



Chemical Emergency Medical Guideline

Informationen und Empfehlungen für Ersthelfer und Patienten

Isocyanate

CAS-Nr.: 26471-62-5; 584-84-9; 91-08-7; 144490-96-0; 5873-54-1; 101-68-8; 822-06-0

GHS-Symbole:



GHS06

Akute Toxizität



GHS07

Akute Toxizität



GHS08

Gesundheitsgefahr

Signalwort: Gefahr

Gefahrenhinweise:

Für detaillierte Informationen zu den H-Sätzen der einzelnen Stoffe innerhalb dieser Gruppe wird empfohlen, die entsprechenden Sicherheitsdatenblätter des Inverkehrbringers oder offizielle Datenbanken (z.B. <https://echa.europa.eu/de/search-for-chemicals>) zu Rate zu ziehen.

Kurzinformation

- Diese Leitlinie basiert auf Informationen über die Diisocyanate Toluoldiisocyanat (TDI), Diphenylmethandiisocyanat (MDI) und Hexamethylendiisocyanat (HDI). Empfehlungen für andere Isocyanate sind in vielen Punkten ähnlich. Diese Leitlinie behandelt allerdings nicht die bei anderen Isocyanaten möglicherweise zu beachtenden Besonderheiten.
- Bevor der Ersthelfer sich einem Patienten nähert, der Diisocyanaten ausgesetzt war oder ist, muss sichergestellt sein, dass für ihn selbst keine Gefahr durch Diisocyanate besteht.
- Eine Gefahr durch Kontakt mit Patienten, die nur Diisocyanat-Dämpfen ausgesetzt waren, besteht nicht. Ein Patient, der selbst oder dessen Kleidung allerdings mit flüssigen Diisocyanaten oder Diisocyanat-Lösungen benetzt ist, kann andere Personen durch direkten Kontakt oder durch ausgasende Diisocyanate gefährden.
- Diisocyanate wirken stark reizend auf alle Gewebe, insbesondere auf die Atemwege. Eine Einwirkung von Diisocyanaten kann in Augen- und Hautreizungen, Husten, Brustschmerzen und Atemnot resultieren. Eine Schwellung des Kehlkopfes und Zeichen einer Ansammlung von Flüssigkeit in der Lunge (Atemnot, blaurote Färbung von Haut und Schleimhäuten, Auswurf, Husten) können auftreten.
- Asthmaanfälle (eine Verengung der kleineren Luftwege mit schwerer Atemnot) können bereits nach der Einwirkung von sehr niedrigen Diisocyanat-Konzentrationen auftreten.
- Ein spezifisches Gegenmittel ist nicht bekannt. Die Behandlung richtet sich nach dem Ausmaß der Einwirkung und der Beschwerden.

Inhalt

- 1. Informationen zur Substanz3**
- 2. Exposition.....3**
 - 2.1. Einatmen3**
 - 2.2. Haut-/Augenkontakt3**
 - 2.3. Verschlucken3**
- 3. Akute gesundheitliche Wirkungen.....3**
- 4. Maßnahmen4**
 - 4.1. Selbstschutz der Helfer4**
 - 4.2. Rettung4**
 - 4.3. Reinigung4**
 - 4.4. Weitere Maßnahmen4**
 - 4.5. Anweisungen für das weitere Verhalten4**
- 5. Literaturangaben5**

1. Informationen zur Substanz

Diisocyanate: TDI - $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_3[\text{NCO}]_2$, CAS.: 26471-62-5 (Mischung), CAS.: 584-84-9 (2,4-Isomer), CAS.: 91-08-7 (2,6-Isomer); MDI - $\text{CH}_2(\text{C}_6\text{H}_4[\text{NCO}]_2)$, CAS.: 144490-96-0 (Mischung), CAS.: 5873-54-1 (2,4'-Isomer), CAS.: 101-68-8 (4,4'-Isomer); HDI - $\text{C}_6\text{H}_{12}(\text{NCO})_2$, CAS.: 822-06-0

Synonyme:

TDI, Diisocyanatotoluol, Toluylendiisocyanat;

MDI, Methylendiphenyldiisocyanat, Methylen-bis(phenylisocyanat);

HDI, Hexamethylendiisocyanat, Diisocyanatohexan

Diese Leitlinie basiert auf Informationen über einige der am häufigsten verwendeten Diisocyanate: Toluylendiisocyanat (TDI), Diphenylmethandiisocyanat (MDI) und Hexamethylendiisocyanat (HDI).

Empfehlungen für andere Isocyanate sind in vielen Punkten ähnlich. Diese Leitlinie behandelt allerdings nicht für andere Isocyanate möglicherweise zu beachtende Besonderheiten.

