



Information

## Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge

nach dem Berufsgenossenschaftlichen  
Grundsatz G 14 „Trichlorethen  
(Trichlorethylen) und andere  
Chlorkohlenwasserstoff-Lösungsmittel“



**Herausgeber**

Deutsche Gesetzliche  
Unfallversicherung (DGUV)

Mittelstraße 51  
10117 Berlin  
Tel.: 030 288763800  
Fax: 030 288763808  
E-Mail: [info@dguv.de](mailto:info@dguv.de)  
Internet: [www.dguv.de](http://www.dguv.de)

Arbeitskreis 2.1 „Gefahrstoffe“  
des Ausschusses ARBEITSMEDIZIN der DGUV  
Ausgabe Februar 2009

BGI/GUV-I 504-14 zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger.  
Die Adressen finden Sie unter [www.dguv.de](http://www.dguv.de)



Information

## **Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge**

nach dem Berufsgenossenschaftlichen  
Grundsatz G 14 „Trichlorethen  
(Trichlorethylen) und andere  
Chlorkohlenwasserstoff-Lösungsmittel“

# Vorbemerkungen

Diese Handlungsanleitung basiert auf den rechtlichen Vorgaben der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) und enthält für den Unternehmer ergänzende Hinweise für die Gefährdungsbeurteilung und die Auswahl des zu untersuchenden Personenkreises.

## 1 Rechtsvorschriften

Trichlorethen (Trichlorethylen) und Tetrachlorethen (Perchlorethylen) werden im Anhang Teil 1 (1) der ArbMedVV aufgeführt. Dichlormethan und 1,1,1-Trichlorethan sind in Anhang Teil 1 (2) aufgelistet. Die Veranlassung bzw. das Angebot arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen durch den Arbeitgeber regeln § 4 Abs. 1 bzw. § 5 Abs. 1 ArbMedVV.

## 2 Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen

Erstuntersuchungen sind vor Aufnahme der Tätigkeit durchzuführen. Für Nachuntersuchungen gelten in der Regel die nachstehend genannten Fristen:

### Untersuchungsarten, Fristen

Erstuntersuchung	Vor Aufnahme einer Tätigkeit
Erste Nachuntersuchung	Nach 12-24 Monaten
Weitere Nachuntersuchungen	Nach 12-24 Monaten und bei Beendigung der Tätigkeit*
Vorzeitige Nachuntersuchung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nach schwerer oder längerer Erkrankung, die Anlass zu Bedenken gegen eine Fortsetzung der Tätigkeit geben könnte</li><li>• Nach ärztlichem Ermessen in Einzelfällen (z. B. bei befristeten gesundheitlichen Bedenken)</li><li>• Auf Wunsch eines Beschäftigten, der einen ursächlichen Zusammenhang zwischen seiner Erkrankung und seiner Tätigkeit am Arbeitsplatz vermutet</li></ul>
Nur bei Trichlorethen: Nachgehende Untersuchungen**	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nach Ausscheiden aus dieser Tätigkeit bei bestehendem Beschäftigungsverhältnis</li><li>• Nach Beendigung der Beschäftigung</li></ul>

\* Nachuntersuchungen bei Beendigung der Tätigkeit sind anzubieten, wenn während der Tätigkeit Pflichtuntersuchungen erforderlich waren bzw. Untersuchungen angeboten werden mussten.

\*\* Nachgehende Untersuchungen gemäß der ArbMedVV vom 18.12.2008 und der GefStoffV vom 23.12.2004 sind für Beschäftigte und ehemalige Beschäftigte anzubieten, wenn sie eine Tätigkeit mit Exposition gegenüber Trichlorethen ab dem 01.01.2005 begonnen haben.

Versicherte, die am Stichtag 01.10.1984 und / oder danach bis zum 31.12.2004 oberhalb der Auslöseschwelle exponiert waren, haben Anspruch auf nachgehende Untersuchungen und sind an ODIN zu melden.

Diese nachgehenden Untersuchungen sind in Abständen von weniger als 60 Monaten für Beschäftigte und ehemalige Beschäftigte vorzunehmen, die nach dem 1.10.1984 bzw. in den neuen Bundesländern nach dem 01.01.1991 eine Tätigkeit beendet haben, bei der die Auslöseschwelle überschritten wurde.

Die Untersuchungen müssen sich am Stand der arbeitsmedizinischen Erkenntnisse orientieren.

