorische Maßnahmen | Persönl. Schutzmaßnahmen | Entsorgung | Freisetzung | Maßnahmen bei Bränden

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – HANDHABUNG

Arbeitsraum - Ausstattung/Belüftung:

Arbeitsbereiche sind möglichst räumlich abzutrennen.

Gute Be- und Entlüftung des Arbeitsraumes vorsehen.

Der Fußboden sollte keinen Bodenabfluss haben.

Waschgelegenheit am Arbeitsplatz vorsehen.

Augenbrausen vorsehen. Standorte auffallend kennzeichnen.

Apparaturen:

Möglichst geschlossene Apparaturen verwenden.

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

Emissionsgrenzwerte beachten, ggf. Abluftreinigung vorsehen.

Entleerung der Apparatur erst nach Erkalten des Inhaltes.

Behälter und Leitungen sind eindeutig zu kennzeichnen.

Geeignete Werkstoffe:

Edelstahl

Verzinkter Stahl

Polytetrafluorethylen PTFE (Teflon)

Aluminium

Viton

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 offenstehen lassen.

Beim Ab- und Umfüllen sowie bei offener Anwendung muss eine ausreichende Lüftung gewährleistet sein.

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:

Alle Räume, Anlagen und Geräte sind regelmäßig zu reinigen.

Beim Reinigen ggf. persönliche Schutzausrüstung benutzen.

Verschmutzte Geräte dürfen nur nach Reinigung in anderen Arbeitsbereichen verwendet werden.

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.

Behälter dicht geschlossen halten.

Lagertemperatur: Ohne Einschränkungen.

Stoff ist lichtempfindlich, vor Lichteinwirkung schützen.

Vor Überhitzung/Erwärmung schützen.

Zusammenlagerungsbedingungen:

Lagerklasse 6.1D (Nicht brennbare, akut toxische Kat. 3 oder chronisch wirkende 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
- Stark oxidierend wirkende Stoffe der Lagerklasse 5.1A.
- Ammoniumnitrat und ammoniumnitrathaltige Zubereitungen.
- Organische Peroxide und selbstzersetzliche Stoffe.

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

- Entzündbare flüssige Stoffe der Lagerklasse 3.
- Entzündbare feste Stoffe oder desensibilisierte Stoffe der Lagerklasse 4.1B.
- Pyrophore Stoffe.
- Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln.
- Oxidierend wirkende Stoffe der Lagerklasse 5.1B.

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 nicht brennbar. Brand- und Explosionsschutzmaßnahmen auf die brennbaren Stoffe im Bereich abstimmen.

Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang:

Achtung, bei Temperaturen über 150 Grad C erfolgt Zersetzung zu Phosgen. Deshalb:

Von offenen Flammen fernhalten.

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.

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.

PERSÖNLICHE SCHUTZMASSNAHMEN

Körperschutz:

Je nach Gefährdung geeignete Schutzkleidung oder geeigneten Chemikalienschutzanzug tragen.

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:

Schutzhandschuhe verwenden. Das Handschuhmaterial muss gegen den verwendeten Stoff ausreichend undurchlässig und beständig sein. Vor Gebrauch Dichtheit prüfen. Handschuhe vor dem Ausziehen vorreinigen, danach gut belüftet aufbewahren. Hautpflege beachten.

Hautschutzsalben bieten keinen ausreichenden Schutz gegen diesen Stoff.

Völlig ungeeignet sind Stoff- oder Lederhandschuhe.

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

Fluorkautschuk - FKM (0,4 mm)

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

Nitrilkautschuk/Nitrillatex - NBR (0,35 mm)

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

Naturkautschuk/Naturalatex - NR

Polychloropren - CR

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.

Berührung mit der Haut vermeiden. Nach Substanzkontakt ist Hautreinigung erforderlich.

Berührung mit den Augen vermeiden. Nach Substanzkontakt Augenspülung vornehmen.

Einatmen von Dämpfen oder Nebeln vermeiden.

Alkoholaufnahme unbedingt vermeiden.

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

Vor Pausen gegebenenfalls die Arbeitskleidung wechseln.

Getrennte Aufbewahrungsmöglichkeiten für Straßen- und Arbeitskleidung müssen zur Verfügung stehen, wenn eine Gefährdung durch Verunreinigung der Arbeitskleidung zu erwarten ist.

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 Ausguss 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

Persönliche Schutzausrüstung tragen (s. Kapitel Persönliche Schutzmaßnahmen).

