

Chemical Emergency Medical Guideline

Informationen und Empfehlungen für Ersthelfer und Patienten

Stickstoffdioxid

CAS-Nr.: 10102-44-0

GHS-Symbole:



GHS05
Ätzwirkung



GHS06
Akute Toxizität

Signalwort: Gefahr

Gefahrenhinweise:

- H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
H330 Lebensgefahr bei Einatmen.

Kurzinformation

- Ein Patient, der selbst oder dessen Kleidung mit Stickstoffdioxid benetzt ist, kann andere Personen durch direkten Kontakt oder durch ausgasendes Stickstoffdioxid gefährden.
- Stickstoffdioxid und seine Dämpfe führen schnell zu Verätzungen bei Kontakt mit Geweben wie Augen, Haut und oberen Atemwegen und verursachen Symptome wie Reizungen, Brennen, Husten, Engegefühl in der Brust und Atemnot. Eine Schwellung des Kehlkopfes und Ansammlung von Flüssigkeit in der Lunge (Atemnot, blaurote Färbung von Haut, Lippen und Schleimhäuten, Auswurf, Husten) können auftreten.
- Das Verschlucken von Stickstoffdioxid kann schwere Verätzungen an Lippen, Mund, Rachen, Speiseröhre und Magen bewirken.
- Ein spezifisches Gegenmittel ist nicht bekannt. Die Behandlung richtet sich nach dem Ausmaß der Einwirkung und der Beschwerden.

Inhalt

- 1. Informationen zur Substanz3**
- 2. Exposition3**
 - 2.1. Einatmen3**
 - 2.2. Haut-/Augenkontakt3**
 - 2.3. Verschlucken3**
- 3. Akute gesundheitliche Wirkungen3**
- 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

Stickstoffdioxid (NO₂), CAS 10102-44-0

Synonym: Distickstofftetroxid (N₂O₄)

Bis 21°C ist Stickstoffdioxid eine farblose bis gelbe Flüssigkeit. Über 21°C ist es ein Gas. Das konzentrierte Gas hat eine dunkelviolette bis schwarze Farbe. Wird es verdünnt, so bekommt es eine rotbraune bis gelbe Farbe. Stickstoffdioxid hat einen reizenden scharfen Geruch bei Konzentrationen von 1-5ppm. Bei Kontakt mit Wasser wird Salpetersäure gebildet. Stickstoffdioxid selbst ist nicht entzündlich, kann aber bei anderen Materialien die Entzündbarkeit erhöhen oder ihre spontane Verbrennung bewirken. Stickstoffdioxid entsteht auf natürlicher Weise bei Verbrennung fossiler Brennstoffe wie Kohle, Öl oder Gas sowie bei der Fermentation von Getreide in Silos. Es ist auch Bestandteil von Smog. Stickstoffdioxid wird bei der Reaktion zwischen Salpetersäure und organischen Stoffen freigesetzt. Es wird auch bei der Einwirkung von Salpetersäure auf Metalle, z. B. beim Galvanisieren, Beizen und Ätzen, gebildet.

2. Exposition

2.1. Einatmen

Der Geruch und der Reizeffekt von Stickstoffdioxid haben eine deutliche Warnwirkung vor akut gefährlichen Konzentrationen.

2.2. Haut-/Augenkontakt

Direkter Kontakt nasser oder feuchter Haut mit flüssigem Stickstoffdioxid oder konzentrierten Dämpfen bewirkt schwere Verätzungen. Stickstoffdioxid wird durch die Haut kaum aufgenommen.

2.3. Verschlucken

Verschlucken von Stickstoffdioxid kann zu schweren Verätzungen an Lippen, Mund, Rachen, Speiseröhre und Magen führen.

3. Akute gesundheitliche Wirkungen

Die Einwirkung geringer Mengen von Stickstoffdioxid-Dämpfen bewirkt gewöhnlich Augen-, Nasen- und Rachenreizungen mit Tränenfluss, trockenem Rachen und Husten. Eine ausgeprägtere Exposition kann schwere Atemstörungen verursachen, die zu einer Lungenentzündung und schließlich zum Tod führen können. Hautkontakt mit flüssigem Stickstoffdioxid kann tiefe Verätzungen der Haut und Schleimhäute bewirken; manchmal kommt es dabei zu einer Gelbfärbung der Haut. Schwere Augenschäden mit Trübung der Augenoberfläche, Durchdringung des Augapfels und nachfolgender Erblindung können aus der Einwirkung von Stickstoffdioxid resultieren.

