



## 4,4'-MDI

(CAS-Nr.: 101-68-8)  
Branche: Chemie



### GEFAHR

Gesundheitsschädlich bei Einatmen. (H332)  
 Verursacht Hautreizungen. (H315)  
 Verursacht schwere Augenreizung. (H319)  
 Kann bei Einatmen Allergie, asthmaartige Symptome oder Atembeschwerden verursachen. (H334)  
 Kann allergische Hautreaktionen verursachen. (H317)  
 Kann vermutlich Krebs erzeugen. (H351)  
 Kann die Atemwege reizen. (H335)  
 Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition. (H373)  
 Enthält Isocyanate. Kann allergische Reaktionen hervorrufen. (EUH204)  
 Einatmen von Dampf/Nebel vermeiden. (P261)  
 Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen. (P280)  
 BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT: Mit viel Wasser/... (Hersteller kann, falls zweckmäßig, ein Reinigungsmittel angeben oder, wenn Wasser eindeutig ungeeignet ist, ein alternatives Mittel empfehlen) waschen. (P302 + P352)  
 BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. (P305 + P351 + P338)  
 Bei Hautreizung oder -ausschlag: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen. (P333 + P313)  
 Bei Symptomen der Atemwege: GIFTINFORMATIONSZENTRUM/Arzt/... (geeignete Stelle für medizinische Notfallversorgung vom Hersteller/Lieferanten anzugeben) anrufen. (P342 + P311)

### GHS-Einstufung

Akute Toxizität inhalativ (Kapitel 3.1) - Kategorie 4 (Acute Tox. 4), H332  
 Hautreizung (Kapitel 3.2) - Kategorie 2 (Skin Irrit. 2), H315  
 Schwere Augenreizung (Kapitel 3.3) - Kategorie 2 (Eye Irrit. 2), H319  
 Sensibilisierung der Atemwege (Kapitel 3.4) - Kategorie 1 (Resp. Sens. 1), H334  
 Sensibilisierung der Haut (Kapitel 3.4) - Kategorie 1 (Skin Sens. 1), H317  
 Karzinogenität (Kapitel 3.6) - Kategorie 2 (Carc. 2), H351  
 Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition) (Kapitel 3.8) - Kategorie 3 (Atemwegsreizung) (STOT SE 3), H335  
 Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition) (Kapitel 3.9) - Kategorie 2 (STOT RE 2), H373  
 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.  
 Die MindestEinstufung aus Anhang VI in die Gefahrenklassen Akute Toxizität und Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition) wurde anhand von Hersteller- und Literaturangaben bestätigt.

### Für Gemische gelten nach Anhang VI der CLP-Verordnung folgende spezifische Konzentrationsgrenzwerte:

Ätzwirkung auf die Haut/Hautreizung - Skin Irrit. 2, H315: C ≥ 5 %  
 Schwere Augenschädigung/Augenreizung - Eye Irrit. 2, H319: C ≥ 5 %  
 Sensibilisierung der Atemwege - Resp. Sens. 1, H334: C ≥ 0,1 %  
 Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition) - STOT SE 3, H335: C ≥ 5 %

### Charakterisierung

4,4'-MDI wird auch als MDI, 4,4'-Methylen-di(phenylisocyanat), Bis(1,4-isocyanatophenyl)methan, p,p'-Diphenylmethandiisocyanat oder Methylenbis(4-phenylisocyanat) bezeichnet.

Handelsnamen sind z.B. Einzelprodukte der Produktreihen Desmodur, Lupranat, Suprasec.

MDI wird in monomerer, meist aber polymerer und oligomerer Form angewendet (für polymeres MDI siehe GisChem-Stoffdatenblatt "PMDI").

Reines MDI ist ein kristalliner, gelblicher bis weißer Feststoff, mit einem für Isocyanate verhältnismäßig niedrigem Dampfdruck und einem schwach aminartigen Geruch.

