Trichlorethen (TRI)

(CAS-Nr.: 79-01-6)
Branche: Metall

GEFAHR

Verursacht Hautreizungen. (H315)
Verursacht schwere Augenreizung. (H319)
Kann vermutlich genetische Defekte verursachen. (H341)
Kann Krebs erzeugen. (H350)
Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen. (H336)
Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung. (H412)
Vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen. (P201)
Einatmen von Dampf/Nebel vermeiden. (P261)
Freisetzung in die Umwelt vermeiden. (P273)
Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz tragen. (P280)
BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. (P305 + P351 + P338)
Bei Unwohlsein GIFTINFORMATIONSZENTRUM/Arzt/... (geeignete Stelle für medizinische Notfallversorgung vom Hersteller/Lieferanten anzugeben) anrufen. (P312)

GHS-Einstufung
Hautreizung (Kapitel 3.2) - Kategorie 2 (Skin Irrit. 2), H315
Schwere Augenreizung (Kapitel 3.3) - Kategorie 2 (Eye Irrit. 2), H319
Keimzellmutagenität (Kapitel 3.5) - Kategorie 2 (Muta. 2), H341
Karzinogenität (Kapitel 3.6) - Kategorie 1B (Carc. 1B), H350
Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition) (Kapitel 3.8) - Kategorie 3 (Schläfrigkeit und Benommenheit) (STOT SE 3), H336
Langfristig (chronisch) gewässergefährdend (Kapitel 4.1) - Kategorie 3 (Aquatic Chronic 3), H412
Der Stoff ist im Anhang VI der CLP-Verordnung gelistet.
Bei der Einstufung nach GHS handelt es sich um eine Einstufung aus Anhang VI, die auch nach Auswertung von Herstellereinstufungen und Literatur nicht um weitere Einstufungen ergänzt werden muss.

Charakterisierung

Trichlorethen (TRI) wird auch als Trichlorethylen oder Ethylentrichlorid bezeichnet.
Es ist eine farblose, leicht flüchtige Flüssigkeit mit einem süßlich-etherischen Geruch. Sie ist nur geringfügig wasserlöslich, löst sich aber gut in Ethanol, Ethylether, Chloroform, Aceton, Schwefelkohlenstoff und Benzin.
TRI löst wie viele andere CKW auch Öle, Fette, Harze, Lacke, Bitumen, Teere, Gummi und viele Kunststoffe.
Die Substanz ist ein schwer brennbares Lösemittel, das zwar keinen Flammpunkt, jedoch einen Explosionsbereich aufweist.
Für technische Anwendungen werden handelsübliche Produkte durch Zusätze stabilisiert, da TRI instabil ist und sich schon bei Raumtemperatur langsam unter Bildung von Chlorwasserstoff zersetzen kann.
Stabilisatoren für TRI sind z.B. Amine, Alkohole oder Epoxide.
Trichlorethen wird zur Metallreinigung, als Lösemittel in Vulkanisierklebstoffen für industrielle Anwendungen (Herstellung von Gummierungen) oder als Lösemittel in Asphaltmischlaboratorien eingesetzt.
Gemäß 2. BImSchV darf Trichlorethen nicht beim Betrieb von Chemischreinigungs-, Textilausrüstungs- sowie Extraktionsanlagen eingesetzt werden.
Der Stoff ist in Anhang XIV der REACH-Verordnung im Verzeichnis der zulassungspflichtigen Stoffe aufgeführt. Er darf nur nach erteilter Zulassung vermarktet werden. Nachgeschaltete Anwender dürfen solche Stoffe nur für zugelassene Verwendungen einsetzen.
Schmelzpunkt: -86 °C
Siedepunkt: 87 °C
Zündtemperatur: 410 °C
Untere Explosionsgrenze: 7,9 Vol.-% bzw. 430 g/m³
Obere Explosionsgrenze: 100 Vol.-%

Ersatzstoffe - Ersatzprodukte - Ersatzverfahren

Mögliche Ersatzstoffe in der Metallreinigung sind: Pflanzenölester (siehe LIFE2-Projekt), hochsiedende Kohlenwasserstoffe oder wässrige Reinigungsmittel.

