

Sicherer Umgang mit Flusssäure

Fachinformation

Charakteristik

Flusssäure ist eine wässrige Lösung von Fluorwasserstoff. Es handelt sich um eine farblose, nicht brennbare, stechend riechende, stark ätzende und giftige Flüssigkeit. Explosionsgefahr besteht unter anderem bei Kontakt mit Alkalimetallen wie zum Beispiel Kalium und Natrium. Glas wird ätzend angegriffen, eignet sich deshalb nicht zur Aufbewahrung.

Verwendung

Flusssäure wird in vielen industriellen Prozessen eingesetzt. In der Glasindustrie ist dies zum Beispiel die Oberflächenbehandlung, wie das Ätzen und Polieren von Glas oder das Mattieren von Glasflächen. In der Implantologie wird 5%ige Flusssäure zum Anätzen von Zahnkeramik verwendet. Außerdem kann mit flusssäurehaltigen Produkten eine rutschhemmende Oberfläche auf Fliesen erzeugt werden. Auch in der Halbleiterproduktion sowie bei der Oberflächenbehandlung von Metallen findet man Flusssäure in Herstellungsprozessen. Daneben ist sie auch in verschiedenen Reinigungsmitteln, zum Beispiel für Natursteine und Fassaden, oder in Rostentfernern für Textilien enthalten.



Abbildung 1: Anlage zum Ätzen/Polieren von Glasoberflächen

Gesundheitsgefahren

Flusssäure wirkt lokal stark ätzend, durchdringt schnell die Haut und gelangt so rasch in tiefere Gewebeschichten, die sie zerstört. Sie wird vor allem über die Haut oder die Atemwege aufgenommen, seltener über den Magen-Darm-Trakt.

Die Flusssäure-Bestandteile binden sich chemisch an Calcium- und Magnesiumionen, die im Körper vorkommen. Dadurch werden lebenswichtige Enzyme gehemmt und es kommt zu akut lebensbedrohlichen Stoffwechselstörungen oder zu Störungen der Leber- und Nierenfunktion.

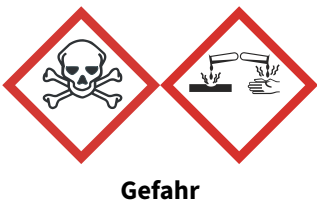
Wenn chronisch hohe Fluormengen aufgenommen werden, kann es zu Schäden im Sinne einer Fluorose kommen. Dies bedeutet zum einen eine Verfärbung der Zähne, zum anderen eine Knochenverdichtung und daraus resultierend eine Abnahme der Knochenelastizität, besonders an Wirbelsäule, Becken und Rippen.

Bei Hautkontakt verursachen bereits Flusssäure-Konzentrationen unter 5 % Rötung und Brennen. Schmerzen können auch erst Stunden nach dem Kontakt auftreten, ohne dass Hautveränderungen wahrnehmbar sind. Wirken hohe Konzentrationen ein, kommt es zu tiefgreifenden Verätzungen mit starker Gewebeerstörung. Ist die Einwirkungsfläche größer als „handteller groß“, setzt zudem noch die systemische Giftwirkung ein. Die aufgenommenen Fluoridionen aus der Flusssäure binden Magnesium- und Calciumionen im Körper und behindern damit Stoffwechselprozesse. Bei massiver Einwirkung, fehlerhafter Erster Hilfe oder verzögerter Therapie kann es daher zu Kammerflimmern und zum Tod kommen.

Nach Einatmen der ätzenden Fluorwasserstoffdämpfe kommt es – je nach Konzentration – zu Hustenreiz, schweren Verätzungen der Lunge, Lungenödem oder, bei massiver Einwirkung, auch zum Tod.

Verschlucken führt zu Verätzungen im Mund-/Rachenraum und im Magen-Darm-Trakt sowie zu Vergiftungserscheinungen durch die systemische Aufnahme.