Die Substanz ist in Wasser nicht löslich, sie reagiert mit Wasser (siehe auch "Explosionsgefahren/Gefährliche Reaktionen").

Dagegen ist sie in organischen Lösemitteln, wie z.B. Aceton, Ethylacetat, N-Methylpyrrolidon und Halogenkohlenwasserstoffen löslich.

Handelsübliche Lieferformen des Feststoffes sind Schuppen oder in Fässer eingegossene und auskristallisierte Formen.

Monomeres MDI wird zur Polyurethanproduktion verwendet, vorwiegend für Weichschäume (Formteile und Integralschäume) aber auch für Montageschäume, Klebstoffe, Elastomere und Beschichtungsstoffe.

Gesundheitsgefährdungen gehen in besonderem Maße vom monomeren MDI aus. Gesundheitsgefahren durch Prepolymere werden gegenwärtig diskutiert.

Achtung! Bereits bei 25 °C überschreitet die Dampfsättigungskonzentration den Grenzwert um etwa das Doppelte.

Endprodukte (Polyurethane), die mit MDI hergestellt

worden sind, können bei hohen Temperaturen Schadstoffe freisetzen.

Es sind ggf. Beschränkungen aus Anhang XVII der REACH-Verordnung zu beachten: Bei Abgabe an die breite Öffentlichkeit darf in Gemischen wegen der Sensibilisierungsgefahr nicht mehr als 0,1 Gew.-% MDI enthalten sein (Details s. Nr. 56 (a) in VO).

Die im Folgenden aufgeführten Stoffdaten, Einstufungen sowie die beschriebenen Gefahren und Maßnahmen beziehen sich auf den monomeren Feststoff.

**Schmelzpunkt:** 39 °C bis 43 °C

**Flammpunkt:** 145 °C

**Zündtemperatur:** > 400 °C

**Untere Explosionsgrenze:** 0,4 Vol.-%

Die Stoffdaten (Explosionsgrenzen, Zündtemperatur) wurden Herstellerinformationen entnommen.

## Grenzwerte und weitere nationale Einstufungen

### 4,4'-MDI

Arbeitsplatzgrenzwert (**AGW**): 0,05 mg/m<sup>3</sup> gemessen in der einatembaren Fraktion

Der Grenzwert bezieht sich auf die Summe aus Dampf und Aerosolen.

Der **AGW** gilt i.d.R. nur für die Monomeren. Zur Beurteilung von Oligomeren und Polymeren siehe **TRGS 430**.

Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor (ÜF) 1; =2=; Kategorie für Kurzzeitwerte (I)

Der **AGW** ist als Mittelwert gemessen über 15 Minuten einzuhalten. Der Momentanwert darf zu keinem Zeitpunkt den 2-fachen **AGW** überschreiten.

Bemerkung Y (**TRGS 900**): Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung der Grenzwerte (**AGW** und ggf. **BGW**) nicht befürchtet zu werden.

Gefahr der Hautresorption (H)

Gefahr der Sensibilisierung der Haut und der Atemwege (Sh und Sa)

Früherer **Biologischer Grenzwert** der TRGS 903 (in Überarbeitung): Untersuchungsparameter: 4,4'-Diaminodiphenylmethan, Grenzwert: 10 µg/g Kreatinin, Untersuchungsmaterial: Harn, Probenahmezeitpunkt: Expositionsende bzw. Schichtende

Krebserzeugend Kat. 2 (**GefStoffV**) - Stoffe, die wegen möglicher krebserzeugender Wirkung beim Menschen Anlass zur Besorgnis geben

**TA Luft (2021)** 5.2.5 organische Stoffe, Klasse I (Anhang 3): Die im Abgas enthaltenen Emissionen dürfen auch bei Vorhandensein mehrerer Stoffe derselben Klasse insgesamt den Massenstrom 0,10 kg/h oder die Massenkonzentration 20 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten. (**zur Umwelt-VwV von 2021**)

**WGK:** 1 (schwach wassergefährdend), Kenn-Nr.: 635

Bei der WGK handelt es sich um eine gemäß **AwSV** im Bundesanzeiger veröffentlichte Angabe.