Grenzwerte und weitere nationale Einstufungen

Trichlorethen (TRI)
In der TRGS 910 sind folgende stoffspezifische Konzentrationswerte im Rahmen des gestuften risikobezogenen Maßnahmenkonzepts für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen (ERB-Konzept) festgelegt:
Akzeptanzkonzentration: 33 mg/m³ (6 ppm) (festgelegt ausschließlich als Schichtmittelwert)
Toleranzkonzentration: 33 mg/m³ (6 ppm)

Die Toleranzkonzentration wurde aufgrund zusätzlicher akuter und chronischer Wirkungen von Trichlorethen festgelegt. Bei Überschreitung gelten dieselben Maßnahmen wie bei Überschreitung eines AGW.
Spitzenbegrenzung der Toleranzkonzentration: Überschreitungsfaktor (ÜF) 8; Kategorie für Kurzzeitwerte (II)
Das Produkt aus Überschreitungsfaktor und Überschreitungsdauer muss eingehalten werden: ÜF 8 x 15 min = 120 min (berechne Produkt (tatsächliche Überschreitungsfaktor) x min). Max. 4 Überschreitungen pro Schicht, max. 60 min.
Geruchsschwelle: 28 ppm - 2160 ppm
Gefahr der Hautresorption (H)
Stoffspezifische Äquivalenzwerte in biologischem Material nach TRGS 910:
Untersuchungsparameter: Trichloressigsäure
Äquivalenzwert zur Akzeptanzkonzentration: 12 mg/l, Wert zur Toleranzkonzentration: 22 mg/l
Untersuchungsmaterial: Urin, Probenahmezeitpunkt: Expositionsende, bzw. Schichtende oder bei Langzeitexposition: am Schichtende nach mehreren vorangegangenen Schichten
Arbeitsplatzgrenzwert der EU: 54,7 mg/m³ bzw. 10 ml/m³ (ppm) (gemessen oder berechnet anhand eines Bezugszeitraumes von 8 Stunden); kurzzeitig 3fache Überschreitung zulässig
Der Arbeitsplatzgrenzwert der EU darf nicht überschritten werden.
Krebserzeugend Kat. 1B (GefStoffV) - Stoffe, die als krebserzeugend für den Menschen angesehen werden sollten.
Keimzellmutagen Kat. 2 (GefStoffV) - Stoffe, die wegen möglicher erbgutverändernder Wirkung beim Menschen Anlass zur Besorgnis geben
TA Luft (2021) 5.2.7.1.1 Karzinogener Stoff, Klasse III: Die im Abgas enthaltenen Emissionen dürfen als Mindestanforderung insgesamt den Massenstrom 2,5 g/h oder die Massenkonzentration 1 mg/m³ nicht überschreiten. (zur Umwelt-VwV von 2021)
Das Emissionsminimierungsgebot ist zu beachten.
Auch beim Vorhandensein mehrerer Stoffe derselben Klasse dürfen diese Werte nicht überschritten werden.
Zur Emission von Stoffen mehrerer Klassen gleichzeitig: siehe TA Luft (2021).
WGK: 3 (stark wassergefährdend), Kenn-Nr.: 199
Bei der WGK handelt es sich um eine gemäß AwSV im Bundesanzeiger veröffentlichte Angabe.

Messung / Ermittlung

Ersatzstoffprüfung vornehmen und dokumentieren. Ist die Substitution technisch nicht möglich, Stoff/Produkt soweit technisch machbar im geschlossenen System verwenden.
Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen durch Messungen nachweisen.
Messungen des Stoffes/Produktes insbesondere auch zur frühzeitigen Ermittlung erhöhter Exposition aufgrund unvorhersehbarer Ereignisse oder Unfälle durchführen.
Informationen zu Messverfahren und zur Verteilung typischer Messwerte auf die Risikobereiche sind in einem Informationsblatt des IFA zu finden.
Es handelt sich um einen **hautgefährdenden Gefahrstoff** gemäß TRGS 401.
Eine **hohe Gefährdung durch Hautkontakt** liegt vor:
bei allen Tätigkeiten mit Hautkontakt.
Eine **geringe Gefährdung durch Hautkontakt** liegt vor:
bei kurzfristigem und kleinflächigem Hautkontakt mit verschmutzter Arbeitskleidung, Arbeitsmitteln oder Arbeitsflächen.
Bei mittlerer/hoher Gefährdung durch Hautkontakt zusätzlich:
Aufgrund der Hautgefährdung prüfen, ob ein Ersatzstoff verwendet oder eine Verfahrensänderung durchgeführt werden kann. Wenn nicht möglich, in der Gefährdungsbeurteilung begründen.