Einstufung nach GHS



Gefahr

Flusssäure
CAS Nr.: 7664-39-3

H-Sätze:
 H300+H310+H330: Lebensgefahr bei Verschlucken, bei Hautkontakt oder bei Einatmen.
 H314: Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

P-Sätze:
 P260: Staub/Rauch/Gas/Nebel/Dampf/Aerosol nicht einatmen.
 P270: Bei Gebrauch nicht essen, trinken oder rauchen.
 P280: Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen.
 P303+P361+P353: BEI BEHRÜHRUNG MIT DER HAUT (oder dem Haar): Alle kontaminierten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen oder duschen.
 P304+P340+P310: BEI EINATMEN: Die Person an die frische Luft bringen und für ungehinderte Atmung sorgen. Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt bzw. Ärztin anrufen.
 P305+P351+P338: BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.

Abbildung 2: Kennzeichnung von Flusssäure (Quelle: GESTIS-Stoffdatenbank)

Gefährdungsbeurteilung

Vor dem Umgang mit Flusssäure ist es insbesondere wichtig, alle möglichen Gefährdungen zu ermitteln, zu beurteilen und entsprechende Schutzmaßnahmen zu treffen. Die Gefährdungsbeurteilung muss von fachkundigen Personen durchgeführt und die getroffenen Schutzmaßnahmen müssen auf ihre Wirksamkeit kontrolliert werden. Weiterhin ist die Gefährdungsbeurteilung zu dokumentieren und aktuell zu halten.

Im Zuge der Gefährdungsbeurteilung muss zunächst eine Substitutionsprüfung erfolgen. Hier ist zu überprüfen, ob der Gefahrstoff durch einen Stoff mit geringerem Gefahrenpotenzial ersetzt werden kann.

Stoffliche oder Produktinformationen sind dem jeweiligen Sicherheitsdatenblatt zu entnehmen; auch die Kennzeichnung der Gebinde informiert über die Gefahren beim Umgang mit Flusssäure. Bei der Beurteilung der Arbeitsbedingungen sind neben der normalen Tätigkeit mit Flusssäure auch anfallende Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten sowie das Beseitigen von Störungen zu berücksichtigen.

Ist nicht sicher auszuschließen, dass Flusssäuredämpfe am Arbeitsplatz auftreten können, muss ermittelt werden, ob der Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) sowie die zulässigen Spitzenkonzentrationen eingehalten werden. Dies kann entweder durch Messung, Vergleich mit ähnlichen Arbeitsplätzen oder Berechnung geschehen.

| Art | Stoff | Grenzwert |
|-------------------------|------------------|---|
| Arbeitsplatzgrenzwert* | Fluorwasserstoff | 1 ml/m ³ (ppm) 0,83 mg/m ³ 2(l) Überschreitungsfaktor |
| Geruchsschwelle | Fluorwasserstoff | 0,03 mg/m ³ –0,13 mg/m ³ |
| Biologischer Grenzwert* | Fluorwasserstoff | 4 mg/l (Urin) |

* Es sind die jeweils aktuellen Fassungen der TRGS 900 und 903 zu beachten.

Tabelle 1: Grenzwerte für Fluorwasserstoff

Substitution

Bei Tätigkeiten mit Flusssäure ist zu klären, ob durch Substitution oder eine Verfahrensänderung eine Gefährdung der Beschäftigten vermieden oder reduziert werden kann. Stoffe, von denen eine hohe Gefährdung ausgeht, müssen substituiert werden, wenn dies technisch möglich und verhältnismäßig ist. Das Ergebnis der Substitutionsprüfung und ein eventueller Verzicht müssen in der Gefährdungsbeurteilung dokumentiert und begründet werden.

Technische Schutzmaßnahmen

Ist eine Substitution nicht möglich, müssen Maßnahmen getroffen werden, um einen Kontakt mit Flusssäure zu verhindern. Dies ist zum Beispiel möglich, wenn der Stoff in einer geschlossenen Anlage verwendet, technisch abgesaugt oder mit Unterdruck eingesaugt wird.



Abbildung 3: Geschlossene Anlage

Fußböden müssen gegen Flusssäure beständig, dicht und fugenlos sein. Sie dürfen nicht saugfähig sein.

Da die Säure viele Materialien wie Glas, Keramik, Metalle, Holz und Textilien angreift, ist bei der Auswahl der verwendeten Werkstoffe für Behälter und Hilfsmittel auf Beständigkeit zu achten. Es eignen sich hierfür beispielsweise Polyethylen, Polypropylen oder bestimmte Gummisorten.