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

Anschließend Raum lüften und verschmutzte Gegenstände und Boden reinigen.

Gewässergefährdung:

Stark wassergefährdend. Eindringen in Gewässer, Kanalisation oder Erdreich unbedingt vermeiden. Schon beim Eindringen geringer Mengen Behörden verständigen.

MASSNAHMEN BEI BRÄNDEN

Verhaltensmaßregeln:

Stoff selbst brennt nicht, Löschmaßnahmen auf Umgebung abstimmen.

Bei Einbeziehung in Umgebungsbrand:

Umliegende Gebinde und Behälter mit Sprühwasser kühlen.

Behälter wenn möglich aus der Gefahrenzone bringen.

Drucksteigerung und Berstgefahr beim Erhitzen.

Entstehende Dämpfe mit Wassersprühstahl niederschlagen.

Löschwasser nicht in die Kanalisation gelangen lassen.

Persönliche Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung:

Bei Einbeziehung in einen Brand können gefährliche Stoffe freigesetzt werden.

Phosgen

Chlorwasserstoff

Kohlenmonoxid und Kohlendioxid

Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät und Chemieschutzanzug tragen.

VORSCHRIFTEN

[GHS-Einstufung/Kennzeichnung](#) | [Arbeitsplatzkennzeichnung](#) | [Wassergefährdungsklasse](#) | [TA Luft](#) | [Transportvorschriften](#) | [Luftgrenzwerte](#) | [EU-Grenzwerte](#) | [Einstufung KMR](#) | [Empfehlung MAK](#) | [BAT - Wert](#) | [Störfallverordnung](#) | [Verwendungsbeschränkungen](#) | [TRGS](#) | [Vorschriften UV-Träger](#) | [Arbeitsmedizinische Vorsorge](#)

EU-GHS-EINSTUFUNG UND KENNZEICHNUNG

Einstufung:

Reizwirkung auf die Haut, Kategorie 2; H315
Sensibilisierung der Haut, Kategorie 1; H317
Augenreizung, Kategorie 2; H319
Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3; H336
Karzinogenität, Kategorie 2; H351
Gewässergefährdend, Chronisch Kategorie 2; H411



Signalwort: "Achtung"

Gefahrenhinweise - H-Sätze:

H315: Verursacht Hautreizungen.
H317: Kann allergische Hautreaktionen verursachen.
H319: Verursacht schwere Augenreizung.
H336: Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.
H351: Kann vermutlich Krebs erzeugen.
H411: Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

Sicherheitshinweise - P-Sätze:

P273: Freisetzung in die Umwelt vermeiden.
P280: Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen.
P304+P340+P312: BEI EINATMEN: Die Person an die frische Luft bringen und für ungehinderte Atmung sorgen. Bei Unwohlsein GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.
P333+P313: Bei Hautreizung oder -ausschlag: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.
P337+P313: Bei anhaltender Augenreizung: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.
P391: Verschüttete Mengen aufnehmen.

Herstellerangabe Sigma-Aldrich

Quelle: 01221

Stand: 2015

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.

Bei Tätigkeiten mit dem Stoff ist die Einstufung nach der Technischen Regel für Gefahrstoffe 905 zu berücksichtigen.

Quelle: 99999

GHS-EINSTUFUNG VON GEMISCHEN

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

Ergänzende Kennzeichnungselemente nach Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 Anhang II, Nr. 2.8: Das Kennzeichnungsetikett auf der Verpackung von Gemischen, die mindestens einen als sensibilisierend eingestuften Stoff in einer Konzentration enthalten, die mindestens 0,1 % beträgt oder mindestens ebenso hoch ist wie die in Anhang VI Teil 3 dieser Verordnung in einem besonderen Hinweis für den Stoff genannte Konzentration, muss folgenden Hinweis tragen:
EUH208 - „Enthält ‚Name des sensibilisierenden Stoffes‘. Kann allergische Reaktionen hervorrufen.“

Quelle: 99999

ARBEITSPLATZKENNZEICHNUNG NACH ASR A1.3

Gebotszeichen:



Augenschutz
benutzen



Schutzhandschuhe
benutzen

EINSTUFUNG WASSERGEFÄHRDENDER STOFFE

Stoff Nr.: 287

WGK 3 - stark wassergefährdend

Einstufung gemäß Bekanntmachung der Liste der wassergefährdenden Stoffe im Bundesanzeiger vom 10.08.2017, zuletzt ergänzt 01.03.2021