## Messung / Ermittlung

Prüfung auf Ersatzstoffe und/oder Ersatzverfahren vornehmen und dokumentieren. Wird auf eine mögliche Substitution verzichtet, ist dies in der **Gefährdungsbeurteilung** zu begründen.

**Beurteilung der Gefährdung beim Einatmen (TRGS 402):** Einhaltung des **AGW** durch Messung oder andere gleichwertige Beurteilungsverfahren sicherstellen.

**Beurteilung der Gefährdung bei Hautkontakt (TRGS 401):**

Eine **hohe Gefährdung** liegt vor:

bei großflächigem und längerfristigem (> 15 min pro Schicht) Kontakt.

Eine **mittlere Gefährdung** liegt vor:

bei kurzfristigem Kontakt (< 15 min pro Schicht) oder bei kleinflächigem und längerfristigem Kontakt (z.B. Spritzer > 15 min pro Schicht).

Eine **geringe Gefährdung** liegt vor:

bei kurzfristigem und kleinflächigem Hautkontakt mit verschmutzter Arbeitskleidung, Arbeitsmitteln oder Arbeitsflächen.

Bei mittlerer/hoher Gefährdung 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

Bei Erwärmung über den Flammpunkt Bildung explosionsfähiger Atmosphäre möglich. Dämpfe sind schwerer als Luft.

Bei handelsüblichen Lieferformen des Feststoffes (Schuppen oder in Fässer eingegossene, auskristallisierte Form) liegt keine Staubexplosionsgefahr vor.

Reagiert unter heftiger Wärmeentwicklung z.B. mit Wasser, **Säuren**, **Alkalien**, Alkoholen, primären und sekundären Aminen sowie Ammoniak.

Bei der Reaktion entsteht Kohlendioxid: Berstgefahr durch Druckaufbau in geschlossenen Behältern!

Polymerisiert unter heftiger Wärmeentwicklung bei erhöhten Temperaturen sowie bei Kontakt mit tertiären Aminen und organischen Zinnverbindungen.

Bei unkontrollierter Reaktion besteht Explosionsgefahr.

Zersetzt sich bei Erhitzen/Verbrennen in gefährliche Gase (z.B. Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, Stickoxide und in Spuren Cyanwasserstoff).

Greift folgende Werkstoffe an: Kunststoffe, Gummi, nicht-rostoffreien Stahl, Kupfer und Kupferlegierungen, andere **Buntmetalle** und Zink.

## Gesundheitsgefährdung

Die Exposition am Arbeitsplatz ist abhängig von dem Verfahrenstyp, d.h. ob der Eintrag in offene oder geschlossene Formen erfolgt. Beim Einfüllen und Öffnen der Form sind erhöhte Isocyanatemissionen möglich.

Einatmen, Verschlucken oder Hautkontakt kann zu Gesundheitsschäden führen.  
 Gesundheitsschädlich bei Einatmen (H332).  
 Verursacht Hautreizungen (H315).  
 Verursacht schwere Augenreizung (H319).  
 Sensibilisierungen und nachfolgende allergische Reaktionen der Atemwege sind möglich (s. H334).  
 Kann allergische Hautreaktionen verursachen (H317).  
 Eine krebserzeugende Wirkung von MDI in Form atembarer/alveolengängiger Aerosole wird vermutet (s. H351)!  
 Reizt die Atemwege: z.B. Brennen der Nasen- und Rachenschleimhaut, Reizhusten, Atemnot (s. H335)  
 Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition (H373).  
 Kann der Magen-Darm-Trakt reizen.  
 Vorübergehende Beschwerden wie Husten, Kopfschmerzen, Übelkeit können auftreten.  
 Kann Gesundheitsstörungen wie Fieber, Bronchialasthma verursachen.  
 Sensibilisierte Personen können schon auf sehr geringe Konzentrationen an MDI reagieren und sollten deshalb keinen weiteren Kontakt mit diesen Stoffen haben.

