

---

## Informationen und Empfehlungen für Notfallsanitäter/Notärzte/Ärzte vor Ort

---

- **Bevor die Notfallsanitäter/Notärzte sich einem Patienten nähern, der Phosgen ausgesetzt war oder ist, muss sichergestellt sein, dass für sie selbst keine Gefahr durch Phosgen besteht.**
  - **Eine Gefahr durch Kontakt mit Patienten, die nur gegenüber Phosgen-Gas exponiert waren, besteht nicht. Ein Patient, der selbst oder dessen Kleidung mit flüssigem Phosgen oder Phosgen enthaltenden Lösungsmitteln benetzt ist, kann andere Personen durch direkten Kontakt oder durch ausgasendes Phosgen gefährden.**
  - **Phosgen führt zu starken Reizungen der Lunge. Aufgrund der verzögerten Wirkung können Beschwerden auch noch 24 Stunden nach der Exposition auftreten. Zeichen eines Lungenödems (Atemnot, Zyanose, Auswurf, Husten) treten normalerweise erst mehrere Stunden nach der Exposition auf.**
  - **Ein spezifisches Antidot ist nicht bekannt. Die Behandlung richtet sich nach dem Ausmaß der Exposition und der Beschwerden.**
- 

### 1. Informationen zur Substanz

Phosgen (COCl<sub>2</sub>), CAS 75-44-5  
Synonyme: Kohlenoxidchlorid, Carbonyldichlorid, Kohlensäuredichlorid  
Phosgen ist bei einer Temperatur unter 8° C eine farblose, dampfende Flüssigkeit und bei Temperaturen über 8° C ein farbloses, nicht entzündliches Gas. Phosgen wird oft als Lösung in organischen Lösungsmitteln verwendet. In niedrigen Konzentrationen ähnelt sein Geruch dem von grünem Getreide oder frisch gemähtem Heu. In hohen Konzentrationen kann der Geruch scharf und stickig sein. Mit Wasser reagiert Phosgen unter Bildung von Salzsäure und Kohlendioxid. Phosgen ist ein bedeutender Ausgangsstoff bei der Herstellung vieler Chemikalien wie Isocyanate, Polyurethane, Polycarbonate, Farbstoffe, Pflanzenschutzmittel und Medikamente.

### 2. Exposition

#### *Einatmen*

**Die Exposition gegenüber Phosgen erfolgt im Wesentlichen durch Einatmen.** Auch niedrige Konzentrationen, die man noch nicht wahrnehmen kann, können bereits eine Gefährdung darstellen. Die Reizwirkung kann mild und verzögert sein, so dass es unbemerkt lang einwirken kann. Da Phosgen schwerer als Luft ist, besteht in schlecht gelüfteten, niedrig liegenden oder geschlossenen Räumen Erstickungsgefahr.

#### *Haut-/Augenkontakt*

Phosgen-Gas wirkt auch auf nasse oder feuchte Haut bzw. Augen ein.

#### *Verschlucken*

Verschlucken von Phosgen ist unwahrscheinlich, da es bei Raumtemperatur ein Gas ist.

### 3. Akute gesundheitliche Wirkungen

**Die Beschwerden unmittelbar nach der Einwirkung von Phosgen aufgrund von Reizungen der oberen Atemwege können mild sein (Rachenbrennen, Hustenreiz, Druckgefühl). Schwere Lungenschädigungen (insbesondere ein Lungenödem) können aber noch 24 Stunden nach der Einwirkung auftreten.** Eine Phosgenvergiftung kann zu Atemstillstand und Herz-Kreislaufstillstand führen.

Wenn die Haut nass oder feucht ist, kann der Kontakt mit gasförmigem Phosgen Hautreizungen oder -rötungen hervorrufen. Kontakt mit unter Druck stehendem, flüssigem Phosgen kann Erfrierungen zur Folge haben.

Hohe Gaskonzentrationen können zu Augenrötung und -tränen führen, Augenkontakt mit flüssigem Phosgen kann in einer Trübung der Augenoberfläche und später in einer dauernden Schädigung resultieren.