Die Vorsorgeuntersuchungen sind von einem Arzt mit der Gebietsbezeichnung „Arbeitsmedizin“ oder Zusatzbezeichnung „Betriebsmedizin“ entsprechend dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen G 14 „Trichlorethen (Trichlorethylen) und andere Chlorkohlenwasserstoff-Lösungsmittel“ durchzuführen.

# 3 Untersuchungsanlässe

Gemäß ArbMedVV hat der Arbeitgeber bei Tätigkeiten mit Trichlorethen oder Tetrachlorethen an Arbeitsplätzen, an denen der Arbeitsplatzgrenzwert nicht eingehalten wird oder direkter Hautkontakt besteht, regelmäßig arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen zu veranlassen (Pflichtuntersuchungen).

Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen sind anzubieten (Angebotsuntersuchungen), wenn Tätigkeiten mit Trichlorethen, Tetrachlorethen, Dichlormethan und 1,1,1-Trichlorethan oder Gemischen, die diese Stoffe enthalten, ausgeübt werden. Bei den in Abschnitt 4.1 beispielhaft aufgeführten „Arbeitsverfahren/-bereichen mit höherer Exposition“ sind in der Regel arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen (Pflichtuntersuchungen) zu veranlassen.

## 3.1 Grenzwerte

Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) aus TRGS 900<sup>1)</sup>

	CAS-Nr.	AGW		Bemerkungen
		ml/m <sup>3</sup> (ppm)	mg/m <sup>3</sup>	
Trichlorethen	79-01-6	-*	-*	
Tetrachlorethen	127-18-4	-*	-*	hautresorptiv (TRGS 401)
Dichlormethan	75-09-2	75	260	
1,1,1-Trichlorethan	71-55-6	200	1100	hautresorptiv; ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des AGW und des BGW nicht befürchtet zu werden

\* zurzeit ist kein Arbeitsplatzgrenzwert ableitbar. Zum Stand der Erkenntnisse zur Festlegung risikobasierter Grenzwerte für krebserzeugende Stoffe siehe „Bekanntmachung zu Gefahrstoffen 910“.

Biologischer Grenzwert (BGW) aus TRGS 903<sup>1)</sup>

	Parameter	BGW	Untersuchungsmaterial	Probennahmezeitpunkt
Trichlorethen	Trichlorethanol	5 mg/l	Vollblut	Expositionsende bzw. Schichtende, bei Langzeitexposition: nach mehreren vorangegangenen Schichten
	Trichloressigsäure	100 mg/l	Urin	
Tetrachlorethen	Tetrachlorethen	1 mg/l	Vollblut	vor nachfolgender Schicht
Dichlormethan	CO-Hb	5 %	Vollblut	Expositionsende bzw. Schichtende
	Dichlormethan	1 mg/l		

<sup>1)</sup> Die jeweils aktuelle Fassung ist zu beachten.

	Parameter	BGW	Untersuchungs- material	Probennahmezeit- punkt
	1,1,1-Trichlorethan	550 µg/l	Vollblut	bei Langzeit- exposition: nach mehreren vor- angegangenen Schichten, vor nachfolgender Schicht

Biomonitoring ist, soweit anerkannte Verfahren dafür zur Verfügung stehen und Werte zur Beurteilung, insbesondere biologische Grenzwerte, vorhanden sind, Bestandteil der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen.

### 3.2 Spezifische Empfehlungen

#### Angaben aus der KMR-Gesamtliste<sup>1)</sup>

Trichlorethen	Krebserzeugend K2; Erbgutverändernd M3
Tetrachlorethen	Krebserzeugend K3; Fruchtschädigend R <sub>E</sub> 3
Dichlormethan	Krebserzeugend K3

<sup>1)</sup> Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe, Tätigkeiten und Verfahren nach Anhang I der Richtlinie 67/548/EWG, TRGS 905 und TRGS 906.

#### Empfehlungen der MAK-Kommission:

##### Maximale Arbeitsplatz-Konzentration (MAK-Wert)

	MAK-Wert		Bemerkungen
	ml/m <sup>3</sup> (ppm)	mg/m <sup>3</sup>	
Trichlorethen	-	-	Gefahr der Hautresorption Krebserzeugend : Kategorie 1 Keimzellmutagen : Kategorie 3B
Tetrachlorethen	-	-	Gefahr der Hautresorption Krebserzeugend : Kategorie 3B
Dichlormethan	-	-	Krebserzeugend : Kategorie 3A
1,1,1-Trichlorethan	200	1100	Gefahr der Hautresorption Schwangerschaft : Gruppe C

Hinweise auf die besonderen Gefahren und Sicherheitsratschläge (R- und S-Sätze):

