

Ammoniumhydrogendifluorid



IDENTIFIKATION

Ammoniumhydrogendifluorid
saures Fluorammonium
Mattsalz
Ammoniumbifluorid
Ammoniumhydrogenfluorid

ZVG Nr: 3850
CAS Nr: 1341-49-7
EG Nr: 215-676-4
INDEX Nr: 009-009-00-4

CHARAKTERISIERUNG

STOFFGRUPPENSCHLÜSSEL

128120 Ammoniumsalze
133110 Fluoride, Hydrogendifluoride

AGGREGATZUSTAND

Der Stoff ist fest.

EIGENSCHAFTEN

kristallin
weiß

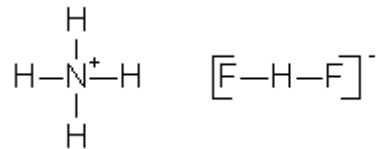
CHEMISCHE CHARAKTERISIERUNG

Nicht brennbarer Stoff.
Leicht löslich in Wasser.

Wässrige Lösung reagiert sauer.
Von dem Stoff gehen akute oder chronische Gesundheitsgefahren aus.
(s. Kapitel VORSCHRIFTEN).

FORMEL

NH₄F * HF
NH₄FHF
H₅F₂N



Molmasse: 57,04 g/mol

PHYSIKALISCH CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

SCHMELZPUNKT

Schmelzpunkt: 124,6 °C

SIEDEPUNKT

Der Stoff zersetzt sich beim Erhitzen (s. Zersetzungstemperatur).

DICHTE

DICHTE

Wert: 1,5 g/cm³

WASSERLÖSLICHKEIT

Löslichkeit: 630 g/l

Temperatur: 20 °C

pH-WERT

pH-Wert: ca. 3,5

Temperatur: 20 °C

Konzentration: 50 g/l

GEFÄHRLICHES REAKTIONSVERHALTEN

Zersetzungstemperatur: > 230 °C

Zersetzungsprodukte:

Ammoniak
Fluorwasserstoff
Nitrose Gase
Fluor

Gefährliche chemische Reaktionen:

Explosionsgefahr bei Kontakt mit:
Halogenfluoriden
Der Stoff kann in gefährlicher Weise reagieren mit:
Säuren
Hitze

ARBEITSMEDIZIN UND ERSTE HILFE**AUFNAHMEWEGE****Hauptaufnahmewege:**

Im beruflichen Umgang ist mit einer Aufnahme von Ammoniumhydrogendifluorid (NH_4HF_2) vor allem über den Atemtrakt und über die Haut zu rechnen.[07619]

Atemwege:

NH_4HF_2 kann als Staub oder Lösungsaerosol eingeatmet werden.[00061]

Für das sehr leicht wasserlösliche Salz ist von einer vollständigen Resorption im Atemtrakt auszugehen.[07619]

Gleiches gilt für aus erhitztem NH_4HF_2 freigesetzte Dämpfe,[99999] die Ammoniak und Fluorwasserstoff enthalten können.[00550]

Haut:

Bei Verunreinigungen der Haut mit staubförmigem oder gelöstem Salz ist von einer dermalen Aufnahme auszugehen.[07656]

Vor allem bei größerflächiger Einwirkung muss - ähnlich wie bei Einwirkung von HF - mit schweren akuten systemischen Effekten gerechnet werden.[99999]

Verdauungstrakt:

Nach den für NaF vorliegenden Untersuchungen ist auch für NH_4HF_2 anzunehmen, daß aus dem leeren Magen eine schnelle und fast vollständige Resorption erfolgt, da die Magensäure die hydrolytische Bildung von HF verstärkt. In Verbindung mit einer Nahrungsaufnahme (Anstieg des pH-Wertes im Magen) und bestimmten Nahrungsbestandteilen (wie Calcium-, Aluminium-, Magnesiumionen), die mit Fluorid Komplexe bilden, kann die Resorptionsrate jedoch beträchtlich sinken (z.B. auf 70 - 60 % im Fall einer gleichzeitigen Einnahme von einem Glas Milch oder einer calciumreichen Mahlzeit).[00083]

