

BA-(CAS)-  
Nummer:

7664-39-3

# BETRIEBSANWEISUNG

## nach § 14 GefStoffV



UNIVERSITÄT  
HEIDELBERG  
ZUKUNFT  
SEIT 1386

ARBEITSBEREICH:	Summenformel/Molmasse: HF / 20,01 Schmp./Sdp. (40%): -44°C / 112°C
ARBEITSPLATZ:	Dichte (20 °C): 1,14 g/cm <sup>3</sup> AGW (TRGS 900): 1 ml/m <sup>3</sup> (ppm)
Unterschrift des Bereichsverantwortlichen	

Erstellt am: 27.01.2016

von: Dr. Markus Hoffmann

## GEFAHRSTOFFBEZEICHNUNG

### Fluorwasserstoffsäure (Flusssäure)

## GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT



**H330:** Lebensgefahr bei Einatmen  
**H310:** Lebensgefahr bei Hautkontakt  
**H300:** Lebensgefahr bei Verschlucken  
**H314:** Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden



**Gefahr**

Flusssäure ist ein starkes Kontaktgift. Aufgrund ihrer hohen Lipid-Löslichkeit wird sie rasch vom Körper aufgenommen und dringt sofort in tiefe Gewebsschichten vor. So können auch tiefere Gewebeschichten und sogar Knochen verätzt werden. Die Fluoridionen blockieren den Calcium- und Magnesiumstoffwechsel und hemmen wichtige Enzyme, was zu akut bedrohlichen Stoffwechselstörungen führt, die unter multiplem Organversagen tödlich verlaufen können.

Verätzungen der Haut sind sehr schmerzhaft und führen zu schwer heilenden Geschwüren; Schmerzen treten oft erst Stunden nach der Einwirkung auf.

Das Einatmen von Flusssäuredämpfen kann zur Verätzung der Lungen mit Bildung von Lungenödemen führen und selbst bei geringen Konzentrationen (50-100 ppm) in kurzer Zeit tödlich sein.

## SCHUTZMAßNAHMEN UND VERHALTENSREGELN



**P260:** Staub / Rauch / Gas / Nebel / Dampf nicht einatmen  
**P264:** Nach Gebrauch Hände gründlich waschen  
**P280:** Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen  
**P284:** Atemschutz tragen  
**P301+P310:** Bei Verschlucken: Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen  
**P302+P350:** Bei Berührung mit der Haut: Behutsam mit viel Wasser und Seife waschen



Abgabe nur an sachkundige empfangsberechtigte Personen!  
Behälter beim Transport (auch innerbetrieblich) in geeigneten Überbehältern sichern!  
Aufbewahrung und Handhabung nur in Original-Flaschen des Herstellers zulässig!  
Handhabung ausschließlich im Abzug und dort nach Möglichkeit in geschlossenen Apparaturen.  
Augendusche und Notbrause in unmittelbarer Nähe des Arbeitsplatzes erforderlich.  
Handschuhe aus Butyl-, Chloropren- oder Fluorkautschuk verwenden (Wandstärke mind. 0,5 mm).  
Vorbeugender und nachsorgender Hautschutz erforderlich!



Der Umgang mit größeren Mengen (> 100 ml) sowie Arbeiten mit heißer Flusssäure dürfen nur in speziellen Abrauchzügen mit nachgeschaltetem Abluftwäscher und Neutra-Anlage durchgeführt werden.



**Notfallset „Flusssäure“** zusammenstellen und im Erste-Hilfe-Raum bereithalten (Haltbarkeit beachten):  
Calciumgluconat-Ampullen (10%ige Lösung),  
Calciumgluconat-Lösung (1%ig) oder Calcium-Brausetabletten (Frubiase Calcium Forte 500mg),  
Ventolair-Inhalationsspray, Schlauch-Mund-Beatmer für künstliche Beatmung.  
Calciumgluconat-Gel direkt am Arbeitsplatz bereithalten.

## VERHALTEN IM GEFAHRFALL

Beim Freiwerden von Gasen und Dämpfen sofort den Raum verlassen. Betroffene Umgebung warnen. Wiedereintritt nur unter Atemschutz (Filtermaske E2 oder B2), bei erheblichen Konzentrationen nur mit Chemikalien-Schutzanzug, Gummistiefeln und Umluft-unabhängigem Atemschutz.