Explosionsgefahren / Gefährliche Reaktionen

Dämpfe sind schwerer als Luft und bilden mit Luft explosionsfähige Atmosphäre.
Durch Flammen oder Schweißfunken können die Dampf-Luft-Gemische zur Explosion gebracht werden.
Mit elektrostatischen Aufladungen ist z.B. zu rechnen beim Ausschütten, beim Tragen isolierender Schuhe und bei fehlender Erdverbindung ableitfähiger und leitfähiger Gegenstände.
Bei durchtränktem Material (z.B. Kleidung, Putzlappen) besteht erhöhte Entzündungsgefahr.
Reagiert heftig mit Alkalimetallen, Erdalkalimetallen.
Nichtstabilisiertes TRI reagiert heftig mit Leichtmetallen.
Reagiert mit starken Oxidationsmitteln unter heftiger Wärmeentwicklung.
Bildet mit starken Alkalien gefährliche Gase und Dämpfe (Dichloracetylen).
Reagiert unter heftiger Wärmeentwicklung z.B. mit Stickoxiden.
Bei unkontrollierter Reaktion besteht Explosionsgefahr.
Bildet unter Einwirkung von Licht und Luftsauerstoff sowie beim Erhitzen/Verbrennen gefährliche Gase (z.B. Chlor, Chlorwasserstoff, Phosgen, Kohlenmonoxid).
Greift folgende Werkstoffe an: Leichtmetalle wie z.B. Aluminium und Magnesium, deren Legierungen, Gummi und viele Kunststoffe.

Gesundheitsgefährdung

Einatmen, Verschlucken oder Hautkontakt kann zu Gesundheitsschäden führen.
Verursacht Hautreizungen (H315).
Verursacht schwere Augenreizung (H319).
Schwindel, Kopfschmerzen, Benommenheit bis zur Bewußtlosigkeit oder andere Hirnfunktionsstörungen können auftreten (siehe auch H336).
Eine erbgutverändernde Wirkung von TRI wird vermutet (s. H341)!
TRI ist im Tierversuch krebserzeugend (s. H350)!

Kann Atemwege und Magen-Darm-Trakt reizen.
Vorübergehende Beschwerden wie Kopfschmerzen, Schwindel, Übelkeit, Konzentrationsstörungen können auftreten.
Kann Gesundheitsstörungen wie Herzrhythmusstörung, Leberschaden, Nierenschaden, Nervenschaden verursachen.