WIRKUNGSWEISEN**Hauptwirkungsweisen:**

akut:

Reiz- und Ätzwirkung auf Schleimhäute und Haut,[07510]

Reizung/Schädigung im Verdauungstrakt, Störungen im Herz-Kreislauf-, Muskel- und Nervensystem, Stoffwechselstörungen[00451]

chronisch:

Schädigung der Knochen (skelettale Fluorose)[07619]

Akute Toxizität:

NH₄HF₂ setzt in wäßriger Lösung das saure Hydrogendifluorid-Ion frei und wirkt ganz ähnlich korrosiv wie Fluorwasserstoffsäure.

Bei Kontakt mit Schleimhäuten oder der Haut sind ähnliche, tiefgreifende Effekte zu erwarten, wie sie HF hervorruft.[00061]

Bei Augenkontakt muß mit schweren, evtl. irreversiblen Schädigungen an Binde- und Hornhaut sowie im Augeninneren gerechnet werden.[99999]

An der Haut sind, verstärkt in Verbindung mit Feuchtigkeit, tiefreichende, schlecht heilende Ätzwunden zu erwarten. Besonders gefährlich ist hierbei, daß die Schädigung und der typische Tiefenschmerz erst nach längerer Latenz bemerkbar werden können, wenn HF bereits in tiefere Gewebe penetriert ist und auch dort Schädigungen verursacht hat.[00061]

Zusätzlich ist mit systemischen Wirkungen zu rechnen, wie sie aus oralen Intoxikationsfällen bekannt sind (s.u.).[99999]

Für eine hautsensibilisierende Wirkung der Fluoride gibt es keine Anhaltspunkte.[99983]

Bei inhalativer Einwirkung von NH₄HF₂ in Form von Staub oder Aerosol sind Reiz- und Ätzwirkungen an den Schleimhäuten in Nase, Mund und Rachen, aber auch tieferer Atemwege und bei massiver Inhalation Lungenschäden zu erwarten.[00022]

Besonders gefährlich sind Dämpfe aus dem erhitzten Salz, die HF enthalten können. Auch systemische Wirkungen sind nach massiver inhalativer Einwirkung nicht auszuschließen.[99996]

Versehentliches Verschlucken von NH₄HF₂-haltigen Produkten hat zu schweren Vergiftungen mit der allgemein für Fluoride typischen Symptomatik geführt,[00451] die vor allem aus NaF-Intoxikationen bekannt ist. Die ausgeprägte Ätzwirkung des NH₄HF₂ läßt einen noch gravierenderen Verlauf erwarten.[99999]

Lokal werden starke Reiz- und Ätzeffekte in Mund, Rachen, Speiseröhre (Brennen, Schmerzen, Schluckbeschwerden) und im Magen-Darm-Trakt (Übelkeit, Erbrechen, Schmerzen, Diarrhoe;[07798] Gastritis/hämorrhagische Gastroenteritis) auftreten.

Fluor-spezifische systemische Wirkungen, die bald einsetzen, sind: ausgeprägte Stoffwechselstörungen (Hypocalcämie, Hyperkaliämie, Enzymaktivitätsstörungen) mit schweren Störungen insbesondere im Herz-Kreislaufsystem (Blutdruckabfall, Arrhythmien, ventrikuläre Fibrillationen), in Muskulatur und Nervensystem (Schmerzen in den Extremitäten, Kopfschmerz, Parästhesien, Tremor, tetaniforme Krämpfe, Gefahr der Atemlähmung). Zu den typischen Symptomen gehören auch massiver Speichelfluß, Durst, Atemnot, Zyanose.[07978]