TDI und HDI sind bei Raumtemperatur farblose bis strohgelbe Flüssigkeiten, während das MDI-Monomer ein farbloser Feststoff ist. Diisocyanate haben einen fruchtigen, stechenden Geruch. Sie sind sehr reaktionsfreudig, auch mit Hydroxyl- und Aminogruppen in menschlichen Körperzellen. Werden sie bis zur Zersetzung erhitzt, werden giftige Stickoxiddämpfe freigesetzt. Wichtige Anwendung der Diisocyanate ist die Herstellung von Polyurethanschäumen, verschiedener Kunststoffe und Elastomere. Außerdem werden Diisocyanate als Härter für Farben, Beschichtungen und Kleber eingesetzt.

2. Exposition

2.1. Einatmen

Einatmen ist der wichtigste Einwirkungsweg von Diisocyanaten. Der Geruch von Diisocyanaten hat keine deutliche Warnwirkung vor gefährlichen Konzentrationen. Eine Reizung der Atemwege und Asthmaanfälle (Verengung der kleinen Luftwege mit schwerer Atemnot) können auch bei sehr niedrigen Konzentrationen vorkommen.

2.2. Haut-/Augenkontakt

Der direkte Kontakt mit flüssigen Diisocyanaten oder Dämpfen kann schwere Haut- oder Augenreizungen bewirken.

2.3. Verschlucken

Ein unbeabsichtigtes Verschlucken von Diisocyanaten ist unwahrscheinlich, kann aber Verätzungen in Mund, Rachen, Speiseröhre und Magen bewirken.

3. Akute gesundheitliche Wirkungen

Eine Einwirkung von Diisocyanaten erfolgt in den meisten Fällen über eine Einatmung der Dämpfe. Eine Einwirkung niedriger Konzentrationen bewirkt eine Reizung von Augen, Nase, Rachen und Lungen. Dies kann Husten, ein Engegefühl in der Brust und Atemnot hervorrufen. Höhere Konzentrationen können schwere Atembeschwerden, eine Lungenentzündung und Ansammlung von Flüssigkeiten in der Lunge hervorrufen

Die Einwirkung von flüssigen Diisocyanaten auf Augen oder Haut kann zu dauerhaften Gewebsschädigungen führen.

Die einmalige, kurzfristige Einwirkung geringer Konzentrationen, von der sich die betroffene Person schnell erholt, bewirkt normalerweise keine verzögerten oder andauernden gesundheitlichen Schäden.

Allerdings haben einzelne Personen auch nach einer einmaligen Diisocyanat-Einwirkung Allergien entwickelt. Bei diesen Personen kann eine sehr niedrige Diisocyanat-Konzentration dann im Verlauf Asthmaanfälle hervorrufen. Nach ausgeprägten oder wiederholten Diisocyanat-Einwirkungen wurden dauerhafte Atemstörungen beschreiben.

4. Maßnahmen

4.1. Selbstschutz der Helfer

Wenn der Verdacht besteht, dass der Bereich, den der Helfer betreten muss, Diisocyanate enthält, müssen ein Umluft unabhängiges Atemschutzgerät und ein Chemieschutzanzug getragen werden. Kontaminierte Ausrüstung soll nicht verwendet werden.

Eine Gefahr durch Kontakt mit Patienten, die nur Diisocyanat-Dämpfen ausgesetzt waren, besteht nicht. Ein Patient, der selbst oder dessen Kleidung mit flüssigen Diisocyanaten oder Diisocyanat-Lösungen benetzt ist, kann andere Personen durch direkten Kontakt oder durch ausgasende Diisocyanate gefährden.

4.2. Rettung

Patienten sollten unmittelbar aus dem Gefahrenbereich entfernt werden. Falls sie nicht in der Lage sind selbstständig zu gehen, sollten sie zügig mit geeigneten Mitteln unter Beachtung des Eigenschutzes aus dem Gefahrenbereich verbracht werden. Absoluten Vorrang hat dann das "A, B, C-Schema".

- A) Atemwege freimachen** (auf Blockade durch Zunge oder Fremdkörper achten)
- B) Beatmung** (Atmung des Patienten überprüfen, ggf. Beatmung mit ausreichendem Selbstschutz, z. B. Atemmaske, beginnen)
- C) Circulation** (Beginn der Wiederbelebung bei jeder Person, die nicht auf Ansprache reagiert und keine normale Atmung hat)

4.3. Reinigung

Patienten, die nur Diisocyanat-Dämpfen ausgesetzt gewesen sind und keine Zeichen einer Haut- oder Augenreizung aufweisen, benötigen im Unterschied zu allen anderen keine speziellen Reinigungsmaßnahmen.

Wenn möglich, sollten die Patienten bei ihrer eigenen Reinigung mithelfen. Kam es zu einer Einwirkung von flüssigen Diisocyanaten oder Diisocyanat-Lösungen und ist die Kleidung verunreinigt, muss sie entfernt und sicher eingepackt werden.

