

Informationen und Empfehlungen für Notfallsanitäter/Notärzte/Ärzte vor Ort

- Eine Gefahr durch Kontakt mit Patienten, die nur gegenüber Styroldämpfen exponiert waren, besteht nicht. Ein Patient, der selbst oder dessen Kleidung mit flüssigem Styrol (Siedepunkt 145°C) benetzt ist, kann andere Personen durch direkten Kontakt oder durch abdampfendes Styrol gefährden.
- Styrol reizt die Haut, Augen und Atemwege und kann zu Kopfschmerzen, Übelkeit, Schwindel, Schwäche, Verwirrtheit und Bewusstlosigkeit führen. Störungen des zentralen und peripheren Nervensystems wurden beobachtet.
- Ein spezifisches Antidot ist nicht bekannt. Die Behandlung richtet sich nach dem Ausmaß der Einwirkung und der Beschwerden.

1. Informationen zur Substanz

Styrol (C₆H₅-CH=CH₂), CAS 100-42-5

Synonyme: Vinylbenzol, Phenylethylene, Cinnamen

Styrol ist bei Raumtemperatur (Siedepunkt 145°C) eine klare bis leicht gelbliche, ölige Flüssigkeit. Die Dämpfe und die Flüssigkeit sind entzündlich. Styrol hat einen süßlichen, scharfen Geruch. Die Geruchsschwelle liegt bei 0.017 – 1.9 ppm, mit einem raschen Gewöhnungseffekt. Es ist gering löslich in Wasser, aber gut löslich in Alkohol, Ether und Aceton und polymerisiert spontan. Bei der Verbrennung entsteht Kohlenmonoxid.

Styrol ist ein organisches Lösungsmittel mit einem niedrigen Dampfdruck und wird in der Herstellung von Polystyrol, Oberflächenbeschichtungen, Polyesterharzen, Copolymeren mit Acrylnitril und Butadien und als chemisches Zwischenprodukt eingesetzt. Styrol-Butadien-Kautschuk ist der weitverbreitetste synthetische Kautschuk.

2. Exposition

Einatmen

Die Exposition gegenüber Styrol erfolgt im Wesentlichen durch Einatmen. Styrol wird schnell über die Lungen aufgenommen.

Haut-/Augenkontakt

Styrol wird über die Haut aufgenommen und kann zu allgemeinen Vergiftungserscheinungen führen.

Verschlucken

Styrol wird über den Magen-Darmtrakt aufgenommen. Ein Verschlucken ist aber am Arbeitsplatz eher selten. Es kann aber beim Verschlucken in die Atemwege gelangen.

3. Akute gesundheitliche Wirkungen

Systemische Effekte

Styrol kann zu allgemeinen Vergiftungserscheinungen führen wie Kopfschmerzen, Übelkeit, Schwindel, Schwäche, Verwirrtheit und Bewusstlosigkeit. Bei Exposition gegenüber hohen Konzentrationen können Zeichen einer Reizung der oberen Atemwege, gefolgt von Asphyxie, Muskelschwäche, Herzrhythmusstörungen, Koma und Atemstillstand auftreten. Störungen des zentralen und peripheren Nervensystems und Leberenzymveränderungen wurden bei chronischer Exposition beobachtet.

Atemwege

Styrol reizt die oberen Atemwege.

Hautkontakt

Die lokale Einwirkung von flüssigem Styrol kann zu Reizungen der Haut führen.

Augenkontakt

Die lokale Einwirkung von flüssigem Styrol oder hohen Dampfkonzentrationen kann zu Reizungen der Augen mit Rötung, Brennen, Tränenfluss oder krampfhaftem Lidschluss führen.

B 2

<i>Dosis-Wirkungs-Beziehungen</i>	Die Dosis-Wirkungs-Beziehungen sind wie folgt:
<u>Styrol-Konzentration</u> 0,017-1.9 ppm 50 ppm 100 ppm 400-500 ppm 800 ppm 2,500 ppm 10,000 ppm	<u>Effekt/Wirkung</u> Geruchsschwelle (mit rascher Gewöhnung) subjektive Beschwerden, wie Kopfschmerzen, Schwäche, Konzentrationsstörungen leichte Reizung von Augen und Rachen mäßige, noch erträgliche Reizung unmittelbare Reizung von Augen und Rachen, verstärkte Nasensekretion, metallischer Geschmack, Schwindel und Schläfrigkeit lebensgefährlich, bei Exposition über 8 Stunden lebensgefährlich, bei Exposition über 20 – 30 Minuten

Die maximale Arbeitsplatzkonzentration für Styrol liegt bei 20 ppm, der Kurzzeitbelastungswert für den Arbeitsplatz (15 Minuten) bei 40 ppm (Deutschland, AGS).