Aus Intoxikationen mit NaF wurde als niedrigste toxische Dosis ca. 5 mg Fluorid/kg KG abgeschätzt. Die für Erwachsene letale Dosis liegt im Bereich 30 - 64 mg Fluorid/kg KG.[07619]

Diese Toxizitätsabschätzung dürfte annähernd auch für NH₄HF₂ zutreffen.[99999]

Chronische Toxizität:

Es liegen keine Arbeitsplatzstudien vor, die speziell eine Exposition gegenüber NH₄HF₂ betreffen.[99983]

Nach allgemeinen Erfahrungen ist jedoch hinreichend belegt, daß der kritische systemische Effekt bei langer beruflicher Fluoridexposition - unabhängig von der jeweils einwirkenden Verbindung - das mit der Fluorid-Akkumulation in den Knochen steigende Risiko einer skelettalen Fluorose ist.[07619]

Hierbei kommt es nach Zunahme von Knochendichte/-härte zu einer Abnahme der mechanischen Belastbarkeit (erhöhte Bruchneigung) und zur Versteifung des Skeletts (Osteosklerose, Kalzifizierung der Sehnen). Subjektive Beschwerden ähneln einer rheumatischen Erkrankung mit Schmerzen und Steifheit insbesondere der Gelenke.[00083]

Beruflich bedingte Fluorosen sind meist nach Exposition gegenüber Gemischen aus löslichem und gasförmigem Fluorid beschrieben worden. Die Erfassung der Exposition erfolgte in der Regel als (unspezifizierte) Gesamtfluorid-Belastung. Skelettale Fluorosen fanden sich bei Arbeitern, die Fluorid-Konzentrationen von mehr als 2,4 - 6 mg/m³ oder 3,4 mg/m³ über 10 Jahre oder mehr ausgesetzt gewesen waren.[07619] Nach Kenntnissen aus epidemiologischen Studien an Personen, die Fluorid vor allem mit dem Trinkwasser aufnahmen, führen Gesamtaufnahmen von 14 mg Fluorid/Tag langfristig zu skelettaler Fluorose. Die Schwelle, ab der mit Veränderungen der Knochen zu rechnen ist, wird noch tiefer angesetzt, konnte aber noch nicht eindeutig verifiziert werden.[00083]

Für berufliche Expositionsbedingungen wurde abgeschätzt, daß bei Belastungen mit bis zu ca. 1 mg Fluorid/m³ kein erhöhtes Fluorose-Risiko besteht. Da Fluorid-Gemische oder Fluorwasserstoff bis zu dieser Expositionshöhe auch keine irritativen Effekte ausgelöst haben, wird diese Konzentration gleichzeitig bezüglich der lokalen Reizwirkungen als tolerabel betrachtet.[07619]

Reproduktionstoxizität, Mutagenität, Kanzerogenität:

Zur Einstufung des fortpflanzungsgefährdenden, erbgutverändernden und krebserzeugenden Potentials s. Stoffliste nach Anhang VI der GHS-Verordnung oder TRGS 905 oder MAK-Liste.

(s. Kapitel VORSCHRIFTEN).

Reproduktionstoxizität:

Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des MAK-Wertes / BAT-Wertes nicht befürchtet zu werden.

[07619]

Störungen der Fertilität wären nach vorliegenden validen Tierversuchen mit NaF gleichfalls höchstens bei Expositionen zu erwarten, die bereits systemische Effekte verursachen.[00083]

Mutagenität:

Stellvertretend für lösliche Fluoride wurde NaF getestet.

Das Salz zeigte in Testungen an Bakterien keine mutagene Wirkung. In-vitro-Tests an Säugerzellen und einige In-vivo-Tests auf klastogene Effekte hatten uneinheitliche Ergebnisse. Die Datenlage läßt noch keine endgültige Beurteilung des mutagenen Potentials der Fluoride zu.