### Technische und Organisatorische Schutzmaßnahmen

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.  
 z.B. für die **Formteil-Herstellung** eine Flächenabsaugung hinter den Formen, die ober- und unterhalb der Formen absaugt.  
 Abgesaugte Luft nicht zurückführen.  
 Absauganlage in regelmäßigen Abständen in Abhängigkeit von der Verschmutzung reinigen.  
 Abstand zu den Formen beim Eintrag des Reaktionsgemisches z.B. durch Verlängerung der Haltevorrichtung am Handmischkopf vergrößern.  
 Formteile nach Entnahme aus der Schäumenanlage zum Abdampfen kurz im Bereich einer Absaugung verweilen lassen.  
 Verschmutzte Geräte in anderen Arbeitsbereichen nur nach vorheriger Reinigung benutzen.  
 Verschmutzte Räume, Anlagen und Geräte arbeitstäglich reinigen.  
 Gebinde nicht offen stehen lassen.  
 Beim Ab- und Umfüllen bzw. beim Mischen der Komponenten Staubeentwicklung vermeiden.  
 Vor dem Aufschmelzen des kristallisierten Stoffes überprüfen, dass Fässer unbeschädigt, drucklos und fest verschlossen sind, erst dann den Verschluss lösen.  
 Beim Aufschmelzen und Erwärmen Überhitzen von Fässern, z.B. beim Einsatz von Fassheizhauben vermeiden.

Erwärmte Fässer nur unter Absaugung mit Schutzausrüstung öffnen, siehe "Persönliche Schutzmaßnahmen".  
 Reaktionsfähige Stoffe fern halten bzw. nur kontrolliert zugeben.  
 Entleerte Gebinde nicht weiterverwenden.  
 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.  
 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 Arbeiten in Behältern und engen Räumen ([Befahren](#)) sind besondere Schutzmaßnahmen zu beachten.  
 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.  
 Bei mittlerer Gefährdung durch Hautkontakt diese beseitigen oder verringern, z.B. durch Arbeit in geschlossenen Anlagen, durch geeignete Arbeitsgeräte.  
 Die unter "Verhalten im Schadensfall" angegebene Vernichterlösung in ausreichender Menge bereithalten!  
 Diisocyanathaltige Produkte ab 0,1 % Diisocyanatgehalt dürfen nur industriell und gewerblich verwendet werden, wenn eine Schulung abgeschlossen ist. Dies ist eine Vorgabe gemäß REACH-Beschränkung.  
 Hersteller müssen Materialien für diese [Schulungsmaßnahmen Diisocyanate](#) zur Verfügung stellen und alle 5 Jahre muss eine erfolgreiche Teilnahme nachgewiesen werden.

### Brand- und Explosionsschutz

Erwärmung über den Flammpunkt vermeiden, sonst besteht Brand- und Explosionsgefahr.  
 Die Brand- und Explosionsschutzmaßnahmen sind in erster Linie auf gefährlichere Stoffe und Brandlasten in dem entsprechenden Arbeitsbereich abzustimmen.  
 Bei der Herstellung von Polyurethan-Schaumstoffen sind das z.B. die eingesetzten Treib-, Trenn- und Lösemittel. Dabei handelt es sich insbesondere um brennbare Flüssigkeiten (z.B. Pentan und Kohlenwasserstoffgemische).

### Hygienemaßnahmen

Einatmen von Dämpfen, Aerosolen oder Stäuben vermeiden!  
 Berührung mit Augen, Haut und Kleidung vermeiden!  
 Vor Pausen und nach Arbeitsende Hände und andere verschmutzte Körperstellen gründlich reinigen.  
 Hautpflegemittel nach der Hautreinigung am Arbeitsende bzw. vor längeren Pausen verwenden (rückfettende Creme).