TECHNISCHE ANLEITUNG ZUR REINHALTUNG DER LUFT (TA LUFT)

Kapitel 5.2.5 Organische Stoffe, Klasse I

Insgesamt dürfen folgende Werte im Abgas nicht überschritten werden:

Massenstrom: 0,10 kg/h

oder

Massenkonzentration: 20 mg/m³

TRANSPORTVORSCHRIFTEN

UN-Nummer: 1897

Gefahrgut-Bezeichnung: Tetrachlorethylen

Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr: 60

Klasse: 6.1 (Giftige Stoffe)

Verpackungsgruppe: III (geringe

Gefährlichkeit)

Gefahrzettel: 6.1



Besondere Kennzeichnung: Symbol (Fisch und Baum)



Klassifizierungscode: T1

Tunnelbeschränkungen:

Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorie E.

Quelle: 07902

TRGS 900 – ARBEITSPLATZGRENZWERTE

10 ml/m³

69 mg/m³

Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor 2

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

Kategorie II - Resorptiv wirksame Stoffe

Gefahr der Hautresorption

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

Herkunft: EU, DFG

EU- ARBEITSPLATZGRENZWERTE

Richtlinie 2017/164/EU

Arbeitsplatz-Richtgrenzwert der Europäischen Union

Ein nationaler Arbeitsplatzgrenzwert muss festgelegt werden.

8-Stunden Mittelwert: 138 mg/m³ (20 ppm)

Kurzzeitgrenzwert: 275 mg/m³ (40 ppm)

Gefahr der Hautresorption

TRGS 905 – VERZEICHNIS KREBSERZEUGENDER, KEIMZELLMUTAGENER ODER REPRODUKTIONSTOXISCHER STOFFE

K2 - Krebserzeugend EG-Kategorie 2:

Stoffe, die wegen möglicher krebserzeugender Wirkung beim Menschen Anlaß zur Besorgnis geben

Aufgrund der vorliegenden Daten kann der Stoff nicht als "Keimzellmutagen" den Kategorien 1A, 1B oder 2 zugeordnet werden.

RD2 - Entwicklungsschädigend EG-Kategorie 2:

Stoffe, die wegen möglicher entwicklungsschädigender Wirkung beim Menschen zu Besorgnis Anlass geben

Aufgrund der vorliegenden Daten kann der Stoff nicht als "Beeinträchtigung für die Fortpflanzungsfähigkeit" den Kategorien 1A, 1B oder 2 zugeordnet werden.

Begründungen zur Bewertung sind zugänglich als Bekanntmachung des AGS auf den Internetseiten der BAuA (s. Kapitel LINKS)

Quelle: [05349](#)

EMPFEHLUNGEN DER MAK-KOMMISSION

Die Angaben sind wissenschaftliche Empfehlungen und kein geltendes Recht.

10 ml/m³

69 mg/m³

Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor 2

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

Kategorie II - Resorptiv wirksame Stoffe

Gefahr der Hautresorption

Krebserzeugend: Kategorie 3B

Stoffe, die wegen erwiesener/möglicher krebserzeugender Wirkung Anlass zur Besorgnis geben. Es liegen Anhaltspunkte für eine krebserzeugende Wirkung vor, die jedoch zur Einordnung in eine andere Kategorie nicht ausreichen. Sofern Stoffe keine genotoxischen Wirkungen aufweisen, kann ein MAK-Wert festgelegt werden.

Schwangerschaft: Gruppe C

Eine fruchtschädigende Wirkung ist bei Einhaltung des MAK- und BAT-Wertes nicht anzunehmen.

BIOLOGISCHE GRENZWERTE (BGW)

Parameter: Tetrachlorethen
Grenzwert: 200 µg/l
Material: Vollblut
Probenahme: nach Expositionsende: 16 Stunden
Quelle: 05347

STÖRFALLVERORDNUNG (StoerfallV)

Anhang I Nummer: 1.3.2
E2 Gewässergefährdend, Kategorie Chronisch 2
Mengenschwelle untere Kl.: 200 t
Mengenschwelle obere Kl.: 500 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 75

Gemische, die bestimmte gefährliche Stoffe enthalten, dürfen für Tätowierzwecke nicht mehr in Verkehr gebracht werden. Gemische die solche Stoffe in vorgegebener Konzentration enthalten, dürfen nach dem 04.01.2022 nicht mehr für Tätowierzwecke verwendet werden. Bei den Stoffen handelt es sich um:

- karzinogene oder reproduktionstoxische Stoffe gemäß Anhang VI Teil 3 der CLP-Verordnung (es sei denn, die Einstufung gründet sich auf Wirkungen, die nur nach Exposition durch Inhalation auftreten),
 - hautsensibilisierende, hautätzende, hautreizende, schwer augenschädigende oder augenreizende Stoffe gemäß Anhang VI Teil 3 der CLP-Verordnung,
 - Stoffe, die mit maßgeblichen Bedingungen in Anhang II oder IV der Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 [Kosmetikverordnung] aufgeführt sind und
 - Stoffe, die in der Anlage 13 des Anhang XVII (Nummer 75) der REACH-Verordnung aufgeführt sind.
- Generell müssen Gemische, die zur Verwendung für Tätowierzwecke in Verkehr gebracht werden, ab dem 04.01.2022 mit der Kennzeichnung "Gemisch zur Verwendung in Tätowierungen oder Permanent-Make-up." versehen werden und dürfen ohne diese Kennzeichnung nicht zu Tätowierzwecken verwendet werden. Weitere Sicherheitsinformationen sind auf der Verpackung oder in der Gebrauchsanweisung anzugeben. Der Tätowierer hat der Person, die sich dem Verfahren unterzieht, diese Informationen bereitzustellen.

Weitere Informationen zu den Beschränkungen, Konzentrationsgrenzen und den Ausnahmen sind der Verordnung zu entnehmen.

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

Bedarfsgegenständeverordnung (BedGgStV)

Anlage 1 zu § 3, Nummer 5

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

TECHNISCHE REGELN FÜR GEFAHRSTOFFE (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 Juli 2020

[TRGS 402](#)

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

[TRGS 401](#)

Gefährdung durch Hautkontakt, Ermittlung - Beurteilung - Maßnahmen; Ausgabe Juni 2008; zuletzt berichtigt März 2011

[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 Oktober 2020

[TRGS 510](#)

Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern; Ausgabe Dezember 2020

VORSCHRIFTEN DER UNFALLVERSICHERUNGSTRÄGER

DGUV Grundsatz 350-001 (BGG 904): DGUV Grundsätze für arbeitsmedizinische Untersuchungen G 14 : Trichlorethen (Trichlorethylen) und andere Chlorkohlenwasserstoff-Lösungsmittel

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

[Begründung zur Bewertung als krebserzeugend, erbgutverändernd oder fortpflanzungsgefährdend \(Quelle BAuA\)](#)

[Begründung zum Arbeitsplatzgrenzwert \(Quelle BAuA\)](#)

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

[OECD Screening Information Data Set \(SIDS\) \(nur auf Englisch\)](#)

[Risk Assessment Report \(nur auf Englisch\)](#)

[The MAK Collection for Occupational Health and Safety](#)

[DGUV Information 213-098: Stoffliste - Unterricht in Schulen](#)

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: 00305

G. Hommel "Handbuch der gefährlichen Güter" ("Handbook of Dangerous Goods"), CD-ROM
"Hommel interaktiv" ab Version 15.0 Springer-Verlag, Berlin Heidelberg

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: 00645

United States Environmental Protection Agency (US- EPA)
Acute Exposure Guideline Levels for Airborn chemicals.
Online: <https://www.epa.gov/aegl>

Quelle: 01211

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

Quelle: 01221

GHS-Sicherheitsdatenblatt, Sigma-Aldrich
GHS Material Safety Data Sheet, Sigma-Aldrich

Quelle: 02001

International Chemical Safety Cards (ICSC)

Quelle: 02051

Scientific Committee for Occupational Exposure Limits to Chemical Agents (SCOEL):
SCOEL Recommendations
<http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=148&intPagId=684&langId=de>

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: 05200

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

Quelle: 05300

[TRGS 510](#) "Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern" Ausgabe Dezember 2020

Quelle: 05329

[TRGS 905](#) "Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender
Stoffe" in der jeweils gültigen Fassung

Quelle: 05334

Begründung zum Arbeitsplatzgrenzwert (Quelle BAuA)

Quelle: 05347

[TRGS 903](#) "Biologische Grenzwerte (BGW)" Ausgabe Februar 2013; zuletzt geändert Februar 2020

Quelle: 05349

[TRGS 905](#) "Verzeichnis krebserzeugender, keimzellmutagener oder reproduktionstoxischer Stoffe"; Ausgabe März 2016, zuletzt geändert und ergänzt Februar 2020