Besteht die Gefahr eines Augen- oder Hautkontaktes, müssen Vorrichtungen vorhanden sein, mit denen Verunreinigungen mit reichlich fließendem Wasser abgewaschen werden können, zum Beispiel Not- und Augenduschen. Zu beachten ist hierbei, dass diese Einrichtungen regelmäßig auf ihre Funktion überprüft und gründlich gespült werden, um eine Verkeimung zu verhindern.

Organisatorische und persönliche Schutzmaßnahmen

Für Arbeitsplätze, an denen mit Flusssäure gearbeitet wird, ist eine arbeitsplatz- und tätigkeitsbezogene Betriebsanweisung (siehe Muster im Anhang) zu erstellen. Diese sollte im Arbeitsbereich sichtbar aushängen.

Anhand der Betriebsanweisung sind die Beschäftigten über die auftretenden Gefährdungen und die getroffenen Schutzmaßnahmen mündlich zu unterweisen. Die Unterweisungen sind vor Aufnahme der Tätigkeit und danach mindestens einmal jährlich, bei Jugendlichen halbjährlich, durchzuführen und zu dokumentieren.

Zur Vermeidung einer Eigengefährdung der Ersthelferinnen und Ersthelfer, zum Beispiel bei Hautkontakt mit flusssäuregetränkter Kleidung, ist es wichtig, auch diese entsprechend zu unterweisen und persönliche Schutzausrüstung (PSA) zur Verfügung zu stellen.

In Arbeitsräumen, in denen mit Flusssäure gearbeitet wird, sind Essen, Trinken und Rauchen verboten. Lebensmittel müssen so gelagert werden, dass ein Kontakt mit Flusssäure auszuschließen ist. Vor Pausen und nach der Arbeit müssen eine gründliche Hautreinigung und ein angemessener Hautschutz gemäß Hautschutzplan erfolgen.

Straßen- und Arbeitskleidung sind getrennt voneinander aufzubewahren. Mit Flusssäure verunreinigte Arbeitskleidung oder PSA muss gewechselt und gereinigt oder auch vernichtet werden. Dabei ist vor allem darauf zu achten, jeglichen Kontakt mit anhaftender Flusssäure zu vermeiden, wie auch eventuell noch auftretende Dämpfe nicht einzuatmen.

Behälter müssen vorsichtig geöffnet werden, da sich in geschlossenen Gefäßen ein Überdruck aufbauen und somit Flusssäure verspritzt werden kann. Wurde die Säure entnommen, ist das Behältnis sofort wieder dicht zu verschließen. Kleinere Mengen sollten mit Dosiervorrichtungen umgefüllt werden, die auf handelsübliche Dosierflaschen geschraubt werden können.

Es ist darauf zu achten, dass maximal die für den Tagesbedarf notwendige Menge am Arbeitsplatz vorrätig gehalten wird. Sie muss kühl, trocken und dicht verschlossen gelagert werden, da bei konzentrierter Säure schon bei Zimmertemperatur ätzende Dämpfe frei werden.

Flusssäure muss unter Verschluss so aufbewahrt oder gelagert werden, dass nur zuverlässige Personen, die fachkundig oder entsprechend tätigkeitsbezogen unterwiesen sind, Zugang haben.

Jeglicher Kontakt von Flusssäure mit Haut, Schleimhäuten und Augen ist zu vermeiden. Kann durch Technische Schutzmaßnahmen eine Gefährdung nicht ausgeschlossen werden, muss PSA zur Verfügung gestellt werden. Allerdings darf das Tragen von Atemschutz keine ständige Maßnahme sein.

Maßnahmen bei Inhalationsgefahr

Besteht die Gefahr des Einatmens von Fluorwasserstoff-Dämpfen oberhalb des Arbeitsplatzgrenzwertes, muss Atemschutz getragen werden. Als Filter eignen sich hierbei Gasfilter Typ B (Kennfarbe grau) oder Typ E (Kennfarbe gelb).

Maßnahmen bei Gefährdung der Augen

Beim Umgang mit Flusssäure muss Augenschutz in Form einer geschlossenen, dichtschießenden Schutzbrille (Korbbrille; bei reiner Überwachungstätigkeit Gestellbrille mit Seitenschutz) mit Kunststoffgläsern getragen werden; bei Spritzgefahr zusätzlich ein Schutzschirm.