Vorbeugend Hautschutzsalbe auftragen, um die Hautreinigung zu erleichtern.

Stoff-/Produktreste sofort von der Haut entfernen und die Haut möglichst schonend reinigen, anschließend sorgfältig abtrocknen.

Lösungen auf der Haut abwaschen, nicht eintrocknen lassen.

Bei der Arbeit keinen Arm- oder Handschmuck tragen.

Straßen- und Arbeitskleidung getrennt aufbewahren gemäß [Gefährdungsbeurteilung](#)!!

Kontaminierte Arbeitskleidung muss im Betrieb verbleiben und erforderlichenfalls gereinigt werden.

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.

### Persönliche Schutzmaßnahmen

**Augenschutz:** Bei Überwachungstätigkeit: Gestellbrille mit Seitenschutz.

Bei Staubentwicklung oder Spritzgefahr: Korbbrille.

**Handschutz:** 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), Fluorkautschuk (FKM; 0,7 mm) ([Durchbruchzeit](#) > 8 Stunden, max. Tragezeit 8 Stunden).

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](#)).

Das angegebene Handschuhmaterial bezieht sich auf das Isomerengemisch mit polymeren Anteilen.

Bei Naturlatex-Handschuhen besteht Allergiegefahr - wenn möglich andere Schutzhandschuhe einsetzen. Gepuderte Einweghandschuhe aus Latex sind durch puderfreie und allergenarme zu ersetzen.

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:

Kombinationsfilter A-P2 (braun/weiß)

Kombinationsfilter B-P2 (grau/weiß)

Es wird empfohlen, Filtergeräte mit Gebläse und Helm oder Haube einzusetzen (z.B. TH2A-P). Hierfür bestehen keine Tragezeitbegrenzungen.

**Körperschutz:** Bei Spritzverfahren: Vollschutzanzug und Kunststoffstiefel.

Zur Auswahl von Chemikalienschutzkleidung finden Sie Informationen in einem [Flyer des Fachbereichs PSA der DGUV](#).

### Arbeitsmedizinische Vorsorge

Bei Tätigkeiten mit Belastung durch Isocyanate, bei denen ein regelmäßiger Hautkontakt nicht vermieden werden kann oder eine Luftkonzentration von 0,05 mg/m<sup>3</sup> überschritten wird, ist arbeitsmedizinische Vorsorge regelmäßig zu veranlassen ([Pflichtvorsorge](#)).

Dazu können die folgenden DGUV Empfehlungen herangezogen werden:

Isocyanate

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, der Arbeitsplatzgrenzwert unterschritten und die Aufsicht durch einen Fachkundigen sowie betriebsärztliche oder sicherheitstechnische Betreuung gewährleistet ist.

### Schadensfall

Bei der Beseitigung von ausgelaufenem/verschüttetem Produkt immer persönliche Schutzausrüstung tragen: Auf jeden Fall Schutzbrille, Handschuhe sowie bei größeren Mengen Atemschutz.

Ausgelaufenes oder verschüttetes Produkt sofort mit Schaum überdecken, anschließend mit feuchtem Absorbionsmittel (z.B. Sand, Erde, Kieselgur, Sägespäne, PUR-Mehl) eindämmen und abdecken.

Abgedecktes Material mit Vernichterlösung (9 Teile Wasser, 1 Teil Soda (Natriumcarbonat), 0,1 Teil Spülmittel) übergießen und diese mindestens 30 min. einwirken lassen! Dabei gut durchmischen und mit Wasser feuchthalten.

Anschließend in einen offenen Behälter geben und lose abdecken, nicht verschließen (Berstgefahr!); nach 2 Tagen Ablagerung auf geordneter Deponie möglich.

Schadenstelle mit viel Wasser oder Vernichterlösung nachwaschen!

Produkt ist brennbar, geeignete Löschmittel: Schaum, Löschpulver, Kohlendioxid oder Wasserdampf. Nicht zu verwenden: Wasser im Vollstrahl!