Kanzerogenität:

Epidemiologische Studien an Personen mit erhöhter Fluoridbelastung über Trinkwasser/Nahrung oder an beruflich Exponierten ergaben keine Hinweise auf eine kanzerogene Wirkung des Fluorids. Allerdings wurden nicht alle relevanten

Tumorerkrankungen untersucht.

Orale Kanzerogenitätsstudien mit NaF an Ratte und Maus hatten keine eindeutigen Ergebnisse.

Weitere Testungen werden als notwendig erachtet, um Fluoride abschließend bewerten zu können.[07619]

Stoffwechsel und Ausscheidung:

Resorbiertes Fluorid wird über das Blut schnell in die Organe verteilt. Von der aufgenommenen Menge werden bei Erwachsenen ca. 50 % kurzfristig wieder ausgeschieden. Die Elimination erfolgt größtenteils innerhalb 24 h mit dem Urin. Geringe Anteile werden über andere Wege (Faeces, Schweiß, Speichel) eliminiert. Der längerfristig im Körper verbleibende Anteil wird fast ausschließlich (zu ca. 99 %) in Knochen und Zähne eingelagert. Dabei wird Fluorid gegen die Hydroxylgruppen der Carbonat-Apatit-Struktur getauscht. Das hier eingelagerte Fluorid kann zumindest teilweise wieder mobilisiert und ausgeschieden werden.[00083]

Als Halbwertszeit für die Elimination aus den Knochen werden 8 - 20 Jahre angegeben.[07619]

Unter längerer gleichmäßiger Fluoridbelastung spiegeln die Fluoridgehalte in Urin und Plasma unmittelbar die aktuelle Exposition wider. Im Fall des Abbruchs beruflicher Exposition können die Gehalte aufgrund der langsam aus den Knochen mobilisierten Anteile über eine gewisse Zeit aber höher liegen, als es der aktuellen Aufnahme entspricht.[07620]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser arbeitsmedizinischen Informationen erfolgte am 18.01.08. Sie werden bei Bedarf angepasst.[99999]

ERSTE HILFE

Augen:

Erblindungsgefahr!

So schnell wie möglich:

Auge unter Schutz des unverletzten Auges 10 Minuten unter fließendem Wasser bei weitgespreizten Lidern spülen.

Milden Wasserstrahl direkt in das Auge richten, um die Substanz schnellstmöglich und gründlich zu entfernen. Das Salz wirkt ähnlich aggressiv wie Flusssäure!

Sterilen Verband locker anlegen.

Unverzöglich Transport zum Augenarzt / zur Klinik.

[80105, 160, 61]

Haut:

Sofortige Dekontamination!

Benetzte Kleidung entfernen, dabei Selbstschutz beachten.

Kontaminierte Haut (und Schleimhäute) gründlich mit viel Wasser spülen.

Dann Calciumgluconat-Gel (2,5%ig) reichlich auftragen und leicht einmassieren, auch wenn (noch) kein Schmerz empfunden wird. Zwischendurch nach Wasserspülung das Calciumgluconat-Gel erneuern. Wenn das Gel nicht verfügbar ist: nasse Umschläge mit

10%iger Calciumgluconat-Lösung aufbringen. Anschließend sofort:

Für ärztliche Behandlung sorgen.

Nach großflächiger Einwirkung Betroffenen sofort unter der Notbrause gründlich abdschen (Helfer auf Selbstschutz achten!). Auf die gespülte Haut Kompressen, die mit 10%iger Calciumgluconat-Lösung getränkt sind, aufbringen. Verletzten ruhig lagern und vor Wärmeverlust schützen.

Zwischenzeitlich Arzt zum Unfallort rufen.

[80105]

Atmungsorgane:

Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich an die frische Luft bringen.

Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.

Ehestmöglich ein Glucocorticoid-Dosieraerosol zur Inhalation wiederholt tief einatmen lassen.

Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

Eine besonders hohe Gefährdung besteht nach Inhalation von Dämpfen aus erhitzter Substanz (HF-Freisetzung!).