Abbildung 4: PSA bei Tätigkeiten mit Flusssäure

Maßnahmen bei Gefahr von Hautkontakt

Bei Gefahr von Hautkontakt mit Flusssäure sind geeignete Schutzhandschuhe, am besten mit langen Stulpen, zu tragen (Leder- und Stoffhandschuhe sind NICHT geeignet!). Das Material hängt ab von Tragezeit und Konzentration der Säure.

| Material | Durchbruchzeit | Tragezeit |
|-----------------------|----------------|-----------|
| Fluorkautschuk 0,7 mm | > 8 h | max. 8 h |
| Butylkautschuk 0,5 mm | < 8 h, > 4 h | max. 4 h |
| Polychloropren 0,5 mm | < 4 h, > 2 h | max. 2 h |

Tabelle 2: Geeignete Materialien für Schutzhandschuhe im Umgang mit Flusssäure (< 73 %) (Quelle: GisChem)

Vor jedem Tragen müssen die Beschäftigten die Chemikalienschutzhandschuhe auf Dichtigkeit prüfen. Nach dem Tragen ist es wichtig, die Haut zu pflegen (Hautschutzplan!). Sehr zu empfehlen ist das Tragen von Baumwollhandschuhen unter diesen Schutzhandschuhen! Nicht empfohlen wird dagegen die Verwendung von Hautschutzmitteln unter flüssigkeitsdichten Handschuhen. Vorsicht beim Ausziehen: Die Handschuhe vorab gründlich mit Wasser abspülen! Nach dem Ausziehen Hände gründlich reinigen und pflegen (Hautschutzplan!).

An Arbeitsplätzen, an denen mit scharfkantigem Glas gearbeitet wird, besteht die Gefahr, dass Chemikalienschutzhandschuhe beschädigt werden und dann unmerklich Flusssäure durch die Handschuhe dringt. Es sind daher zusätzlich Schnittschutzhandschuhe zu tragen. Oder die Chemikalienschutzhandschuhe sind während des Arbeitsprozesses ständig zu kontrollieren, sodass sichergestellt ist, dass Beschädigungen schnellstmöglich erkannt werden.

Abhängig von möglichen zusätzlichen Gefährdungen sind außerdem Schürze, Stiefel oder Schutzanzüge aus flusssäurebeständigem Material zu tragen. Dabei ist darauf zu achten, dass beim Tragen von Schutzanzügen auch der Übergang zu Schutzhandschuhen und Stiefeln, beispielsweise durch Ankleben des Anzugs an Handschuhe und Stiefel, geschlossen bleibt.

Notfallmaßnahmen

Bei Freiwerden größerer Mengen an Flusssäure nach Leckagen müssen folgende Chemikalienschutzanzüge eingesetzt werden:

- Typ 1a: Gasdichter Chemikalienschutzanzug mit innenliegender, umgebungsluftunabhängiger Atemluftversorgung
- Typ 1b: Gasdichter Chemikalienschutzanzug mit Atemluftversorgung von außen (umgebungsluftunabhängig)
- Typ 1c: Gasdichter Chemikalienschutzanzug mit Überdruck-Atemluftversorgung

Die Chemikalienschutzanzüge sind nach DIN EN 943-1 klassifiziert.

Lagerung und Aufbewahrung

Bei der Lagerung von Flusssäure sind die Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 509 „Lagern von flüssigen und festen Gefahrstoffen in ortsfesten Behältern sowie Füll- und Entleerstellen für ortsbewegliche Behälter“ und TRGS 510 „Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern“ zu beachten.

Nach TRGS 510 dürfen bis 50 kg Flusssäure außerhalb von Lagern gelagert werden, sofern die unter Punkt 4.2 genannten „Allgemeinen Schutzmaßnahmen für die Lagerung von Gefahrstoffen“ eingehalten werden. Zusätzliche Maßnahmen nach Punkt 5 und Punkt 8 treten beim Lagern von Mengen über 200 kg auf. Bei Lagermengen zwischen 50 kg und einschließlich 200 kg sind zusätzliche Maßnahmen nach der Gefährdungsbeurteilung festzulegen. Am Arbeitsplatz darf nur der tägliche Bedarf an Flusssäure vorgehalten werden.

Nach TRGS 510 gehört Flusssäure zur Lagerklasse 6.1B (nichtbrennbare akut toxische Stoffe).