Quelle: 05350

[TRGS 900](#) "Arbeitsplatzgrenzwerte" Ausgabe Januar 2006, zuletzt geändert und ergänzt Oktober 2020

Quelle: 06002

L. Roth, U. Weller

"Gefährliche Chemische Reaktionen" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen

"Dangerous chemical reactions" loose-leaf collection with supplement deliveries

ecomед-Verlag

Quelle: 07520

Europäische Chemikalienagentur ECHA: Informationen über registrierte Substanzen

European Chemicals Agency ECHA: Information on registered substances

Quelle: 07580

Bekanntmachung der Liste der wassergefährdenden Stoffe im Bundesanzeiger vom 10.08.2017, zuletzt geändert 01.03.2021

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

Quelle: 07727

L. Roth "Gefahrstoff-Entsorgung" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen, ecomed-Verlag, Landsberg

Quelle: 07795

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

Quelle: 07868

BUA Stoffbericht 139: Tetrachlorethen (PER) - Stand 08/93

Quelle: 07902

BAM: Datenbank [Gefahrgut-Schnellinfo](#)

Quelle: 07906

G. Heinemeyer, U. Fabian (Hrsg.) "Der Vergiftungs- und Drogennotfall. Allgemeine und spezielle Maßnahmen im ärztlichen Not- und Rettungsdienst" 3. Auflage, Ullstein Mosby, Berlin/Wiesbaden 1997

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: 08086

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

Quelle: 08094

Roth, Rupp, Wißfeld "Chlorierte Kohlenwasserstoffe" ecomed Sicherheit, 2010

Quelle: 08112

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft: MAK- und BAT-Werte-Liste 2020, Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Mitteilung 56; GMS PUBLISSO

Quelle: 10130

Y.H. Choi, N. Kim, Y.S. Seo, S.J. Choi, J.O. Yang, E.Y. Lee, S.Y. Hong, H.S. Lee "ARF requiring hemodialysis after accidental perchloroethylene ingestion" Am. J. Kidney. Dis. 2003 Mar;41(3):E11. PubMed PMID: 12613004.

Quelle: 10131

R. Garnier, J. Bédouin, G. Pépin, Y. Gaillard "Coin-operated dry cleaning machines may be responsible for acute tetrachloroethylene poisoning: report of 26 cases including one death" J. Toxicol. Clin. Toxicol. 1996;34(2):191-7. PubMed PMID: 8618253.

Quelle: 10132

D. Horstkotte, C. Specker, D. Bach, H. Worth, U. Mathiessen, B.E. Strauer "Aktuelle Erfahrungen mit der kontrollierten Hyperventilation bei Vergiftungen durch letale Ingestionsmengen von Halogenkohlenwasserstoffverbindungen" Intensivmed. 1991; 28: 67-73

Quelle: 10133

C. Köppel, I. Arndt, U. Arendt, P. Koeppe "Acute tetrachloroethylene poisoning--blood elimination kinetics during hyperventilation therapy" J. Toxicol. Clin. Toxicol. 1985;23(2-3):103-15. PubMed PMID: 4057308.

Quelle: 10134

M. Onofrj, A. Thomas, C. Paci, D. Rotilio "Optic neuritis with residual tunnel vision in perchloroethylene toxicity" J. Toxicol. Clin. Toxicol. 1998;36(6):603-7. PubMed PMID: 9776966.

Quelle: 10135

C. Shen, C.Y. Zhao, F. Liu, Y.D. Wang, W. Wang "Acute liver failure associated with occupational exposure to tetrachloroethylene" J. Korean. Med. Sci. 2011 Jan;26(1):138-42. PubMed PMID: 21218043; PubMed Central PMCID: PMC3012839.

Quelle: 10136

T. Zilker "Klinische Toxikologie für die Notfall- und Intensivmedizin" Bremen; London; Boston, Mass.: UNI-MED-Verlag 2008, S. 25-26

Quelle: 80140

BG-Chemie-Merkblatt M 040 Ausgabe 02/2000 (BGI 767) Chlorkohlenwasserstoffe

Quelle: 99999

Angabe des Bearbeiters
Indication of the editor

[Identifikation](#) | [Charakterisierung](#) | [Formel](#) | [Phys.-chem. Eigenschaften](#) | [Toxikologie / Ökotoxikologie](#) | [Arbeitsmedizin Erste Hilfe](#) | [Sicherer Umgang](#) | [Vorschriften](#) | [Links](#) | [Literaturverzeichnis](#)

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