Technische und Organisatorische Schutzmaßnahmen

Bei den Maßnahmen sind, sofern nach Gefährdungsbeurteilung nicht nur geringe Gefährdung vorliegt, die Besonderen Schutzmaßnahmen nach § 10 der GefStoffV zu treffen.
Anlagen einschließlich Eingabe- und Abfüllstellen, Probenahmevorrichtungen sowie Wiege- und Mischarbeitsplätze als geschlossene Systeme (z.B. Einhausung, Kapselung) ausführen.
Ist das nach dem Stand der Technik nicht möglich, an diesen Stellen eine funktionstüchtige örtliche Absaugung sicherstellen (siehe Mindeststandards).
Abgesaugte Luft nicht zurückführen.
Der Arbeitgeber hat der zuständigen Behörde auf ihr Verlangen weitergehende Informationen zu den Tätigkeiten mit TRI mitzuteilen, z.B. hinsichtlich der Ersatzstoffprüfung.
Sofern eine beträchtliche Exposition von Arbeitnehmern zu erwarten ist und alle technischen Schutzmaßnahmen ausgeschöpft sind, muss die Dauer der Exposition soweit wie möglich verkürzt werden.
Die vom Arbeitgeber zur Verfügung gestellte Persönliche Schutzausrüstung muss vom Arbeitnehmer getragen werden.
Der Arbeitgeber muss ein aktualisiertes Expositionsverzeichnis führen.
Es müssen alle Arbeitnehmer dort aufgeführt werden, die Tätigkeiten mit krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fruchtbarkeitsgefährdenden Stoffen ausführen, bei denen eine Gefährdung der Gesundheit nicht ausgeschlossen werden kann.
Das Verzeichnis muss mindestens 40 Jahre nach Ende der Tätigkeit aufbewahrt werden. Bei Ausscheiden des Mitarbeiters ist ihm ein Auszug mit seinen Expositionsdaten mitzugeben.
Wenn der Beschäftigte einverstanden ist, kann der Arbeitgeber diese Pflicht auch durch Meldung an die zentrale Expositionsdatenbank (ZED) erfüllen.
Gebinde nicht offen stehen lassen.
Beim Ab- und Umfüllen Verspritzen und Nachlauf vermeiden, Dichtheit gewährleisten.
Reaktionsfähige Stoffe fern halten.
Für die Metallentfettung in der Kälte oder in der Wärme ist nur normalstabilisiertes TRI zu verwenden.
Achtung! Für die Leichtmetallentfettung darf nur sonderstabilisiertes TRI eingesetzt werden, da sonst Explosionsgefahr.
Die **Stabilisierung** kann im Laufe der Zeit oder des Gebrauchs verloren gehen. Eine Kontrolle (Messen des pH-Wertes im wässrigen Auszug) und gegebenenfalls (bei Absinken des pH-Wertes) sachkundige Nachstabilisierung sind unerlässlich.
Zu Fragen der Sonderstabilisierung sollten die Hersteller befragt werden.
Beim Reinigen von z.B. Werkstücken, Werkzeugen, Anlagenteilen in **Reinigungseinrichtungen** sowie bei Reinigungsvorgängen an Maschinen und Apparaten mit TRI sind **besondere Schutzmaßnahmen** zu beachten.
Anlagen zum Reinigen und Entfetten von Oberflächen aus z.B. Metallen sind nach 2. BImSchV als geschlossene Systeme mit Absaugung und selbsttätiger Verriegelung auszuführen.
Diese muss sicherstellen, dass die Entnahme des Behandlungsgutes erst erfolgen kann, wenn entsprechend einer laufenden messtechnischen Überprüfung eine Massenkonzentration von 1g/m³ CKW im Entnahmebereich nicht mehr überschritten wird.
Die Massenkonzentration in der abgesaugten Luft nach dem Abscheider darf 20 mg/m³ (bezogen auf das Abgasvolumen im Normzustand 0 °C und 1013 hPa) nicht überschreiten. Die abgeschiedenen CKW sind zurückzugewinnen.
Der Betreiber einer Anlage hat diese vor Inbetriebnahme der zuständigen Behörde anzuzeigen.
Für Werkstücke, die sich aufgrund ihrer Form, ihrer Abmessungen oder ihres Gewichtes nicht in Reinigungsanlagen einbringen lassen und die mit dem Stoff gereinigt werden müssen, gelten nach 2. BImSchV besondere Ausnahmegenehmigungen.
So sind z. B. CKW, wie TRI für die manuelle Reinigung von Sauerstoffarmaturen zugelassen (siehe Merkblatt der BG RCI "Umgang mit Sauerstoff" M034).
Nähere Informationen sind der 2. BImSchV zu entnehmen.
TRI oder TRI-Gemische mit brennbaren Lösemitteln dürfen nicht in Reinigungstischen und Reinigungsgeräten verwendet werden.
Arbeitsplätze/-bereiche von anderen Arbeitsbereichen räumlich trennen und entsprechend kennzeichnen. Aufenthalt in diesem Arbeitsbereich nur von mit den Arbeiten vertrauten Beschäftigten; deren Anzahl so gering wie möglich halten.
Verbotszeichen D-P006 "Zutritt für Unbefugte verboten" sowie P002 "Rauchen verboten" anbringen.
Bei Arbeiten in Behältern und engen Räumen (Befahren) sind besondere Schutzmaßnahmen zu beachten.
Die Einhaltung des Biologischen Grenzwertes (BGW, früher BAT-Wert) für den Stoff sollte bei den Beschäftigten im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge, sofern eine Untersuchung durchgeführt wird, überwacht werden.
Bei hoher Gefährdung durch Hautkontakt möglichst in geschlossenen Anlagen arbeiten. Ist dies technisch nicht möglich, Exposition nach Stand der Technik minimieren.
Z.B. nur solche Arbeitsgeräte verwenden, mit denen Hautkontakt vermieden oder verringert wird.

Brand- und Explosionsschutz

Es ist sicherzustellen, dass die Anlage technisch dicht ist.
Kann dies nicht dauerhaft gewährleistet werden, sind weitere Maßnahmen erforderlich, z.B. technische Lüftung, Gasmess- und -warngeräte.
Störungs- und Alarmsignale müssen automatisch weitergeleitet und Notfunktionen ausgelöst werden.
Explosionsgefährdete Bereiche in Zonen einteilen und im Explosionsschutzdokument ausweisen.
Von Zündquellen fern halten, nicht rauchen, offene Flammen vermeiden, nicht auf heiße Flächen spritzen, kriechende Dämpfe können auch in größerer Entfernung entzündet werden.
Arbeitsbereich abgrenzen! Verbotszeichen P003 "Keine offene Flamme; Feuer, offene Zündquelle und Rauchen verboten" und Warnzeichen D-W021 "Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre" anbringen!
Schlagfunken und Reibfunken vermeiden.
Nur explosionsgeschützte Geräte entsprechend der Zoneneinteilung verwenden.
Elektrostatisch ableitfähige oder leitfähige Behälter verwenden oder solche, die sich nicht gefährlich aufladen können.
Rohre, Schlauchleitungen und Armaturen so auswählen und verwenden, dass Verbindungen zur Erde nicht unterbrochen werden und keine Gleitstielbüschelentladungen entstehen können.
Fußboden ableitfähig ausstatten.
Erdungseinrichtungen, z.B. Zangen, an leitfähigen und ableitfähigen Geräten und Hilfsmitteln, z.B. an Metallbehältern, anbringen.
Zur Probenahme isolierende Gegenstände, z.B. Plastikkelle mit Holzstab, bevorzugt verwenden.
Strömungsgeschwindigkeit beim Einfüllen begrenzen. Nur in ableitfähigen oder leitfähigen Gebinden handhaben.
Erden aller Teile, die sich gefährlich aufladen können. Prüffristen für Erdungseinrichtungen nach den gesetzlichen bzw. betrieblichen Erfordernissen, z.B. unter Berücksichtigung der Korrosion, festlegen.
Arbeiten mit Zündgefahr (z.B. Feuerarbeiten, Heißarbeiten, Schweißen) nur mit schriftlicher Erlaubnis ausführen.
Keine Putztücher aus aufladbarem Material verwenden.
Behälter für Putztücher am Arbeitsplatz täglich vor Arbeitsschluss leeren.