<b>Trichlorethen</b>	
R 36/38	Reizt die Augen und die Haut
R 45	Kann Krebs erzeugen
R 52/53	Schädlich für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben
R 67	Dämpfe können Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen
S 45	Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen (wenn möglich, dieses Etikett vorzeigen)
S 53	Exposition vermeiden - vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen
S 61	Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Besondere Anweisungen einholen/ Sicherheitsdatenblatt zu Rate ziehen.
<b>Tetrachlorethen</b>	
R 40	Verdacht auf krebserzeugende Wirkung
R 51/53	Giftig für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben
S (2)	Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen (wenn für die allgemeine Öffentlichkeit bestimmt)
S 23	Gas/Rauch/Dampf/Aerosol nicht einatmen (geeignete Bezeichnung(en) vom Hersteller anzugeben)
S 36/37	Bei der Arbeit geeignete Schutzhandschuhe und Schutzkleidung tragen
S 61	Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Besondere Anweisungen einholen/Sicherheitsdatenblatt zu Rate ziehen.
<b>Dichlormethan</b>	
R 40	Verdacht auf krebserzeugende Wirkung
S (2)	Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen (wenn für die allgemeine Öffentlichkeit bestimmt)
S 23	Gas/Rauch/Dampf/Aerosol nicht einatmen (geeignete Bezeichnung(en) vom Hersteller anzugeben)
S 24/25	Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden
S 36/37	Bei der Arbeit geeignete Schutzhandschuhe und Schutzkleidung tragen
<b>1,1,1-Trichlorethan</b>	
R 20	Gesundheitsschädlich beim Einatmen
R 59	Gefährlich für die Ozonschicht
S (2)	Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen (wenn für die allgemeine Öffentlichkeit bestimmt)



S 24/25	Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden
S 59	Informationen zur Wiederverwendung/ Wiederverwertung beim Hersteller/Lieferanten erfragen
S 61	Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Besondere Anweisungen einholen/ Sicherheitsdatenblatt zu Rate ziehen.

### **3.3    Aufnahmewege**

Die Aufnahme am Arbeitsplatz kann über die Atemwege und/oder die Haut erfolgen. Die Möglichkeit einer dermalen Aufnahme ist insbesondere bei den als hautresorptiv eingestuft Stoffen zu beachten.

# 4 Arbeitsverfahren/-bereiche und Tätigkeiten

## 4 Arbeitsverfahren/-bereiche und Tätigkeiten

Die im Folgenden aufgelisteten Arbeitsverfahren/-bereiche und Tätigkeiten sind keine verbindliche und abschließende Auswahl von Arbeitsbereichen im Hinblick auf die Notwendigkeit arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen. Vielmehr wird mit der dortigen beispielhaften Aufzählung eine Hilfestellung zur Gefährdungsbeurteilung gegeben, bei welchen Arbeitsverfahren/-bereichen oder Tätigkeiten eine Gefährdung aufgrund des Expositionslevels gegeben sein kann. Die Entscheidung, ob eine Vorsorgeuntersuchung zu veranlassen bzw. anzubieten ist, kann nur in Abhängigkeit von der betrieblichen Gefährdungsbeurteilung vor Ort und somit bezogen auf den Einzelfall getroffen werden.

### 4.1 Arbeitsverfahren/-bereiche und Tätigkeiten mit höherer Exposition

#### Trichlorethen:

- Herstellen und Abfüllen
- Aufarbeiten
- Verwenden als Lösungsmittel für Öle, Fette, Wachse, Harze, Kautschuk und Verarbeiten dieser Zubereitungen bei Reinigungs- und Entfettungsarbeiten
- Oberflächenbeschichtung (Gießen, Tauchen, Laminieren, Kleben, Farbspritzen) in der Kunststoff-, Gummi-, Metall-, Leder-, Polstermöbelindustrie und Elektrotechnik
- Verwenden im Straßenbaulabor (Asphalt- und Baustofflaboratorien), die Exposition ist abhängig vom Verfahren bzw. der benutzten Anlage
- Verwenden in Lackentfernern, Rostschutzmitteln
- Vulkanisieren (Gummilösung)
- Steinbearbeitung (Oberflächenveredelung)
- Abbruch-, Sanierungs- oder Instandsetzungsarbeiten in Produktions- und Abfüllanlagen
- Arbeiten in kontaminierten Bereichen.