*Dosis-Wirkungs-Beziehungen*

Dosis-Wirkungs-Beziehungen sind wie folgt:

<u>Phosgenkonzentration</u>	<u>Effekte</u>
> 0,125 ppm	- Geruchswahrnehmung
> 1,5 ppm	- Geruchserkennung
> 3,0 ppm	- Reizung von Augen, Nase und Atemwegen
<u>Phosgendosis *</u>	<u>Atemwegseffekte</u>
< 50 ppm-min	- keine klinischen Atemwegseffekte
50 - 150 ppm-min	- subklinische Atemwegeeffekte. Lungenödem unwahrscheinlich.
150 ppm-min	- Lungenödem wahrscheinlich.
300 ppm min	- lebensbedrohliches Lungenödem erwartet

Anm.: bei unbekanntenen Expositionen sollte eine Exposition von 150 ppm-min oder größer angenommen werden. \* Die Dosis-Wirkungsbeziehungen basieren auf durchschnittlichen Wirkungen und sicherer Dosisbestimmung, nicht nur aufgrund von Plakettenanzeigen.

**4. Maßnahmen**

*Selbstschutz der Helfer*

**Wenn der Verdacht besteht, dass der Bereich, den der Helfer betreten muss, Phosgen enthält, müssen ein umluftunabhängiges Atemschutzgerät und ein Chemieschutzanzug getragen werden. Kontaminierte Ausrüstung nicht verwenden.**

Eine Gefahr durch Kontakt mit Patienten, die nur gegenüber Phosgen-Gas exponiert waren, besteht nicht. Ein Patient, der selbst oder dessen Kleidung mit flüssigem Phosgen oder Phosgen enthaltenden Lösungsmitteln benetzt ist, kann andere Personen durch direkten Kontakt oder durch ausgasendes Phosgen gefährden.

*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" (**Atemwege freimachen, Beatmung, Zirkulation**) lebensrettender Maßnahmen.

*Reinigung*

Patienten, die nur gegenüber Phosgen-Gas exponiert waren 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 mitwirken. Kam es zu einer Einwirkung von flüssigem Phosgen oder Phosgen enthaltenden Lösungsmitteln und Verunreinigung der Kleidung, ist diese zu entfernen und zweifach einzupacken.

**Es ist sicherzustellen, dass betroffene Haut- und Haarpartien mit Wasser über mindestens 15 Minuten gespült wurden.** Andere wichtige Hilfsmaßnahmen währenddessen fortsetzen. Augen während des Spülens schützen.

**Es ist sicherzustellen, dass die Augen im Falle einer Phosgenexposition mit Wasser oder neutraler Kochsalzlösung über mindestens 15 Minuten gespült wurden.** Vorhandene Kontaktlinsen - soweit ohne zusätzliche Gefahr fürs Auge möglich - entfernen. Andere wichtige Hilfsmaßnahmen müssen währenddessen fortgesetzt werden.

*Abschätzung der inhalierten Dosis*

Sollten eine Indikator-Plakette oder eine andere Messung verfügbar sein, kann die inhalierte Dosis über die Expositions-dosis abgeschätzt werden.

$$\boxed{\text{Expositionsdosis (ppm min)}} = \boxed{\text{Geschätzte Konzentration von Phosgen in parts per million (ppm)}} \times \boxed{\text{Dauer der Exposition in Minuten (min)}}$$

### Initiale Behandlung

Empirische Therapie; kein spezifisches Antidot verfügbar.

**Die folgenden Maßnahmen werden empfohlen, falls die Expositionsdosis 150 ppm-min oder mehr beträgt, Symptome vorhanden sind oder falls keine Expositionsdosis abgeschätzt werden kann, aber eine Exposition wahrscheinlich erfolgt ist: Verabreichung von 8 Sprühstößen Beclometason (800 µg Beclometasondipropionat) aus einem Dosieraerosol. Intravenöser Zugang und intravenöse Gabe von 1,0 g Methylprednisolon (oder einer äquivalenten Steroiddosis).**

Anmerkung: Die Wirksamkeit der Gabe eines Corticosteroids ist bislang nicht in kontrollierten klinischen Studien nachgewiesen worden. Die Corticosteroid-Gabe wird aber bei Phosgenexpositionen von 150 ppm-min oder mehr von der BASF empfohlen, bleibt aber im Ermessen des behandelnden Arztes.