Hygienemaßnahmen

Einatmen von Dämpfen und Aerosolen vermeiden!
Berührung mit Augen, Haut und Kleidung vermeiden!
Stoff-/Produktreste sofort von der Haut entfernen und die Haut möglichst schonend reinigen, anschließend sorgfältig abtrocknen.
Vor Pausen und nach Arbeitsende Hände und andere verschmutzte Körperstellen gründlich reinigen.
Hautpflegemittel nach der Hautreinigung am Arbeitsende verwenden (rückfettende Creme).
Lösungen auf der Haut abwaschen, nicht eintrocknen lassen.
Bei der Arbeit keinen Arm- oder Handschmuck tragen.
Straßen- und Arbeitskleidung getrennt aufbewahren!
Bei mittlerer oder hoher Gefährdung durch Hautkontakt zusätzlich:
Verschmutzte Arbeitskleidung sofort wechseln, Reinigung durch den Betrieb.
Separate Putzlappen und Reinigungstücher für die Haut und Maschinen oder Geräte verwenden.
Nahrungs- und Genussmittel getrennt von Arbeitsstoffen aufbewahren. Essen, Trinken und Rauchen sind verboten!

Persönliche Schutzmaßnahmen

Augenschutz: Bei Überwachungstätigkeit: Gestellbrille mit Seitenschutz.
Bei Spritzgefahr: Korbbrille.
Handschutz: Handschuhe aus:
Fluorkautschuk (FKM; 0,7 mm) (Durchbruchzeit > 8 Stunden, max. Tragezeit 8 Stunden).
Völlig ungeeignet (Durchbruchzeit weniger als 1 Stunde) sind Handschuhe aus: Naturkautschuk/Naturlatex (NR; 0,5 mm), Polychloropren (CR; 0,5 mm), Nitrilkautschuk/Nitrillatex (NBR; 0,4 mm), Polyvinylchlorid (PVC; 0,5 mm), Butylkautschuk (Butyl; 0,5 mm).
Die maximale Tragedauer kann unter Praxisbedingungen deutlich geringer sein.
Beim Tragen von Schutzhandschuhen sind Baumwollunterziehhandschuhe empfehlenswert!
Die Schutzwirkung der Handschuhe gegenüber dem Stoff/Gemisch ist unter Berücksichtigung der Einsatzbedingungen beim Chemikalien-/Handschuhhersteller zu erfragen oder zu prüfen (s. Checkliste-Schutzhandschuhe).
Längerfristiges Tragen von Chemikalienschutzhandschuhen kann selbst eine **Hautgefährdung (Feuchtarbeit)** darstellen. Vermeidung durch Einhaltung von Tragezeiten und/oder Tätigkeitswechsel.
Beim längerfristigen Tragen von Chemikalienschutzhandschuhen sind gegen Schweißbildung spezielle **Hautschutzmittel** vor der Arbeit zu empfehlen (s. z.B. Hautschutzmittel).
Diese können allerdings die Schutzleistung der Handschuhe beeinträchtigen. Der **Hautschutzplan** muss das Tragen von Schutzhandschuhen berücksichtigen.
Atemschutz: Atemschutz bei Grenzwertüberschreitung, z.B. Vollmaske/Halbmaske/filtrierende Halbmaske mit:
Gasfilter A1 (braun) bis 1000 ml/m³ (ppm)
Gasfilter A2 (braun) bis 5000 ml/m³ (ppm)
Gasfilter A3 (braun) bis 10000 ml/m³ (ppm)
Es wird empfohlen, Filtergeräte mit Gebläse und Helm oder Haube einzusetzen (z.B. TH2A). Hierfür bestehen keine Tragezeitbegrenzungen.
Körperschutz: Zur Auswahl von Chemikalienschutzkleidung finden Sie Informationen in einem Flyer des Fachbereichs PSA der DGUV.
Arbeitskleidung oder Schutzkleidung in explosionsgefährdeten Bereichen der Zonen 0, 1, 20 sowie in Zone 21 nicht wechseln, nicht aus- und nicht anziehen.