Genehmigungsbedürftige Lager

Nach Anhang 1 Nr. 9.3 der Vierten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchV) fallen Anlagen zur Lagerung von Flusssäure unter genehmigungsbedürftige Anlagen. Die nach § 10 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) durchzuführenden Genehmigungsverfahren sind hierbei mengenabhängig (Anhang 2 Nr. 30 BImSchV). Ab einer Menge von 10 t Flusssäure ist ein vereinfachtes Verfahren (ohne Öffentlichkeitsbeteiligung) gemäß § 19 BImSchG durchzuführen. Bei einer Menge von 200 t und mehr ist ein Genehmigungsverfahren gemäß § 10 BImSchG (mit Öffentlichkeitsbeteiligung) vorgeschrieben.

Arbeitsmedizinische Vorsorge

Arbeitsmedizinische Vorsorge soll helfen, Beeinträchtigungen der Gesundheit rechtzeitig zu erkennen und diesen vorzubeugen. Sie ist anzubieten, wenn bei Tätigkeiten mit dem Stoff eine Exposition nicht ausgeschlossen werden kann.

Die Pflichtvorsorge ist zu veranlassen, wenn bei Tätigkeiten mit dem Stoff der Arbeitsplatzgrenzwert nicht eingehalten wird oder Hautkontakt nicht ausgeschlossen werden kann. Die erste Vorsorge ist innerhalb von 3 Monaten vor Aufnahme der Tätigkeit, die zweite Vorsorge spätestens 12 Monate nach Aufnahme der Tätigkeit zu veranlassen oder anzubieten. Jede weitere Vorsorge, einschließlich nachgehender Vorsorge, muss spätestens 36 Monate nach der vorangegangenen Vorsorge veranlasst oder angeboten werden. Diese Fristen sind Maximalfristen.

Für die Durchführung werden die „DGUV Empfehlungen für arbeitsmedizinische Beratungen und Untersuchungen – Fluor und anorganische Fluorverbindungen“ empfohlen.

Bei Feuchtarbeit von regelmäßig mehr als zwei Stunden pro Tag muss Angebotsvorsorge, bei mehr als vier Stunden pro Tag Pflichtvorsorge veranlasst werden. Bei Hautkontakt mit Wasser oder wässrigen Flüssigkeiten, bei häufigem Händewaschen (mindestens 15-mal pro Arbeitstag) oder bei häufigem Händewaschen (mindestens 5-mal pro Arbeitstag) im Wechsel mit dem Tragen flüssigkeitsdichter Schutzhandschuhe handelt es sich um Feuchtarbeit. Das ausschließliche Tragen flüssigkeitsdichter Handschuhe gilt nicht als Feuchtarbeit.

Beim Tragen von Atemschutzgeräten der Gruppe 1 ist eine Angebotsvorsorge, beim Tragen von Atemschutzgeräten der Gruppen 2 und 3 ist eine Pflichtvorsorge zu veranlassen (Einteilung nach Arbeitsmedizinischer Regel 14.2).

Für die Durchführung werden die „DGUV Empfehlungen für arbeitsmedizinische Beratungen und Untersuchungen – Atemschutzgeräte“ empfohlen.

Beschäftigungsverbote

Für Jugendliche, werdende und stillende Mütter bestehen Beschäftigungsbeschränkungen.

So dürfen Jugendliche nur dann mit Fluorwasserstoff arbeiten, wenn der Grenzwert nicht überschritten ist, die Tätigkeit zum Erreichen des Ausbildungszieles erforderlich ist und der Schutz durch die Aufsicht eines oder einer Fachkundigen gewährleistet ist.

Bei werdenden oder stillenden Müttern muss eine unverantwortbare Gefährdung ausgeschlossen sein. Nach § 11 des Mutterschutzgesetzes (MuSchG) gilt diese unverantwortbare Gefährdung für den Inhalationsweg als ausgeschlossen, wenn die arbeitsplatzbezogenen Vorgaben (zum Beispiel Grenzwerte) eingehalten werden und es sich um einen Gefahrstoff handelt, der bei Einhaltung dieser Vorgaben hinsichtlich einer Fruchtschädigung als sicher bewertet ist (nach TRGS 900 sogenannte Y-Stoffe). Bei Flusssäure handelt es sich um einen solchen Y-Stoff. Anders sieht es bei der dermalen Gefährdung aus. Hier ist von einer unverantwortbaren Gefährdung auszugehen, wenn die Gefahr eines direkten Hautkontaktes besteht.

