

Informationen und Empfehlungen für Notfallsanitäter/Notärzte/Ärzte vor Ort

- **Bevor Notfallsanitäter/Notärzte/Ärzte vor Ort sich einem Patienten nähern, der Säureanhydriden bzw. deren Stäube ausgesetzt war oder ist, muss sichergestellt sein, dass für sie selbst keine Gefahr durch Säureanhydride besteht.**
- **Säureanhydride und deren Stäube und Dämpfe wirken reizend bei Kontakt mit den Augen, der Haut und den oberen Atemwegen und verursachen Symptome wie Husten, Trockenheit von Nase und Rachen und Niesen. Engegefühl in der Brust und Atembeschwerden mit Schmerzen in der Brust und Atemnot können auftreten.**
- **Verschlucken von Säureanhydriden kann zu Reizungen an Lippen, Mund, Rachen, Speiseröhre und Magen führen.**
- **Eine sofortige Reinigung ist die wichtigste Maßnahme: zuerst Entfernung von festem Säureanhydrid, danach eine ausgedehnte Spülung betroffener Augen, Haut- und Haarpartien.**
- **Ein spezifisches Antidot ist nicht bekannt. Die Behandlung richtet sich nach dem Ausmaß der Exposition und der Beschwerden.**

1. Informationen zur Substanz

Maleinsäureanhydrid (C₄H₂O₃), CAS 108-31-6

Synonym: 2,5-Furandion

Bei Raumtemperatur ist Maleinsäureanhydrid ein weißer, kristalliner Feststoff mit scharfem Geruch. Maleinsäureanhydrid ist löslich in Aceton, Ethylacetat, Chloroform und Benzol. Der Dampfdruck beträgt 25 Pa bei 25°C. Maleinsäureanhydrid reagiert heftig mit Wasser.

Phthalsäureanhydrid (C₈H₄O₃), CAS 85-44-9

Synonym: 1,2-Benzodicarbonsäureanhydrid

Bei Raumtemperatur ist Phthalsäureanhydrid ein weißer, kristalliner Feststoff mit charakteristischem Geruch. Phthalsäureanhydrid ist löslich in Alkohol, wenig löslich in Ether. Der Dampfdruck ist <0,3 Pa bei 20 °C. Bei Feuchtigkeit reagiert Phthalsäureanhydrid zu Phthalsäure.

2. Exposition

Einatmen

Die Inhalation von Staub und Dämpfen stellt einen relevanten Expositionsweg dar. Die Reizwirkung von Säureanhydriden schützt nicht ausreichend vor gefährlichen Konzentrationen. Allergische Personen können schon auf sehr niedrige Konzentrationen reagieren.

Haut-/Augenkontakt

Häufigster Einwirkungsweg von Säureanhydriden ist der Hautkontakt. Direkter Kontakt der Augen oder der Haut mit festen Säureanhydriden oder Staub führt zu Reizungen von Haut und Augen.

Verschlucken

Verschlucken von Säureanhydriden kann zu Reizungen an Lippen, Mund, Rachen, Speiseröhre und Magen führen.

3. Akute gesundheitliche Wirkungen

Atemwege

Die Einwirkung von Säureanhydriden bewirkt gewöhnlich Husten, eine Trockenheit von Nase und Rachen sowie Niesen. Die Inhalation kann zu einer Obstruktion der Atemwege und Atembeschwerden mit Schmerzen in der Brust und Atemnot führen. Verschiedene Fälle von Asthma wurden berichtet.

Hautkontakt

Der Kontakt mit Säureanhydriden kann zu brennenden Schmerzen, Rötung und Entzündungen der Haut und Schleimhäute führen. Hautallergien mit zeitweiliger Urtikaria und Ekzemen können auftreten.

Augenkontakt

Augenreizungen mit schmerzhaften Missempfindungen, krampfhaftes Blinzeln oder unbeabsichtigtes Schließen der Augenlider, Rötung und Tränenfluss kann durch Säureanhydride verursacht werden.