Bei Anwendung von Kohlendioxid als Löschmittel für Feststoffe besteht Rückzündungsgefahr.

Bei Brand entstehen gefährliche Gase/Dämpfe (z.B. Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, Stickoxide und in Spuren Cyanwasserstoff).

Bei Brand in der Umgebung verschlossene Behälter und Gebinde mit Sprühwasser kühlen, eindringendes Wasser führt zu Gasbildung: Berstgefahr!

Brandbekämpfung nur mit persönlicher Schutzausrüstung.

Brandbekämpfung größerer Brände nur mit umgebungs-luftunabhängigem Atemschutzgerät!

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](#).

Augenärztliche Behandlung.

**Nach Hautkontakt:** Verunreinigte Kleidung, auch Unterwäsche und Schuhe, sofort ausziehen; auf Selbstschutz achten.

Mit viel Wasser und Seife reinigen.

Ärztliche Behandlung.

**Nach Einatmen:** Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich bringen (Achtung: der Verletzte sollte, wenn möglich, getragen oder gefahren werden, Lagerung mit erhöhtem Oberkörper).

Bei Atemstillstand künstliche Beatmung nach Möglichkeit mit Beatmungsgerät, auf jeden Fall Stoffkontakt bzw. Einatmen des Stoffes/Produktes vermeiden (Selbstschutz).

Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.

Unmittelbar nach dem Unfall, auch bei fehlenden Krankheitszeichen, ein inhalatives Steroid ([Dosieraerosol](#)) einatmen lassen.

Dosierung, Art der Anwendung und weitere Behandlung nach betriebsärztlicher Anordnung.

Ärztliche Behandlung.

**Nach Verschlucken:** Sofortiges kräftiges Ausspülen des Mundes.

Wasser in kleinen Schlucken trinken lassen (Verdünnungseffekt).

Ärztliche Behandlung.

**Hinweise für den Arzt:** Symptomatische Behandlung (Dekontamination, Vitalfunktionen), kein spezifisches Antidot bekannt.

Reizerscheinungen an Augen und Atemwegen sowie asthmatische Zustände werden symptomatisch therapiert.

**Sonstiges:** Erkrankungen durch MDI sind meldepflichtige Berufskrankheiten (BK-Nummer 1315).

## Entsorgung

Auch kleine Mengen nicht über die Kanalisation oder Mülltonne entsorgen.

In Leergebinden die an den Wänden haftenden Produktreste mit Vernichterlösung unschädlich machen (siehe "Verhalten im Schadensfall").

Abfallsammelbehälter nur lose abdecken, nicht fest verschließen.

Kleinere Mengen von nicht verwertbaren ausgehärteten Kunststoffabfällen können als [gewerbliche Siedlungsabfälle](#) beseitigt werden

Kleinere Mengen von [Verpackungen](#) mit ausgehärteten Restinhalten können als [gewerbliche Siedlungsabfälle](#) beseitigt werden.

Vollständig restentleerte bzw. gereinigte Metallgebände können zur Schrottverwertung abgegeben werden.

Isocyanatabfälle sind gefährliche Abfälle ([Sonderabfälle](#)): Abfallschlüssel nach [AVV](#): 080501.

Aufsaug- und Filtermaterialien, Wischtücher und Schutzkleidung mit gefährlichen Verunreinigungen sind gefährliche Abfälle ([Sonderabfälle](#)), Abfallschlüssel 150202.

[Verpackungen](#) mit Restinhalten des Stoffes/Produktes sind gefährliche Abfälle ([Sonderabfälle](#)), Abfallschlüssel 150110.

Abfälle aus der Reinigung von Transport- und Lagertanks sowie Fässern sind gefährliche Abfälle ([Sonderabfälle](#)), Abfallschlüssel 160709.

Für gefährliche Abfälle ist ein [Nachweisverfahren](#) (Entsorgungsnachweis und Begleitscheine) durchzuführen. Die [Sammelentsorgung](#) ist davon zum Teil ausgenommen.