Betroffene Haut- und Haarpartien mit Wasser über mindestens 15 Minuten spülen. Augen während des Spülens schützen. Andere wichtige Hilfsmaßnahmen währenddessen fortsetzen.

Sollten die Augen Diisocyanaten ausgesetzt gewesen sein oder Augenreizungen vorliegen, muss mit Wasser oder neutraler Kochsalzlösung über 15 Minuten gespült werden. Vorhandene Kontaktlinsen - soweit ohne zusätzliche Gefahr fürs Auge möglich - sind zu entfernen. Andere wichtige Hilfsmaßnahmen müssen währenddessen fortgesetzt werden.

4.4. Weitere Maßnahmen

Jede möglicherweise von einer Diisocyanat-Einwirkung betroffene Person sollte sich unverzüglich in ärztliche Behandlung begeben.

4.5. Anweisungen für das weitere Verhalten

Den Hausarzt oder die Notaufnahme des nächstgelegenen Krankenhauses aufsuchen, falls innerhalb der nächsten 24 Stunden irgendwelche Auffälligkeiten oder Symptome auftreten, insbesondere:

- Husten, keuchendes oder pfeifendes Atmen
- Atembeschwerden oder Kurzatmigkeit
- Vermehrte Schmerzen oder Auffälligkeiten im Bereich betroffener Hautpartien oder der Augen (Brennen, Tränen)
- Schmerzen oder Engegefühl im Brustbereich

5. Literaturangaben

Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie, Hrsg. Polyurethan-Herstellung / Isocyanate. Heidelberg: Jedermann-Verlag, 1997. (Merkblätter für gefährliche Arbeitsstoffe; M 044.)

Bock W, Hahn JU, Stamm R, Stückrath M. BIA-Report Isocyanate. Sankt Augustin: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), 1995.

Buttgereit F, Dimmeler S, Neugebauer E, Burmester GR. Wirkungsmechanismen der hochdosierten Glucocorticoidtherapie. Dtsch Med Wschr 1996; 121: 248-252.

Diller WF. Anmerkungen zum Unglück in Bhopal. Dtsch Med Wschr 1985; 110: 1749-1751.

Goldfrank LR, Flomenbaum NE, Lewin NA, Weisman RS, Howland MA, Hoffman RS. Toxicologic Emergencies. 6th ed. Norwalk: Appleton & Lange, 1998: 1540-1541.

Raffle PAB, Adams PH, Baxter PJ, Lee WR, ed. Hunter's Diseases of Occupations. 8th ed. London: Edward Arnold Publishers, 1994: 474-475.

Thiess AM. Vergiftungen durch Industriestoffe, Teil 1 + 2. Sicherheitsingenieur 1972; 4/72: 164-168, 5/72: 213-216.

U.S. Department of Health & Human Services - Agency for Toxic Substances and Disease Registry, ed. Toluene Diisocyanate. Atlanta, 1994. (Managing Hazardous Materials Incidents; vol III.)

Foncerrada G et al, Safety of Nebulized Epinephrine in Smoke Inhalation Injury, J Burn Care Res 2017;38:396–402

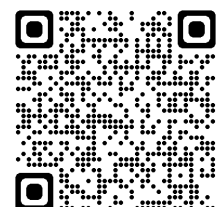
Walker PGF et al, Diagnosis and management of inhalation injury: an updated review, Critical Care (2015) 19:351

Olasveengen TM, Semeraro F, et. Al: European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support. Resuscitation 2021, 161: 98-114

Administrative Information

Document Type	Chemical Emergency Medical Guideline
Number of Version	DE.1.0.0
Initial Publication	01.01.2026
Next Revision	2029
Responsible Unit (Author)	ESG/CH ESG/AS
Contact Person	ESG/CH: Dr. M. Conzelmann, T. Schröck ESG/AS: Dr. D. Frambach

BASF SE
Corporate Health Management
Carl-Bosch-Straße 38
67056 Ludwigshafen
Deutschland



In diesem Dokument hat die BASF alle mögliche Sorgfalt aufgewandt, um die Richtigkeit und Aktualität der dargestellten Informationen sicherzustellen, beansprucht aber nicht, dass dieses Dokument umfassend alle diesbezüglich möglichen Situationen erfasst. Dieses Dokument ist als zusätzliche Informationsquelle für Ärzte in Krankenhäusern konzipiert und soll bei der Beurteilung des Zustands und bei der Behandlung von Isocyanate ausgesetzten Patienten Hilfe leisten. Es ersetzt aber nicht die professionelle Beurteilung der jeweiligen Situation durch die Ärzte in Krankenhäusern und muss unter Berücksichtigung gesetzlicher Regelungen und Vorschriften sowie spezifischer, über den jeweiligen Patienten zur Verfügung stehender Informationen interpretiert werden.