Magen-Darm-Trakt

Bauchschmerzen, Übelkeit und Erbrechen können vorkommen. Im Falle des Verschluckens kann eine diffuse Reizung der Schleimhaut den gesamten Gastrointestinaltrakt betreffen.

Dosis-Wirkungs-Beziehungen

Dosis-Wirkungs-Beziehungen sind wie folgt:

<u>Maleinsäureanhydrid-Konzentration</u>	<u>Effekt</u>
0,4 mg/m ³ -	Arbeitsplatzgrenzwert (Deutschland, AGS)
1.0 mg/m ³ -	Geruchsschwelle
1.5 mg/m ³ -	Schleimhautreizung
2.5 mg/m ³ -	stark reizend
10 mg/m ³ -	IDLH (US-Immediately dangerous to life or health value, NIOSH)

<u>Phthalsäureanhydrid-Konzentration</u>	<u>Effekt</u>
6 mg/m ³ -	TLV (USA, NIOSH)
0,32 mg/m ³ -	Geruchsschwelle
25 mg/m ³ -	Schleimhautreizung
30 mg/m ³ -	Konjunktivitis
60 mg/m ³ -	IDLH (US-Immediately dangerous to life or health value, NIOSH)

4. Maßnahmen

Selbstschutz der Helfer

Wenn der Verdacht besteht, dass der Bereich, den der Helfer betreten muss, Säureanhydrid-Staub/Dampf enthält, müssen ein umluftunabhängiges Atemschutzgerät und ein Chemieschutzanzug getragen werden. Kontaminierte Ausrüstung soll nicht verwendet werden.

Ein Patient, der selbst oder dessen Kleidung mit Säureanhydriden verunreinigt ist, kann andere Personen durch direkten Kontakt 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, Circulation**) lebensrettender Maßnahmen.

Reinigung

Patienten, die nur Dämpfen von Säureanhydriden ausgesetzt waren und keine Hinweise auf Haut- oder Augenreizungen haben, benötigen im Unterschied zu allen anderen keine speziellen Reinigungsmaßnahmen.

Wenn möglich, sollten die Patienten bei ihrer eigenen Reinigung mit-helfen. Kam es zu einer Einwirkung von Säureanhydriden und ist die Kleidung verunreinigt, muss sie entfernt und zweifach eingepackt werden.

Sollte sich festes Säureanhydrid auf Haut, Haaren oder Kleidung eines Patienten befinden, so ist dies, z. B. mit einer Bürste, vor dem Spülen zu entfernen. Dabei unbedingt auf entsprechenden Selbstschutz und Schutz der Augen des Patienten achten. Dann ist sicherzustellen, dass die betroffenen Haut- und Haarpartien mit Wasser über mindestens 15 Minuten gespült wurden. Andere wichtige Hilfsmaßnahmen währenddessen fortsetzen.

Eine sofortige Reinigung ist die wichtigste Maßnahme.

Initiale Behandlung

Empirische Therapie; kein spezifisches Antidot verfügbar.

Die folgenden Maßnahmen werden empfohlen, falls die Expositionskonzentration 1.5 mg/m³ (Maleinsäure) bzw. 30 mg/m³ (Phthalsäure) oder mehr beträgt, falls Symptome, z. B. Reizungen der Augen oder pulmonale Symptome vorhanden sind oder falls keine Expositionskonzentration abgeschätzt werden kann, aber eine Exposition möglicherweise erfolgt ist:

- a) Sauerstoffgabe
- b) Verabreichung von 8 Sprühstößen Beclometason (800 µg Beclometasondipropionat) aus einem Dosieraerosol.