Erste Hilfe

Bei Exposition Beschäftigter gegenüber Flusssäure kann es zu akut lebensbedrohlichen Zuständen kommen. Es hat sich bewährt, dass Unternehmen bereits im Vorfeld spezielle Regelungen treffen, um im Ernstfall Verletzten optimal helfen zu können. Nach Möglichkeit sollte der Betrieb daher bereits im Vorfeld mit der nächstgelegenen Klinik und dem zuständigen Rettungsdienst im Dialog stehen!

Unfalleitblatt und Flusssäurepass

Informationsschreiben wie Unfalleitblatt oder Flusssäurepass sollten für jede mit Flusssäure tätige Person im Vorfeld bereits vorbereitet werden. Vorlagen dazu können im Mediencenter der BG RCI ([Unfalleitblatt Flusssäure](#)) heruntergeladen werden.

Im Ernstfall können diese der verletzten Person oder deren Begleitung mitgegeben werden und so den Rettungsdienst, Notarzt beziehungsweise Notärztin und die im Krankenhaus behandelnden Ärztinnen und Ärzte genauer und zielgerichtet über den Unfallhergang und speziell zu ergreifende wirkungsvolle Rettungsmaßnahmen nach einem Unfall informieren.

Flusssäure-Notfallkoffer

Zu empfehlen ist auch, einen speziellen **Flusssäure-Notfallkoffer** im Betrieb zusammenzustellen, der zum Beispiel Folgendes enthält:

- Calciumgluconat-Gel,
- Glucocorticoid-Dosieraerosol,
- Calciumgluconat-Lösung oder Calcium-Trinkampullen
- und weitere Inhalte (nach Beratung durch Betriebsmediziner beziehungsweise Betriebsmedizinerinnen).



Abbildung 5: Flusssäurenotfallkoffer

Bei Unfällen mit Flusssäure sind Erste-Hilfe-Maßnahmen umgehend durchzuführen. Die mit Fluorwasserstoff, Flusssäure und anorganischen Fluoriden tätigen Personen müssen dazu über spezielle Erste-Hilfe-Maßnahmen und das Verhalten in Notfällen unterwiesen sein. Bei der Unterweisung ist vor allem auf die Notwendigkeit schnellen Handelns hinzuweisen.

Bei jeglichen Erste-Hilfe-Maßnahmen steht an erster Stelle immer der Eigenschutz!

Maßnahmen nach Augenkontakt:

Sofort lang anhaltend (10 Minuten) verletztes Auge unter Schutz des nicht betroffenen Auges mit viel Wasser spülen (Augendusche!), dabei Augenlider geöffnet halten.

Sofort einen Augenarzt oder eine Augenärztin hinzuziehen!

Maßnahmen nach Hautkontakt:

Sofort unter Eigenschutz Kleidung entfernen und Haut gründlich mit Wasser spülen. Nach großflächiger Benetzung sofort unter Notbrause abduschen!

Danach sofort Calciumgluconat-Gel (2,5%ig) auftragen und leicht einmassieren. Zwischendurch aufgegebenes Calciumgluconat-Gel mit Wasser abspülen und neues Gel auftragen. Nach Schmerzfreiheit weitere 15 Minuten Calciumgluconat-Gel einreiben.

Falls kein Calciumgluconat-Gel vorhanden ist, nach Abspülen mit viel Wasser nasse Umschläge mit 10%iger Calciumgluconat-Lösung aufgeben (circa 50 ml für eine 15 cm x 15 cm große Kompresse).

Sofort einen Arzt beziehungsweise eine Ärztin hinzuziehen!

Maßnahmen nach Einatmen:

Sofort für Frischluft sorgen. Auch bei Beschwerdefreiheit mit erhöhtem Oberkörper lagern, ein Glucocorticoid-Dosieraerosol tief einatmen lassen und bei Atemnot Sauerstoff geben. Bei Atemstillstand künstliche Beatmung nur mit Beatmungsmaske und Beatmungsbeutel (Selbstschutz!).