Ableitfähige Schuhe zur Verfügung stellen.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

Bei Tätigkeiten mit TRI ist, sofern eine wiederholte Exposition nicht ausgeschlossen werden kann, arbeitsmedizinische Vorsorge regelmäßig zu veranlassen (Pflichtvorsorge).
Dazu können die folgenden DGUV Empfehlungen herangezogen werden:
Trichlorethen (Trichlorethylen), Tetrachlorethen (Perchlorethylen) und Dichlormethan (Methylenchlorid)
Falls aufgrund der Gefährdungsbeurteilung das Tragen von Atemschutz notwendig ist, ist arbeitsmedizinische Vorsorge ggf. nach der DGUV Empfehlung Atemschutzgeräte durchzuführen.
Bei Tätigkeiten im Wechsel mit dem Tragen flüssigkeitsdichter Schutzhandschuhe kann Feuchtarbeit vorliegen. Bei Feuchtarbeit von mehr als 2 Stunden pro Tag ist arbeitsmedizinische Vorsorge anzubieten (Angebotsvorsorge).
Bei Feuchtarbeit von regelmäßig 4 Stunden oder mehr pro Tag ist arbeitsmedizinische Vorsorge regelmäßig zu veranlassen (Pflichtvorsorge, z. B. unter Heranziehung der DGUV Empfehlung Gefährdung der Haut).

Beschäftigungsbeschränkungen

Jugendliche ab 15 Jahren dürfen hiermit nur beschäftigt werden:
wenn dieses zum Erreichen des Ausbildungszieles erforderlich und die Aufsicht durch einen Fachkundigen sowie betriebsärztliche oder sicherheitstechnische Betreuung gewährleistet ist.
Werdende Mütter dürfen diesem Stoff/Produkt nicht ausgesetzt sein, d.h. die arbeitsbedingte Exposition darf nicht höher als die Hintergrundbelastung sein ("unverantwortbare Gefährdung" nach Mutterschutzgesetz).

Schadensfall

Bei der Beseitigung von ausgelaufenem/verschüttetem Produkt immer persönliche Schutzausrüstung tragen: Auf jeden Fall Schutzbrille, Handschuhe sowie bei größeren Mengen Atemschutz.
Nach Verschütten mit saugfähigem, unbrennbarem Material (z.B. Kieselgur, Blähglimmer, Sand) aufnehmen und wie unter Entsorgung beschrieben verfahren.
Raum anschließend lüften.
Produkt brennt unter normalen Bedingungen nicht. Im Gemisch mit Sauerstoff kann bei starker Erwärmung Zündung erfolgen.
Im Brandfall Löschmaßnahmen auf Umgebung abstimmen.
Bei Brand entstehen gefährliche Gase/Dämpfe (z.B. Chlor, Chlorwasserstoff, Phosgen, Kohlenmonoxid).
Entweichende Dämpfe mit Sprühwasser niederschlagen.
Anschließend möglichst schnelle Reinigung, da Korrosionsgefahr.
Berst- und Explosionsgefahr durch Druckanstieg in Behältern bei Erwärmung.
Bei Brand in der Umgebung Behälter mit Sprühwasser kühlen.
Brandbekämpfung nur mit umgebungsluftunabhängigem Atemschutzgerät.
Brandbekämpfung aus nächster Nähe nur mit säurebeständiger Schutzkleidung!
Das Eindringen in Boden, Gewässer und Kanalisation muss verhindert werden.

Erste Hilfe

Nach Augenkontakt: Augen unter Schutz des unverletzten Auges sofort ausgiebig (mind. 10 Minuten) bei geöffneten Augenlidern mit Wasser spülen.
Steriler Schutzverband.
Augenärztliche Behandlung.
Nach Hautkontakt: Verunreinigte Kleidung, auch Unterwäsche und Schuhe, sofort ausziehen; auf Selbstschutz achten.
Haut mit viel Wasser, gegebenenfalls mit PEG 400 spülen.
Nach Einatmen: Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich bringen.
Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.
Bei Atemstillstand künstliche Beatmung nach Möglichkeit mit Beatmungsgerät, auf jeden Fall Stoffkontakt bzw. Einatmen des Stoffes/Produktes vermeiden (Selbstschutz).
Unmittelbar nach dem Unfall, auch bei fehlenden Krankheitszeichen, ein inhalatives Steroid (Dosieraerosol) einatmen lassen.
Dosierung, Art der Anwendung und weitere Behandlung nach betriebsärztlicher Anordnung.
Nach Verschlucken: Sofortiges kräftiges Ausspülen des Mundes.
Wasser in kleinen Schlucken trinken lassen (Verdünnungseffekt).
Hinweise für den Arzt: Vorsicht mit Katecholamingaben (Gefahr ventrikulärer Rhythmusstörungen)!
Sonstiges: Erkrankungen durch TRI sind meldepflichtige Berufskrankheiten (BK-Nummer 1302).