Das Einatmen von Stickstoffdioxid bewirkt gewöhnlich eine Trockenheit von Nase und Rachen sowie Husten. Das Einatmen von sehr hohen Konzentrationen kann in einer Schwellung des Kehlkopfes und schließlich in einer Verlegung der Atemwege resultieren und zum Tode führen. Atemnot mit Engegefühl in der Brust und Ansammlung von Flüssigkeit in der Lunge (Atemnot, blaurote Färbung von Haut, Lippen und Schleimhäuten, Auswurf) können auch noch mit einer Verzögerung von über 24 Stunden erfolgen.

Tiefe Verätzungen von Haut und Schleimhäuten können durch den Hautkontakt mit konzentriertem Stickstoffdioxid erfolgen; manchmal verfärbt sich die Haut dabei gelb. Der Kontakt mit weniger konzentrierten Dämpfen kann zu brennenden Schmerzen, Rötung und Entzündungen führen.

Schwere Augenverätzungen mit einer Trübung der Augenoberfläche bis hin zu einer Durchdringung des Augapfels mit nachfolgender Erblindung können aus der Einwirkung von flüssigem Stickstoffdioxid resultieren. Niedrige Konzentrationen des Dampfes oder Rauches verursachen schmerzhafte Missempfindungen, krampfhaftes Blinzeln oder unbeabsichtigtes Schließen der Augenlider, Rötung und Tränenfluss.

Die einmalige, kurzfristige Einwirkung geringer Konzentrationen von Stickstoffdioxid, von der sich die betroffene Person schnell erholt, bewirkt normalerweise keine verzögerten oder andauernden gesundheitlichen Schäden. Nach Einatmen relevanter Mengen Stickstoffdioxid wurden im Verlauf dauerhafte Atemstörungen und eine höhere Infektanfälligkeit der Lunge beschrieben.

4. Maßnahmen

4.1. Selbstschutz der Helfer

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

Ein Patient, der selbst oder dessen Kleidung mit Stickstoffdioxid benetzt ist, kann andere Personen durch direkten Kontakt oder durch abdampfendes Stickstoffdioxid 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 Stickstoffdioxiddämpfen 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 flüssigem Stickstoffdioxid und ist die Kleidung verunreinigt, muss diese entfernt und sicher eingepackt werden.

Sollten die Augen Stickstoffdioxid 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.

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

4.4. Weitere Maßnahmen

Im Falle des Verschluckens von Stickstoffdioxid kein Erbrechen herbeiführen. Jede möglicherweise von einer Einwirkung von Stickstoffdioxid betroffene Person sollte sich unverzüglich in ärztliche Behandlung begeben.

4.5. Anweisungen für das weitere Verhalten

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

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

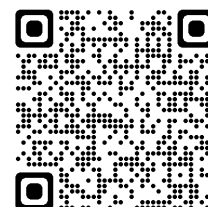
5. Literaturangaben

- Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie, Hrsg. Salpetersäure / Stickstoffoxide. Heidelberg: Jedermann-Verlag, 1987. (Merkblätter für gefährliche Arbeitsstoffe; M 014.)
- 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.
- Ellenhorn MJ, Schonwald S, Ordog G, Wasserberger J. Ellenhorn's Medical Toxicology: Diagnosis and Treatment of Human Poisoning. 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1997: 1461.
- Goldfrank LR, Flomenbaum NE, Lewin NA, Weisman RS, Howland MA, Hoffman RS. Toxicologic Emergencies. 6th ed. Norwalk: Appleton & Lange, 1998: 1192, 1194, 1526, 1531.
- Grant WM, Schuman JS. Toxicology of the Eye. 4th ed. Springfield: Charles C Thomas Publisher, 1993: 1049-1050.
- Thiess AM, Schmitz T. Gesundheitsschädigungen und Vergiftungen durch Einwirkung von Reizstoffen auf die oberen und mittleren Atemwege. Sichere Arbeit 1969; 3/69: 11-18.
- U.S. Department of Health & Human Services - Agency for Toxic Substances and Disease Registry, ed. Nitrogen Oxides. Atlanta, 1994. (Managing Hazardous Materials Incidents; vol III.)
- Yockey CC, Eden BM, Byrd RB. The McConnell Missile Accident – Clinical Spectrum of Nitrogen Dioxide Exposure. J Am Med Assoc 1980; 244: 1221-1223.
- 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 Stickstoffdioxid 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.