Nach Inhalation von Phosgen befeuchtete Luft oder Sauerstoff verabreichen. Bei Zeichen einer Hypoxie Gabe von befeuchtetem Sauerstoff.

Bei respiratorischer Insuffizienz endotracheale Intubation oder ein alternatives Atemwegsmanagement. Ist dies nicht durchführbar, ggf. Koniotomie.

Eine Sedation, z.B. mit Diazepam, sollte bei erheblichen Expositionen, 150 ppm-min oder mehr oder Benetzung des Gesichtes, ernsthaft in Betracht gezogen werden.

Bei Phosgenexpositionen von 150 ppm-min oder mehr sollte eine Behandlung mit NAC-Areosol (0,5 -1,2 g) in Betracht gezogen werden. Beta-Agonisten wie z.B. Salbutamol 5 mg als Aerosol alle 4 Stunden können bei Bronchospasmus angewendet werden, aber auch in Betracht gezogen werden bei Expositionen von 150 ppm-min oder mehr um Entzündungsreaktionen der Lunge zu mindern. Die Gabe sollte frühzeitig erfolgen.

Nach Hautkontakt mit Phosgen können schwere Schädigungen resultieren; diese sind wie Verbrennungen zu behandeln: adäquate Flüssigkeitsgabe, analgetische Therapie, Aufrechterhaltung der Körpertemperatur, Abdeckung des betroffenen Hautareals mit einer sterilen Auflage oder einem sauberen Tuch.

**Nach Exposition der Augen können ebenfalls schwere Schädigungen resultieren; auch diese sind wie Verbrennungen zu behandeln. Unverzüglich einen Augenarzt konsultieren.**

Anmerkung: Jede Exposition gegenüber flüssigem Phosgen im Gesichtsbereich sollte als ernst aufgefasst werden.

**Patienten mit einer Expositionsdosis von 150 ppm-min oder mehr und Patienten, bei denen keine Expositionsdosis abgeschätzt werden kann, eine Exposition aber wahrscheinlich 150 ppm-min oder mehr erfolgt ist, sollten unverzüglich zu einem Krankenhaus mit Intensivtherapie-Möglichkeiten transportiert werden.**

### Entlassung des Patienten/ Anweisungen für das weitere Verhalten

Patienten mit einer Expositionsdosis von **weniger als 150 ppm-min** können unter folgenden Umständen entlassen werden.

- Der behandelnde Arzt ist erfahren in der Beurteilung von Patienten mit Phosgenexposition.
- Die Indikator-Plakette des Patienten weist auf eine Exposition unter 150 ppm-min hin, wurde zum Zeitpunkt der Exposition vom Patienten getragen, und der behandelnde Arzt und der Mitarbeiter stimmen überein, dass die Anzeige für die aktuell inhalierte Dosis repräsentativ ist.
- Informationen und Empfehlungen für Patienten mit Anweisungen für das weitere Verhalten wurden mündlich und schriftlich erteilt.

- d) Der Arzt ist der Ansicht, dass der Patient die toxischen Wirkungen vom Phosgen kennt bzw. verstanden hat.
- e) Der weiterbetreuende Arzt ist unterrichtet, so dass ein regelmäßiger Kontakt zwischen Patient und Arzt in den folgenden 24 Stunden möglich ist.
- f) Schwere körperliche Arbeit sollte in den folgenden 24 Stunden nicht erfolgen.
- g) Mindestens 72 Stunden nicht rauchen und Zigarettenrauch meiden; der Rauch kann die Lungenfunktion verschlechtern.

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 Notfallsanitäter, Notärzte und Ärzte vor Ort konzipiert und soll bei der Beurteilung des Zustands und bei der Behandlung von Phosgen ausgesetzten Patienten Hilfe leisten. Es ersetzt aber nicht die professionelle Beurteilung der jeweiligen Situation durch den Notfallsanitäter, Notärzte und Ärzte vor Ort und muss unter Berücksichtigung gesetzlicher Regelungen und Vorschriften sowie spezifischer, über den jeweiligen Patienten zur Verfügung stehender Informationen interpretiert werden.

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

**BASF Corporation**  
Medical Department  
100 Campus Drive, M/S F 221  
Florham Park, NJ 07932  
USA