Bei Zeichen einer Verengung der Atemwege (z.B. Bronchospasmus oder Stridor)

- a) Vernebelung von Adrenalin (Epinephrin): 2 mg Adrenalin (2 ml) mit 3 ml NaCl 0,9% mischen und über eine Verneblermaske inhalieren lassen
- b) Gabe eines β_2 -selektiven Adrenozeptor-Agonisten, z.B. vier Hübe Terbutalin oder Salbutamol oder Fenoterol (ein Hub enthält üblicherweise 0,25mg Terbutalinsulfat; bzw. 0,1 mg Salbutamol; bzw. 0,2 mg Fenoterol); dies kann einmal nach 10 Minuten wiederholt werden.
Alternativ können 2,5 mg Salbutamol und 0,5 mg Ipratropiumbromid über eine Verneblermaske verabreicht werden.
Falls eine Inhalation nicht möglich ist, Gabe von Terbutalinsulfat (0,25 mg bis 0,5 mg) subkutan oder Salbutamol (0,2 mg bis 0,4 mg über 15 Minuten) intravenös.
- c) Intravenöse Gabe von 250 mg Methylprednisolon (oder einer äquivalenten Steroiddosis)

Bei Zeichen eines toxischen Lungenödems (z.B. schaumiger Auswurf, feuchte Rasselgeräusche)

- a) CPAP-Therapie
- b) Intravenöse Gabe von 1000 mg Methylprednisolon (oder einer äquivalenten Steroiddosis)

Bei (zunehmender) respiratorischer Insuffizienz erweitertes Atemwegsmanagement, z.B. endotracheale Intubation oder ggf. Koniotomie.

Anmerkung: Die Wirksamkeit der Gabe eines Corticosteroids ist bislang nicht in kontrollierten klinischen Studien nachgewiesen worden.

Im Falle des Verschluckens von Säureanhydriden kein Erbrechen verursachen; symptomatische Behandlung.

Patienten, die gegenüber einer Konzentration von 1,5 mg/m³ (Maleinsäure) bzw. 30 mg/m³ (Phthalsäure) oder mehr exponiert waren oder die Säureanhydride verschluckt haben, sowie Patienten ohne Expositionsmesswerte, aber mit dem Verdacht auf eine Exposition gegenüber einer Konzentration von 1.5/30 mg/m³ oder mehr sollten unverzüglich zu einem Krankenhaus mit Intensivtherapiemöglichkeiten transportiert werden.

*Entlassung des Patienten/
Anweisungen für das weitere
Verhalten*

Asymptomatische Patienten, die gegenüber einer Konzentration von weniger als 0.4 mg/m³ (Maleinsäure) bzw. 6 mg/m³ (Phthalsäure) exponiert waren, sowie Patienten, die unauffällige Untersuchungs-

befunde und keine Zeichen einer toxischen Wirkung nach angemessener Nachbeobachtungszeit zeigen, können unter folgenden Umständen entlassen werden:

- a) Der behandelnde Arzt ist erfahren in der Beurteilung von Patienten mit Exposition gegenüber Säureanhydriden oder Lungenreizstoffen.
- b) Informationen und Empfehlungen für Patienten mit Anweisungen für das weitere Verhalten wurden mündlich und schriftlich erteilt. Der Patient wurde aufgefordert, sich sofort in ärztliche Behandlung zu begeben, falls gesundheitliche Beschwerden auftreten.
- c) Der Arzt hat den Eindruck, dass der Patient die toxischen Wirkungen von Säureanhydride kennt bzw. verstanden hat.
- d) Der weiterbetreuende Arzt ist unterrichtet, so dass ein regelmäßiger Kontakt zwischen Patient und Arzt in den folgenden 24 Stunden möglich ist.
- e) Schwere körperliche Arbeit sollte in den folgenden 24 Stunden nicht erfolgen.
- f) Mindestens 72 Stunden nicht rauchen und Zigarettenrauch meiden; der Rauch kann die Lungenfunktion verschlechtern.

Patienten mit ernststen Haut- oder Augenverletzungen sollten nach 24 Stunden erneut untersucht werden.

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 Säureanhydride ausgesetzten Patienten Hilfe leisten. Es ersetzt aber nicht die professionelle Beurteilung der jeweiligen Situation durch 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