Sofern oben aufgelistete Tätigkeiten in Anlagen zur Oberflächenbehandlung durchgeführt werden, ist von einer geringeren Exposition (4.2 bzw. 4.3) auszugehen, da diese Anlagen den Anforderungen zur Emissionsbegrenzung durch die Bestimmungen der 2. BImSchV unterliegen. Beim Betrieb von Chemischreinigungs- und Textilausrüstungsanlagen sowie Extraktionsanlagen darf Trichlorethen nicht eingesetzt werden.

Werden Tätigkeiten mit höherer Exposition in Lärmbereichen ausgeübt, sind aufgrund der möglichen ototoxischen Eigenschaft von Trichlorethen Kombinationswirkungen mit

Lärm bei der Gehörvorsorge nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 20 zu berücksichtigen.

#### **Tetrachlorethen:**

- Herstellen und Abfüllen
- Aufarbeiten (Lösungsmittel-Recycling)
- Herstellen von Fluorchlorkohlenwasserstoffen aus Tetrachlorethen
- Verwenden als Lösungsmittel für Wachse und Harze
- Extraktionsmittel für tierische und pflanzliche Fette und Öle
- Abbruch-, Sanierungs- oder Instandsetzungsarbeiten in Produktions- und Abfüllanlagen
- Arbeiten in kontaminierten Bereichen.

Sofern oben aufgelistete Tätigkeiten in Anlagen zur Oberflächenbehandlung, Chemischreinigung und Textilausrüstung sowie Extraktionsanlagen durchgeführt werden, ist von einer geringeren Exposition (4.2 bzw. 4.3) auszugehen, da diese Anlagen den Anforderungen zur Emissionsbegrenzung durch die Bestimmungen der 2. BlmschV unterliegen.

#### **Dichlormethan:**

- Verwendung als Farb- und Schichtenentferner (Abbeizer, Lackentferner) in räumlich beengten Verhältnissen oder bei ungünstiger Belüftung\*
- Einsatz von Holz- und Steinpflegemitteln
- Reinigen und Entfetten
- Formenschäumen
- Kleben und Beschichten (Kunststoff-, Gummi-, Holz- und Polstermöbelindustrie)
- Abbruch-, Sanierungs- oder Instandsetzungsarbeiten in Produktions- und Abfüllanlagen
- Arbeiten in kontaminierten Bereichen.

\* Dichlormethanhaltige Abbeizmittel unterliegen einem Verwendungsverbot (Änderung der Richtlinie 76/769/EWG). Weitere Hinweise siehe TRGS 612.

Sofern oben aufgelistete Tätigkeiten in Anlagen zur Oberflächenbehandlung und Extraktionsanlagen durchgeführt werden, ist von einer geringeren Exposition (4.2 bzw. 4.3) auszugehen, da diese Anlagen den Anforderungen zur Emissionsbegrenzung durch die Bestimmungen der 2. BlmschV unterliegen. Beim Betrieb von Chemischreinigungs- und Textilausrüstungsanlagen darf Dichlormethan nicht eingesetzt werden.

## 4.2 Arbeitsverfahren/-bereiche und Tätigkeiten mit Exposition

### Trichlorethen:

- Thanatopraktische Behandlung Verstorbener, sofern Trichlorethenhaltige Mittel eingesetzt werden.

### Tetrachlorethen:

- Wartung von geschlossenen Dampffettungsanlagen (z.B. in der Metallindustrie)
- Textilreinigung: Bedienung, Befüllung, Wartung und Reparatur der Maschinen; Bügeln (außer in externen Annahmestellen).

### Dichlormethan:

- Anwendung von Aerosolen (Sprühfarbdosen, Haarsprays)
- Entfettung (von Metallen und Kunststoff-Formen)
- Benutzung als Extraktionsmittel (z.B. in der Pharmaindustrie, zur Gewinnung von Fetten, Hopfen- und Gewürzinhaltstoffen, zur Entcoffeinierung von Kaffee, bei der Entparaffinierung von Erdölfraktionen)
- Einsatz als Wärmeüberträger
- Verwendung bei der Tablettenbeschichtung in der Pharmaindustrie
- Herstellung von Klebstoffen (z.B. für Kunstglas)
- Kleben und Beschichten (Keramik-, Glas-, Metall- und Schuhindustrie)
- Komponente in Feuerlöschmitteln
- Insektizid (insecticidal fumigant) für Getreide
- Verwendung als Kühlmittel
- Lagern, Ab- und Umfüllen, Kommissionieren von CKW-haltigen Produkten/Zubereitungen
- Abwasserbehandlungsanlage, sofern Abwässer CKW enthalten können (Anlagenfahrer, Kontrolle/Revision, Reparatur)
- Tank-/Behälterreinigungsanlage, sofern die Inhalte CKW enthalten können.