Entsorgung

Auch kleine Mengen nicht über die Kanalisation oder Mülltonne entsorgen.
Gebrauchte halogenierte Lösemittel dürfen nicht untereinander oder mit anderen Abfällen gemischt werden. Sie sind getrennt zu halten und zu entsorgen.
Bei Rückgabe an den Vertreiber muss eine Erklärung über die Art und Verwendung des halogenierten Lösemittels abgegeben werden.
Der sechsstellige Abfallschlüssel ist nach AVV branchen-, prozessart-, herkunfts- oder abfallartenspezifisch zuzuordnen.
Er ist gegebenenfalls mit der örtlich zuständigen Behörde (z.B. Stadtverwaltung oder Landratsamt) abzustimmen.
Im Folgenden werden mögliche Zuordnungen gegeben:

Flüssige Stoff/Produkt-Abfälle aus organisch-chemischen Prozessen sind i.d.R. gefährliche Abfälle (Sonderabfälle) und nach AVV den Kapiteln "07" oder "14" zuzuordnen.
Laborchemikalien einschließlich deren Gemische, die aus gefährlichen Stoffen bestehen oder solche enthalten, sind gefährliche Abfälle (Sonderabfälle): Abfallschlüssel: 160506.
Gebrauchte organische Laborchemikalien: Abfallschlüssel nach AVV: 160508. (Sonderabfälle)
Abfälle aus der Reinigung von Transport- und Lagertanks sowie Fässern sind gefährliche Abfälle (Sonderabfälle), Abfallschlüssel 160709.
Verpackungen mit Restinhalten des Stoffes/Produktes sind gefährliche Abfälle (Sonderabfälle), Abfallschlüssel 150110.
Aufsaug- und Filtermaterialien, Wischtücher und Schutzkleidung mit gefährlichen Verunreinigungen sind gefährliche Abfälle (Sonderabfälle), Abfallschlüssel 150202.
Für gefährliche Abfälle ist ein Nachweisverfahren (Entsorgungsnachweis und Begleitscheine) durchzuführen. Die Sammelentsorgung ist davon zum Teil ausgenommen.
Vollständig restentleerte bzw. gereinigte Metallgebinde können zur Schrottverwertung abgegeben werden.