## Lagerung

Behälter dicht geschlossen an einem kühlen, gut gelüfteten Ort lagern.

Behälter nicht dem direkten Sonnenlicht aussetzen!

Lagertemperatur: zwischen -5°C und +5°C.

Vor Feuchtigkeit und Wasser schützen.

Behälter mit verunreinigtem MDI nicht fest verschließen, Berstgefahr!

Behälter aus z.B. Edelstahl (1.4301, 1.4401, 1.4571), ferrestrischem Stahl (St37.2) oder Kesselblech sind geeignet.

Für Betriebsdrücke bis 16 bar sind Gummischläuche mit Polytetrafluorethylen-Seele (PTFE), die mit Textilgewebe oder Stahldraht verstärkt sind, geeignet.

Als Dichtungsmaterialien sind PTFE und fluorierter Polymerkautschuk (FPK, FKM, FFKM) geeignet.

[Zusammenlagerungsbeschränkungen](#) (nach Lagerklassen der [TRGS 510](#); die Zahlen in Klammern geben die jeweiligen Lagerklassen an):

Dieser Stoff/dieses Produkt gehört zur Lagerklasse 11.

[Separate Lagerung](#) von explosiven Stoffen (1), stark oxidierend wirkenden Stoffen (5.1A), ansteckungsgefährlichen (6.2) und radioaktiven Stoffen (7).

Für die Zusammenlagerung mit sonstigen explosionsgefährlichen Stoffen (4.1A), Ammoniumnitrat (5.1C) und organischen Peroxiden (5.2) sind weitere Regelungen zu beachten.

Zusammenlagerung ist mit oxidierend wirkenden Stoffen (5.1B) bis 1 t Gesamtmenge ohne Einschränkungen erlaubt, darüber gelten weitere Anforderungen.

Die Zusammenlagerung ist mit Stoffen, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln (4.3) erlaubt, wenn keine wesentliche Gefährdungserhöhung eintreten kann.

Dies kann durch [Getrennlagerung](#) erreicht werden.

Die Zusammenlagerung mit Gasen (2A) ist unter folgenden Bedingungen erlaubt:

es werden maximal 25 Gasflaschen gelagert und diese sind durch eine mindestens 2 m hohe Wand aus nichtbrennbaren Baustoffen abgetrennt und zwischen der Wand und anderen brennbaren Lagergütern wird ein Mindestabstand von 5 m eingehalten.

Materialien, die eine Entstehung eines Brandes begünstigen oder Brände schnell übertragen können, wie z.B. Papier, Textilien, Holz, dürfen im [Lagerabschnitt](#) nicht gelagert werden.

Ausnahme: sie bilden zur Lagerung und dem Transport eine Einheit mit den Behältern.

[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.

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.

**Anforderungen des Wasserrechts an [HBV-](#) und [LAU-Anlagen](#)** (s. auch [Checkliste-Wasserrecht](#)):

Anlagen mit bis zu 100 m<sup>3</sup> oder 100 Tonnen werden der [Gefährdungsstufe A](#) zugeordnet.

Das [Rückhaltevolumen](#) muss so groß sein, dass austretende Stoffe 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.

Die Lagerfläche muss den betriebstechnischen Anforderungen genügen und die Behälter dicht verschlossen, gegen Witterungseinflüsse geschützt und stoffbeständig sein. Bei Mengen über 1000t<sub>o</sub> müssen Lager bei der Behörde angezeigt werden.

Als Stoff/Produkt der WGK 1 erfordert die Lagerung von mehr als 100 t je [Lagerabschnitt](#) eine Löschwasser-Rückhalteinlage.

Bei Zusammenlagerung wassergefährdender Stoffe/Produkte unterschiedlicher WGK muss die Menge mit Hilfe einer [Umrechnungsregel](#) ermittelt werden.

Copyright

by BG RCI & BGHM, 29.04.2024