4. Maßnahmen

Selbstschutz der Helfer

Wenn der Verdacht besteht, dass der Bereich, den der Helfer betreten muss, Styrol enthält, müssen ein umluftunabhängiges Atemschutzgerät und ein Chemieschutzanzug getragen werden.

Eine Gefahr durch Kontakt mit Patienten, die nur gegenüber Styrol-dämpfen exponiert waren, besteht nicht. Ein Patient, der selbst oder dessen Kleidung mit flüssigem Styrol benetzt ist, kann andere Personen durch direkten Kontakt oder durch abdampfendes Styrol 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 gegenüber Styrol-dämpfen 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 Styrol und ist die Kleidung verunreinigt, muss sie entfernt und zweifach eingepackt werden.

Es muss gewährleistet sein, dass die Augen im Falle einer Styrol-exposition mit Wasser oder neutraler Kochsalzlösung über mindestens 20 Minuten gespült wurden. Vorhandene Kontaktlinsen - soweit ohne zusätzliche Gefahr fürs Auge möglich - entfernen. Andere wichtige Hilfsmaßnahmen sind währenddessen fortzusetzen.

Es ist sicherzustellen, dass die betroffenen Haut- und Haarpartien mit Wasser über mindestens 15 Minuten gespült wurden. Andere wichtige Hilfsmaßnahmen müssen währenddessen fortgesetzt werden. Augen während des Spülens schützen.

Prüfen, ob nach Verschlucken der Mund ausgespült und anschließende Aktivkohle (240 ml Wasser/30 g Aktivkohle) gegeben wurde. Erbrechen vermeiden; es kann zu Reizungen der Speiseröhre und Aspiration kommen.

Initiale Behandlung

Empirische Therapie; kein spezifisches Antidot verfügbar.

Die folgenden Maßnahmen werden empfohlen, falls die Styrolkonzentration 100 ppm oder mehr beträgt (abhängig von der Dauer der Einwirkung), Symptome vorhanden sind (z. B. Reizungen der Augen oder der oberen Atemwege) oder falls keine Konzentration abgeschätzt werden kann, aber eine Exposition wahrscheinlich erfolgt ist:

- **Sauerstoffgabe**
- **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.

Patienten mit einer Expositionskonzentration von 100 ppm oder mehr (in Abhängigkeit von der Einwirkungsdauer) und Patienten, bei denen keine Expositionsdosis abgeschätzt werden kann, eine Exposition aber wahrscheinlich erfolgt ist, sollten unverzüglich zu einem Krankenhaus mit Intensivtherapie-Möglichkeiten transportiert werden.

Durch Hautkontakt mit flüssigem Styrol können Reizungen der Haut hervorgerufen werden; diese sind wie Verbrennungen zu behandeln. Die Exposition der Augen kann ebenfalls zu Reizungen führen; auch diese sind wie Verbrennungen zu behandeln. Augenarzt konsultieren.
Anmerkung: Jeder Kontakt mit flüssigem Styrol im Gesichtsbereich kann ernste Folgen haben.

Asymptomatische Patienten, die einer Konzentration von **weniger als 100 ppm** (und weniger als 15 Minuten) ausgesetzt waren, können unter folgenden Umständen entlassen werden:

- a) Der behandelnde Arzt ist erfahren in der Beurteilung von Patienten mit Styrolexposition.
- 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 vom Styrol 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) Das Trinken von Alkohol sollte für mindestens 72 Stunden verboten werden.
- f) Schwere körperliche Arbeit sollte in den folgenden 24 Stunden nicht erfolgen.

*Entlassung des Patienten/
Anweisungen für das weitere
Verhalten*

- 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 Styrol 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