Verschüttete Mengen mit Universalbindemittel oder Säurebindemittel aufnehmen und der Entsorgung zuführen.

Im Brandfall sofort Löschmaßnahmen mit Sprühwasser unter Atemschutz (Sauerstoff-Selbstretter) einleiten. Dämpfe mit Wassersprühstrahl niederschlagen. Ablaufendes Wasser mit Löschkalk behandeln.

Bewusstlose und/oder hilflose Personen aus dem Gefahrenbereich bringen !

### Standorte :

Körpernotdusche

Augennotdusche

Atemschutzmaske

Sauerstoffselbstretter

Pulverlöscher

Feuermelder

Erste-Hilfe-Kasten mit

- Calcium-Gluconat-Ampullen, -Lösung/Tabletten

- Ventolair-Spray oder -Autohaler

- Schlauch-Mund-Beatmer

nächstes Telefon

ALARMPLAN

### Telefon :

Sicherheitsbeauftragte(r)

Bereichsverantwortliche(r)

**FEUERWEHR**

**GIFTNOTRUF (Freiburg)**

**112**

**0761 / 19240**

## ERSTE HILFE

nach

Maßnahme :

**Kleidungskontakt:** sofort ausziehen und mit viel Wasser auswaschen

**Hautkontakt:** mit viel Wasser abwaschen, dann wiederholt Calcium-Gluconat-Gel auftragen und bis zum Abklingen der Schmerzen einmassieren. Nach Schmerzfreiheit noch 15 Minuten mit Gel weitermassieren und dann sofort einen Arzt aufsuchen

**Augenkontakt:** unter fließendem Wasser bei geöffnetem Lidspalt 10 Minuten spülen, dann sterilen Schutzverband anbringen und sofort einen Augenarzt aufsuchen

**Verschlucken:** Mund sofort kräftig ausspülen (**kein Erbrechen** anregen), danach 1%ige Calciumgluconat-Lösung bzw. Frubias Calcium Forte 500 mg trinken lassen und sofort einen Arzt aufsuchen

**Einatmen:** Ventolair-Spray oder -Autohaler inhalieren lassen, dann umgehend einen Arzt aufsuchen

Bei Atemstillstand nach Möglichkeit nur künstlich beatmen (Selbstschutz !)



**NOTRUF  
112**

Ersthelfer bzw. Sanitäter benachrichtigen : \_\_\_\_\_ Tel.:

Bei Übelkeit oder Bewusstlosigkeit : **NOTARZT** rufen Tel.: **112**

**Dem weiterbehandelnden Arzt diese Betriebsanweisung  
und die **HINWEISE FÜR DEN ARZT** vorlegen !**

## SACHGERECHTE ENTSORGUNG

Kleinstmengen und verschüttete Substanzmengen mit Universal- oder Säurebindemittel aufnehmen und der Entsorgung zuführen. Ausgetretene größere Mengen mit einer Aufschlammung von Löschkalk-Pulver in Sodalösung behandeln, mit reichlich Wasser verdünnen und dem Abwasser zuführen.

Richtlinien des Zentralen Chemikalienabfall-Zwischenlagers, INF 269 (Tel. 54 8547) beachten.

**Abfall-Schlüsselnummer : 52102** (anorganische Säuren und Säuregemische)

# HINWEISE FÜR DEN ARZT (1)

## Fluorwasserstoffsäure

Fluorid-Ionen haben die Eigenschaft, körpereigenes Calcium und Magnesium zu binden. Patienten mit erheblicher Fluor-Aufnahme (z.B. durch Einatmen, Verschlucken oder Hautkontakt) sind wegen des Verlustes von intrazellulärem Calcium und Magnesium vital gefährdet, **cave: Kammerflimmern**, Ärztliche und intensivmedizinische Überwachung sind erforderlich.