Abbildung 6: Augen-/Körperdusche

Sofort einen Arzt oder eine Ärztin hinzuziehen!

Bei Benetzung der Körpervorderseite oder des Gesichtes besteht immer auch die Gefahr des Einatmens!

Maßnahmen nach Verschlucken:

Sofort Mund mehrmals mit Wasser kräftig ausspülen und ausspucken lassen. In kleinen Schlucken 1%ige Calciumgluconatlösung trinken lassen, zum Beispiel 1–4 Trinkampullen „Frubiase Calcium T“ (je 10 ml). Nicht zum Erbrechen bringen! Bei spontanem Erbrechen Kopf tiefer als Oberkörper halten, um ein Eindringen von Erbrochenem in die oberen Atemwege zu vermeiden.

Sofort eine Notärztin beziehungsweise einen Notarzt rufen!

Bei Verdacht auf eine systemische Einwirkung sind eine intensivmedizinische Therapie und Überwachung erforderlich!

Vorschriften, Regeln, Informationen und Datenbanken

Nachstehend sind die insbesondere zu beachtenden einschlägigen Vorschriften, Regeln, Informationen und Datenbanken zusammengestellt.

Gesetze/Verordnungen

Bezugsquelle: www.gesetze-im-internet.de

- Verordnung zur Arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)
- Arbeitsmedizinische Regel AMR 2.1 – Fristen für die Veranlassung/das Angebot arbeitsmedizinischer Vorsorge
- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG)
- Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchV)

Bezugsquelle: <https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS.html>

- TRGS 509: Lagern von flüssigen und festen Gefahrstoffen in ortsfesten Behältern sowie Füll- und Entleerstellen für ortsbewegliche Behälter
- TRGS 510: Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern
- TRGS 555: Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten
- TRGS 900: Arbeitsplatzgrenzwerte
- TRGS 903: Biologische Grenzwerte

DGUV Regeln

Mittelstraße 51, 10117 Berlin

Internet: www.dguv.de

Bezugsquelle: www.dguv.de/publikationen

- DGUV Regel 112-995 „Benutzung von Schutzhandschuhen“

DGUV Informationen

Mittelstraße 51, 10117 Berlin

Internet: www.dguv.de

Bezugsquelle: www.dguv.de/publikationen

- DGUV Information 213-071 „Fluorwasserstoff, Flusssäure und anorganische Fluoride“ (Merkblatt M 005, BG RCI)
- DGUV Empfehlungen für arbeitsmedizinische Beratungen und Untersuchungen

Weitere Informationsangebote

Bezugsquelle: www.vbg.de

- Betriebsanweisung „Flusssäure – Be- und Verarbeiten von Glas“
- Betriebsanweisung „Flusssäure – Labor“

Bezugsquelle: www.bgrci.de

- Merkblatt M 005 „Fluorwasserstoff, Flusssäure und anorganische Fluoride“

Online-Datenbanken

- GESTIS-Stoffdatenbank – Gefahrstoffinformationssystem der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung www.dguv.de/bgia/stoffdatenbank
- GisChem – Stoffdatenbank der BG RCI www.gischem.de
- WINGIS – Gefahrstoff-Informationssystem der BG Bau – GISBAU www.wingis-online.de