Lagerung

Behälter dicht geschlossen an einem kühlen, gut gelüfteten Ort unter Lichtausschluss lagern.
Die vom Hersteller empfohlene Lagertemperatur beachten.
Unter Verschluss oder so aufbewahren oder lagern, dass nur fachkundige und zuverlässige Personen Zugang haben.
Verbotszeichen D-P006 "Zutritt für Unbefugte verboten" anbringen.
Lagergüter so stapeln oder sichern, dass die Standsicherheit unter Beachtung der mechanischen Stabilität der Verpackungen und Behälter gewährleistet ist.
Behälter, vor allem zerbrechliche Gefäße, sind so zu stapeln oder zu sichern, dass sie nicht aus den Regalfächern fallen können.
Behälter nur in einer Höhe aufbewahren, dass sie noch sicher entnommen und abgestellt werden können. Ggf. Tritte, Leitern oder Bühnen verwenden.
Behälter aus z.B. Edelstahl, Glas sind geeignet.
Für Rohrleitungen ist z.B. Edelstahl, für Auskleidungen von Rohrleitungen und als Dichtungsmaterial sind Polytetrafluorethylen (PTFE), Polyfluorethenpropen (PFEP) und Fluorkautschuk (FKM) geeignet.
Kunststoffe nur nach vorhergehender Beständigkeitsprüfung einsetzen.
Zusammenlagerungsbeschränkungen (nach Lagerklassen der TRGS 510; die Zahlen in Klammern geben die jeweiligen Lagerklassen an):
Dieser Stoff/dieses Produkt gehört zur Lagerklasse 6.1C.
Separate Lagerung von explosiven Stoffen (1), Gasen (2), sonstigen explosionsgefährlichen Stoffen (4.1A), stark oxidierend wirkenden Stoffen (5.1A) und Ammoniumnitrat (5.1C).
Separate Lagerung von organischen Peroxiden und selbstzersetzlichen Stoffen (5.2), ansteckungsgefährlichen (6.2) und radioaktiven Stoffen (7).
Zusammenlagerung ist mit selbstentzündlichen Stoffen (4.2), Stoffen, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase bilden (4.3) und oxidierend wirkenden Stoffen (5.1B) erlaubt, wenn keine wesentliche Gefahrenerhöhung eintreten kann.
Dies kann durch Getrenntlagerung erreicht werden.
Sonstige Gefahrstoffe bis 200 kg dürfen abweichend von diesen Regelungen im Lager für diese Lagerklasse hinzugelagert werden.
Zusammenlagerungsbeschränkungen müssen nicht beachtet werden, wenn insgesamt nicht mehr als 400 kg Gefahrstoffe gelagert werden, davon höchstens 200 kg je Lagerklasse.
Generell ist eine Zusammenlagerung verboten, wenn dies zu einer wesentlichen Gefährdungserhöhung führen würde, auch wenn die Stoffe in derselben Lagerklasse sind.
Dies ist gegeben, wenn sie z.B. unterschiedliche Löschmittel benötigen, unterschiedliche Temperaturbedingungen erfordern, sie miteinander unter Bildung entzündbarer oder giftiger Gase oder unter Entstehung eines Brandes reagieren.
Im selben Raum dürfen keine Arzneimittel, Lebens- oder Futtermittel einschließlich deren Zusatzstoffe, Kosmetika oder Genussmittel aufbewahrt oder gelagert werden.
In Lägern, in denen mehr als 200 kg an brennbaren Gefahrstoffen gelagert werden, müssen zusätzliche Maßnahmen zum Brandschutz getroffen werden.
In der Regel liegt bei einer Lagerung von mehr als 200 kg brennbarer Stoffe eine gefahrdrohende Menge vor, bei Feststoffen der Lagerklasse 11 ist von einer größeren Menge auszugehen.
In Lägern, in denen mehr als 200 kg dieser Stoffe gelagert werden, muss ein Alarmplan erstellt werden und stoffspezifische Informationen bereitgehalten werden (s. Checkliste "Betriebsstörungen Lager").
Beschäftigte im Lager müssen regelmäßig üben, wie sie sich beim Freiwerden der im Lager befindlichen Stoffe, bei einem Brand oder einem sonstigen Notfall in Sicherheit bringen können.
Die zeitlichen Abstände der Notfallübungen sind in der Gefährdungsbeurteilung festzulegen.
Anforderungen des Wasserrechts an HBV- und LAU-Anlagen (s. auch Checkliste-Wasserrecht):
Anlagen mit bis zu 0,22 m³ oder 0,2 Tonnen werden der Gefährdungsstufe A zugeordnet.
Das Rückhaltevolumen muss so groß sein, dass auslaufende Flüssigkeiten bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen (z.B. Abdichten des Lecks, Absperren von Betriebsteilen) aufgefangen werden können.
Abhängig vom Rauminhalt der Anlage zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen gelten Anforderungen wie

die Pflicht zur Anzeige bei der unteren Wasserbehörde, Fachbetriebspflichten oder die Prüfung durch Sachverständige.
Bei Gefährdungsstufe A entfällt die Anzeigepflicht, dennoch sind die Anlagen innerbetrieblich zu dokumentieren.
Nähere Informationen hierzu erhalten Sie von Ihrer zuständigen Unteren Wasserbehörde, Sachverständigenorganisationen, Güte- und Überwachungsgemeinschaften oder von nach WHG zertifizierten Fachbetrieben.
Bei Lagermengen über 220 l muss ein Überwachungs-, Instandhaltungs-, Notfallplan vorliegen u. unterwiesen werden. Anlagen ab 1 m³ dürfen nur durch zertifizierte Fachbetriebe innen gereinigt, instand gesetzt und stillgelegt werden.

Da im Wasserrecht der Besorgnisgrundsatz gilt, kann die zuständige Behörde Anforderungen stellen, die über die hier genannten Regelungen hinausgehen. Insbesondere für Wasserschutzgebiete gelten strengere Auflagen.
Unterirdische Anlagen dürfen nur von zertifizierten Fachbetrieben errichtet, instandgesetzt und stillgelegt werden und müssen regelmäßig durch Sachverständige geprüft werden. Näheres regelt die AwSV.
Als Stoff/Produkt der WGK 3 erfordert die Lagerung von mehr als 1 t je Lagerabschnitt eine Löschwasser-Rückhalteanlage.
Bei Zusammenlagerung wassergefährdender Stoffe/Produkte unterschiedlicher WGK muss die Menge mit Hilfe einer Umrechnungsregel ermittelt werden.

Copyright
by BG RCI & BGHM, 01.02.2024