### 1,1,1-Trichlorethan:

Der Stoff unterliegt Verwendungsverboten (ChemVerbotsV, 2.BImSchV; ChemOzonSchichtV) und wurde in der Praxis vollständig durch Ersatzstoffe ausgetauscht. Er darf nur noch in geschlossenen Anlagen verwendet werden (GefStoffV, Anhang IV, Nr. 11).

Frühere Einsatzbereiche:

- Kunststoff-Industrie - Reinigung von Kunststoffoberflächen sowie Filmen
- Textil-Industrie - Entölung von Produktionsanlagen und Garnen, Entfernung von Heftgarnen
- Leim-/Klebstoff-Industrie - Bestandteil von Klebstoff-Formulierungen


- Farb-/Lack-Industrie - Lösungsmittel für lufttrocknende Anstriche
- Elektronik-Industrie - Trocken-Filmentwicklung von Photoresistopolymeren bei der Leiterplatten-Herstellung; Entfernung von Löt-Flussmitteln; in situ-Produktion von Plasma-Ätzmitteln bei der Halbleiterherstellung
- Papier-Industrie - Träger-Lösung für Silicon- und andere Schutz-Beschichtungen
- Schneid-Öle
- Aerosole - zur Dampf-Druck-Minderung; insbesondere im Bereich Körperpflege-mittel, aber auch Farben, Insektizide und Autopflegemittel.

### **4.3 Arbeitsverfahren/-bereiche und Tätigkeiten ohne Exposition**

- Herstellen und Verarbeiten in geschlossenen Systemen
- Lagern und Transport geschlossener Behälter
- Tätigkeiten in räumlich abgetrennten Messwarten
- Laborarbeiten (sofern mit den im Labor üblichen geringen Stoffmengen umgegangen wird)
- Textilreinigung: externe Annahmestellen (ohne Textilreinigungsmaschine im Ladengeschäft).

Da es bei Arbeitsverfahren in geschlossenen Anlagen z.B. durch Alterung zu Undichtigkeiten kommen kann, sind regelmäßige Überprüfungen erforderlich.


# 5 Bemerkungen

Zusätzliche Informationen über die Stoffeigenschaften, Vorkommen und Gesundheitsgefahren gibt es im Gefahrstoffinformationssystem GESTIS unter [www.dguv.de](http://www.dguv.de)  Webcode: d11892

ArbMedVV: Verordnung zur Rechtsvereinfachung und Stärkung der arbeitsmedizinischen Vorsorge

Bekanntmachung zu Gefahrstoffen 910: Risikowerte und Expositions-Risiko-Beziehungen für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen. (Ausschuss für Gefahrstoffe)


Berufskrankheit: § 9 Abs. 1 Siebtes Buch Sozialgesetzbuch (SGB VII), Nr. 1302 der Anlage zur Berufskrankheitenverordnung (BKV) „Erkrankungen durch Halogenkohlenwasserstoffe“ und Nr. 1317 „Polyneuropathie oder Enzephalopathie durch organische Lösungsmittel oder deren Gemische“

BIA-Report 3/2003. Stoffdossier Tetrachlorethen (PER).  
Unter <http://www.dguv.de>  Webcode: d6448

BK-Report 2/2007. BK 1317 „Polyneuropathie oder Enzephalopathie durch organische Lösungsmittel oder deren Gemische“. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV)

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) (ed.). MAK- und BAT-Werte-Liste. Wiley-VCH

GefStoffV: Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen

KMR-Liste. Liste der krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fortpflanzungsgefährdenden Stoffe. Unter [www.dguv.de](http://www.dguv.de)  Webcode: d4754

Merkblatt M 040 „Chlorkohlenwasserstoffe“ (BGI 767) der Berufsgenossenschaft Chemie

Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS).

Unter [www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/TRGS.html](http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/TRGS.html)

- TRGS 401 „Gefährdung durch Hautkontakt - Ermittlung, Beurteilung, Maßnahmen“
- TRGS 612 „Ersatzstoffe, Ersatzverfahren und Verwendungsbeschränkungen für dichlormethanhaltige Abbeizmittel“
- TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“
- TRGS 903 „Biologische Grenzwerte“



## **Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV)**

Mittelstraße 51

10117 Berlin

Tel.: 030 288763800

Fax: 030 288763808

E-Mail: [info@dguv.de](mailto:info@dguv.de)

Internet: [www.dguv.de](http://www.dguv.de)