Impressum

Herausgeber



Massaquoipassage 1
22305 Hamburg
Postanschrift: 22281 Hamburg
www.vbg.de

Realisation

Jedermann-Verlag GmbH
www.jedermann.de

Artikelnummer 46-16-6735-3

Fotos

Katrin Heyer

Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung der VBG

Version 1.0

Stand Mai 2026

Anhang 1

| | | |
|--|---|--|
| Firma: | MUSTER-Betriebsanweisung gem. § 14 GefStoffV | Nr. |
| <h2 style="color: blue;">Flusssäure</h2> <p>Fluorwasserstoffsäure ab 7 %</p> | | |
| Arbeitsbereich: Be- und Verarbeiten von Glas | Arbeitsplatz: Mattätze | |
| Tätigkeit: | | |
| Gefahren für Mensch und Umwelt | | |
|  Gefahr | <p>Äußerst starke Säure! Flusssäure greift neben Glas auch andere Werkstoffe wie Metalle, Textilien, Holz an; in geschlossenen Behältern kann sich Überdruck aufbauen. Konzentrierte Flusssäure setzt auch bei Zimmertemperatur Dämpfe frei.</p> <p>Lebensgefahr bei Einatmen, Hautkontakt und Verschlucken!</p> <p>Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. Verätzungen können anfangs wenig schmerzhaft sein. Flusssäure dringt jedoch zerstörend in tiefere Gewebeschichten vor! Heftige Schmerzen stellen sich bei geringer konzentrierter Säure oft erst nach mehreren Stunden ein. Massive Einwirkung ist lebensbedrohlich! Bei Spritzern ins Auge besteht Gefahr der Erblindung. Chronische Belastung kann zu Fluorose führen.</p> <p>Flusssäure ist wassergefährdend.</p> |  |
| Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln | | |
|    | <p>Ätzarbeiten nur im Wirkungsbereich der Absaugung ausführen. Beim Um- und Abfüllen Handling-System, zum Beispiel Dosierpumpe, nutzen. Nur beständige Behälter und Hilfsmittel verwenden, kein Glas, Keramik oder Metall. Umsichtig arbeiten und Verspritzen vermeiden. Behälter vorsichtig öffnen, nach Entnahme sofort wieder verschließen beziehungsweise auf Dichtheit der Anschlüsse achten. Befüllte Behälter kennzeichnen. Schadhafte Kennzeichnungen erneuern. Flusssäure unter Verschluss oder nur für Fachkundige oder entsprechend tätigkeitsbezogen unterwiesene Personen zugänglich aufbewahren. In der Ätzerie nur den laufenden Bedarf vorrätig halten.</p> <p>Augenschutz: Korbbrille beziehungsweise Gesichtsschutzschirm Handschutz: Chemikalien-Schutzhandschuhe mit langen Stulpen; vor Gebrauch Dichtheit prüfen! Hautschutz: siehe Hautschutzplan Körperschutz: säurebeständige Schürze, an Bädern Gummistiefel</p> <p>Kontakt mit Haut, Augen und Kleidung ausschließen; Dämpfe nicht einatmen. Andernfalls sofort Erste-Hilfe-Maßnahmen einleiten.</p> <p>Im Arbeitsraum nicht essen, trinken, rauchen; keine Lebensmittel aufbewahren.</p> |    |
| Verhalten im Gefahrfall (Unfalltelefon: siehe Aushang) | | |
|  | <p>Gefährlichen Zustand nur mit persönlicher Schutzausrüstung beseitigen.</p> <p>Verschüttete Säure sofort mit Kalksand binden und in das gekennzeichnete Sammelgefäß geben; mit viel Wasser nachreinigen. Raum gut lüften.</p> <p>Fluchtweg: Siehe Kennzeichnung der Rettungswege und Notausgänge.</p> | |
| Erste Hilfe (Ersthelfer/in: siehe Aushang) | | |
|  | <p>Nach Hautkontakt: sofort zwanzig bis dreißig Minuten mit viel Wasser abspülen, Notdusche einsetzen, betroffene Kleidung zuvor entfernen, Calciumgluconatgel auftragen und einmassieren (auch unter Fingernägeln), Notarzt/-ärztin rufen!</p> <p>Nach Augenkontakt: sofort und intensiv zwanzig Minuten unter fließendem Wasser ausspülen (bei offenem Lidspalt und zum äußeren Lidspalt hin), nicht betroffenes Auge schützen, Augendusche beziehungsweise Augenspülflasche verwenden, sofort Augenarzt/-ärztin!</p> <p>Nach Verschlucken: sofort Mund ausspülen und 1%ige Calciumgluconatlösung trinken lassen. Kein Erbrechen anregen, Notarzt/-ärztin!</p> <p>Nach Einatmen: Frischluft, Notarzt/-ärztin.</p> <p>Weitere Hinweise: Auch bei scheinbar geringfügiger Einwirkung umgehend Krankenhaus aufsuchen! Ersthelfer/in Selbstschutz beachten!</p> <p>Notruf/Krankenhaus informieren:</p> | |
| Sachgerechte Entsorgung | | |
| Neutralisation: | | |
| Datum: | | Unterschrift |

Dieser Entwurf muss durch arbeitsplatz- und tätigkeitsbezogene Angaben ergänzt werden.