Nach den heute vorliegenden Erfahrungen kann folgende Behandlung von Flusssäureverätzungen empfohlen werden (**Quellen: GUV-I 8504** ehem. GUV 20.10, **Informationen für die Erste Hilfe bei Einwirken gefährlicher chemischer Stoffe, August 1999** sowie Merkblatt M 005 der BG Chemie, BGI 576, 2/2000):

### • Einatmen

- Nach Einatmen von Fluorwasserstoff kann sich ein Lungenödem entwickeln, so dass möglichst frühzeitig entsprechende Therapie erforderlich ist (z.B. Glucocorticoid-Dosieraerosol und hochdosiert Prednisolon i.v.)
- Intravenöse Gabe von Calciumgluconat und Magnesiumsulfat ist anzuraten (initial 10-20 ml Calciumgluconat 10%ig und 10 ml Magnesiumsulfat 10%ig i.v. als Infusion)
- intensivmedizinische Beobachtung und eventuell Behandlung

### • Verschlucken

- vorsichtige endoskopische Untersuchung und schnellstmögliche Magenentleerung
- Magenspülung mit 1%iger Calciumgluconatlösung
- anschließend 40 g Calciumgluconat instillieren und belassen
- intensivmedizinische Beobachtung und eventuell Behandlung

### • Augen

- Verätzungen der Augen müssen sofort mit viel Wasser oder physiologischer Kochsalzlösung gespült werden
- anschließend lokale Anwendung von Corticostereoid-Augentropfen im Übergang zur augenärztlichen Behandlung
- augenärztliche Behandlung

### • Haut

In vielen Fällen lokaler Einwirkung geringen Ausmaßes, d.h. bei Vorliegen einer nur oberflächlichen Reizung bzw. Rötung der Haut, genügt das Fortführen des bereits im Abschnitt „Erste Hilfe“ der Betriebsanweisung geschilderten Einreibens mit Calciumgluconatgel. Anschließend eventuell messerrückenstarkes Auftragen einer Glucocorticoid-Salbe.

Bei Eindringen der Flusssäure unter den Fingernagel: Fingernagelextraktion in Oberstscher Leitungsanaesthesie.

Bei Vorliegen stärkerer lokaler Einwirkungen (zweitgradige oder drittgradige Verätzungen) haben sich die folgenden drei Methoden zur Behandlung von Flusssäureverätzungen bewährt:

## Fluorwasserstoffsäure

- **Haut**

### **1. Methode**

Bei zweit- und drittgradigen Verätzungen sollte das verätzte Hautareal mit Calciumgluconat 10%ig bis zur Schmerzfreiheit unterspritzt werden (für ein Areal von etwa 6 cm Durchmesser benötigt man 1 Ampulle Calciumgluconat = 10 ml).

### **2. Methode**

Bei bestehenden Hautnekrosen (Verätzungsgrad 2b und 3) und bei vitaler Bedrohung durch großflächige Verätzungen sollte die energische, primäre dermatochirurgische Wundrevision mit sauberer Entfernung aller nekrotisch und irreversibel geschädigt erscheinenden Hautpartien mit primärer Hauttransplantation erfolgen. Als Erstbehandlung muss auch hier die Unterspritzung (1. Methode) durchgeführt werden.

Bei ausgedehnten Verätzungen müssen Calcium und Magnesium substituiert werden. Ab einer etwa handflächengroßen drittgradigen Verätzung empfiehlt sich die i.v.-Gabe von mindestens 20 ml Calciumgluconat 10%ig und 10 ml Magnesiumsulfat 10%ig. Diese vital gefährdeten Patienten sind intensivmedizinisch zu überwachen.

### **3. Methode**

Bei Vorliegen von großflächigen, zweit- und drittgradigen Verätzungen im Hand- und Fußbereich kann die intraarterielle Calciumgluconatgabe in die zentral der Liäson gelegene Arterie diskutiert werden.

Vorgehen:

- Punktion der zentral gelegenen Arterie,
- Einbringen eines arteriellen Katheters,
- intraarterielle Perfusion von 10 ml Calciumgluconat 20%ig und 40 ml NaCl 0,9% über 4 Stunden,
- Thromboseprophylaxe mit 400 E Heparin/Stunde.

Beim Auftreten von erneuten Schmerzen kann eine 2. Injektionsbehandlung notwendig werden.

Die intraarterielle Calciumgluconatperfusion ist nur nach kritischer Indikationsstellung vorzunehmen. Sie sollte ausschließlich in Kliniken von Ärzten mit Erfahrung in intraarterieller Injektionstechnik durchgeführt werden.