

---

## Informationen und Empfehlungen für Patienten

---

- **Patienten, die selbst oder deren Kleidung mit Flusssäure benetzt ist, können andere Personen durch direkten Kontakt oder durch Flusssäuredämpfe gefährden.**
  - **Flusssäure ist eine in hohem Grade ätzende Chemikalie, die äußerst schmerzhaft Wunden verursachen kann.**
  - **Fluorid-Ionen werden sehr gut und schnell über alle Einwirkungswege aufgenommen. So kann Flusssäure auch systemische Vergiftungen mit Störungen des zentralen Nervensystems, Herz-Kreislauf-, und Nierenversagen sowie Atemstillstand hervorrufen.**
  - **Eine sofortige Reinigung ist die wichtigste Maßnahme: Vor Entfernung der Kleidung die betroffenen Augen, Haut- und Haarpartien mit reichlich Wasser sorgfältig spülen.**
  - **Die frühe Verabreichung von Kalzium und/oder Magnesium kann den systemischen Effekten von Flusssäure entgegenwirken.**
- 

### Was ist Flusssäure?

Fluorwasserstoff (HF) CAS 7664-39-3.

Wässrige Lösungen von Fluorwasserstoff werden als Flusssäure bezeichnet.

Fluorwasserstoff ist eine stechend riechende, bei 19-20°C siedende, farblose, klare, an feuchter Luft stark rauchende Flüssigkeit. Auch diese Dämpfe der Flusssäure sind giftig.

Bei Erhitzen von Flusssäure mit einer Konzentration > 40 % gast Fluorwasserstoff aus.

Fluorwasserstoff entsteht auch bei der Hydrolyse verschiedener Fluoride (Cobaltfluorid, Phosphorpentafluorid, Silicium-tetrafluorid, Schwefeltetrafluorid). Flusssäure ist eine starke Säure, die mit vielen Verbindungen unter starker Wärmeentwicklung reagiert und dabei leicht entflammbare und explosive Stoffe bilden kann. Sie greift Metall, Glas und Stein an und löst Silizium auf und muss daher in Plastik, Blei, Wachs oder Paraffinflaschen aufbewahrt werden. Flusssäure wird zur Herstellung anorganischer Fluoride und bei der Oberflächenbehandlung von Gläsern und Metallen eingesetzt (Reinigen, Ätzen, Emaillieren). Als verdünnte Lösung dient sie als Industrie- und Haushaltsreiniger und als Hilfsstoff in der Elektronik- und Halbleiterindustrie.

### Welche akuten gesundheitlichen Wirkungen kann Flusssäure hervorrufen?

Flusssäure verursacht schwere schmerzhaft Verätzungen nach Haut- und Augenkontakt, Einatmen oder Verschlucken. Nach Einwirkung auf die Haut treten Rötungen, Schwellungen, Blasenbildung und Depigmentierung auf. Nach Inhalation entwickeln sich Husten und Halsschmerzen. Binnen kurzer Zeit können Atemnot mit Brustschmerzen, Kurzatmigkeit, Schwellung des Rachens und Flüssigkeitsansammlungen in der Lunge auftreten. Die Fluorid-Ionen werden schnell über die Haut, die Lunge und den Magen aufgenommen. Nach massiver Exposition kann es zu Herzrhythmusstörungen und Störungen der Nieren- und Lungenfunktion kommen.

### Treten voraussichtlich gesundheitliche Folgeschäden auf?

Ein kurzzeitiger Kontakt mit Flusssäure in niedriger Konzentration bewirkt im Allgemeinen weder verzögert auftretende Effekte noch Langzeitschäden. Bei inadäquater Behandlung können Symptome auch nach 24 Stunden noch auftreten. Durch chemische Verätzungen verursachte Haut-, Gewebe- und Augenschäden können irreversibel sein; große Narben bzw. Gewebeschäden können auftreten.

## Anweisungen für das weitere Verhalten

Bitte dieses Blatt behalten und zum nächsten Arzttermin mitnehmen! Nur die unten angekreuzten Anweisungen sind zu befolgen.

- Den Hausarzt oder die Notaufnahme des nächstgelegenen Krankenhauses anrufen, falls innerhalb der nächsten 24 Stunden irgendwelche Auffälligkeiten oder Symptome auftreten, insbesondere:
- Kopfschmerzen, Schwindel, Verwirrtheit, Ohnmacht
  - Schmerzen im Bereich der betroffenen Hautpartien
  - Übelkeit und Erbrechen
  - Brustschmerzen, schneller und/oder unregelmäßiger Puls, Atembeschwerden
- Kein weiterer Arzttermin ist notwendig, wenn keines der o.g. Symptome auftritt.
- Dr. \_\_\_\_\_ anrufen, dabei über die Behandlung im Klinikum \_\_\_\_\_ berichten und auf die Notwendigkeit einer Kontrolluntersuchung in \_\_\_\_ Tagen hinweisen.
- Erneute Vorstellung in der Klinik \_\_\_\_\_ am \_\_\_\_\_ zur Kontrolluntersuchung.
- Innerhalb der nächsten ein bis zwei Tage körperliche Anstrengungen vermeiden.
- Die üblichen täglichen Aktivitäten inklusive Fahr- und Steuertätigkeiten können wiederaufgenommen werden.
- Die Arbeitstätigkeit sollte frühestens nach \_\_\_\_\_ Tagen wiederaufgenommen werden.
- Die Arbeitstätigkeit kann mit verminderter Belastung wieder aufgenommen werden (siehe die Anweisungen unten).
- Rauchen und Aufenthalt in verqualmten Räumen für mindestens 72 Stunden vermeiden. (Passiv-)Rauchen kann den Zustand der Lungen verschlechtern.
- Alkohol innerhalb der nächsten 72 Stunden meiden. Alkohol kann den gesundheitlichen Zustand verschlechtern.
- Folgende Medikamente auf keinen Fall einnehmen: \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- Folgende vom Hausarzt verschriebene Medikamente können weiterhin eingenommen werden:
- Weitere Anweisungen: \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Unterschrift des Patienten \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_

Unterschrift des Arztes \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_

**Literaturangaben**

Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie, Gefahrstoffe: Fluorwasserstoff, Flusssäure und anorganische Fluoride. Heidelberg: Jedermann-Verlag, 2000. (Merkblätter für gefährliche Arbeitsstoffe; M 005, 2/2000, BGI 576, 1-39).

Björnhagen V, Höjer J, Karlson-Stiber C, Selden AI, Sundbom M. Hydrofluoric acid-induced burns and life-threatening systemic poisoning – favorable outcome after hemodialysis. *Journal of Toxicology – Clinical Journal of Toxicology* 2003; 41: 855-860.

Chan BSH, Duggin GG. Survival After a Massive Hydrofluoric Acid Ingestion. *Clinical Toxicology*, 1997; 35: 307-309.

Ellenhorn MJ, Schonwald S, Ordog G, Wasserberger J. *Ellenhorn's Medical Toxicology: Diagnosis and Treatment of Human Poisoning*. 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1997: 100, 1089-1090.

Hall AH, Blomet J, Mathieu L. Topical treatments for hydrofluoric acid burns: a blind controlled experimental study. *Journal of Toxicology* 2003; 41: 1031-1032.

Höjer J, Personne M, Hulten P, Ludwigs U. Topical treatment for hydrofluoric acid burns – a blind controlled experimental study. *Clinical Toxicology*, 2002; 40: 289-290.

Humbert P, Raspiller MF, Roger F, Leonard C, Jaeger A. Management of fluorohydric acid poisonings. *Clinical Toxicology* 2002; 40: 355.

Kirkpatrick JJR, Enion DS, Burd DAR. *Burns* 1995; 21: 483-493.

Kono K, Watanabe T, Dote T, Usuda K, Nishiura H, Tagawa T, Tominaga M, Higuchi Y, Onnda M. Successful treatments of lung injury and skin burn due to hydrofluoric acid exposure. *Int Arch Occup Environ Health*, 2000; 73 (Suppl): S93-S97.

Leischker AH, *Flusssäure-Verätzungen*. *Notfallmedizin* 2001; 27: 592-594.

Lin TM, Tsai CC, Lin SD, Lai CS. Continuous Intra-Arterial Infusion Therapy in Hydrofluoric Acid Burns. *JOEM*, 2000; 42: 892-897.

Matsuno K. The treatment of hydrofluoric acid burns. *Occupational Medicine*, 1996; 46: 313-317.

Recommended Medical Treatment for Hydrofluoric Acid Exposure. Allied Signal Inc., New Jersey. December 1998: 1-21. Available at <http://specchem-apps.alliedsignal.com/prodcat/Pdfs/FLO/Other1/hfmedbook.pdf>

Upfal M, Doyle C. Medical Management of Hydrofluoric Acid Exposure. *Journal of Occupational Medicine*, 1990; 32: 726-731.

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

## R 2

---

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