[22]

Verschlucken:

Mund ausspülen, Flüssigkeit wieder ausspucken.

S o f o r t 1- 4 Trinkampullen "frubiase calcium T" oder 1%ige Calciumgluconat-Lösung in kleinen Schlucken trinken lassen (wenn nicht verfügbar: ersatzweise Milch oder Kreidenaufschwemmung, sonst Wasser).

Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.

Zwischenzeitlich Notarzt zum Unfallort rufen.

Bei Spontanerbrechen Kopf des Betroffenen in Bauchlage tief halten, um Aspiration von Erbrochenem zu verhüten.

[80105, 7978, 99997]

Hinweise für den Arzt:

Es wurde über schwere Vergiftungen nach oraler Aufnahme von Ammoniumhydrogendifluorid mit der für Fluoride typischen Symptomatik berichtet. Das Salz wirkt zudem stark ätzend. [454] Insbesondere als wässrige Lösung kann das Salz tiefe Gewebsschädigungen analog der Flusssäure bewirken. [61] Dies wurde bei den folgenden Angaben mit berücksichtigt. [99999]

- Symptomatik der akuten Vergiftung:

Augen: bereits nach kurzem Kontakt (nach Latenz): Brennen, Lakrimation, Schmerz, Ischämie, Corneatrübung, Stromaödem, Vaskularisierung -> Gefahr irreversibler Augenschäden [7979]

Haut: progressive Verätzung (vor allem an feuchter Haut), Ausmaß oft erst nach Latenz erkennbar; evtl. Tiefenschmerz; [99999] nach größerflächigem Kontakt

Resorptivwirkung zu befürchten (unabhängig von sichtbaren Hautschäden) [7619]

Inhalation: Reiz-/Ätzwirkung in Nase/Rachen und tieferen Atemwegen, Gefahr schwerer Lungenschädigung (insbesondere durch Dämpfe), evtl. auch systemische Effekte [22]

Ingestion: Brennen/Schmerzen der Schleimhäute (Reizung -> Verätzung), Salivation, Schluckbeschwerden, Nausea, Emesis, Diarrhoe, Leibschmerzen -> hämorrhagische

Gastroenteritis; [99983] bald auch schwere Resorptivwirkungen zu erwarten
Resorption: Salivation, Schwitzen, Übelkeit, starker Durst, [8101]
Muskelschwäche/-schmerzen, Parästhesien, Visusstörungen, [7798] Kopfschmerz,
Tremor, Somnolenz -> Koma, tetaniforme Krämpfe; Blutdruckabfall,
Herzrhythmusstörungen (ventrikuläre Tachykardie, Kammerflimmern); Ateminsuffizienz;
Störungen im Stoffwechsel (Hypocalcämie, Hyperkaliämie, Dehydratation,
Gerinnungsstörungen, Enzymaktivitätsänderungen). [7978]

- Hinweise für die Erste ärztliche Hilfe:

Nach Augenkontakt (auch mit Dämpfen) ist die sofortige und anhaltende Spülung mit Wasser die wichtigste Erste-Hilfe-Maßnahme. [80105, 99997] Zur fortgesetzten Spülung wird isotonische Natriumchlorid-Lösung oder Ringer-Lösung empfohlen. Stets schnelle Weiterbehandlung durch Augenarzt (hier auch Corticosteroid- und Antibiotika-Behandlung). [99997]

Hautareale nach Spülung großflächig und mehrfach mit Calciumgluconat-Gel behandeln (s. o.). Die Behandlung auch nach erreichter Schmerzfreiheit (mind. 15 min) fortsetzen.

Bei Verätzungen 2./3. Grades sollte mit Calciumgluconat unterspritzt werden: Empfohlen werden Injektionen mit 10%igem Calciumgluconat in Dosierungen von 0,5 mg/cm² Haut im Randbereich des geschädigten Areals (bis 3malig/Tag). [80105] An Fingern und Zehen ist das Unterspritzen problematisch (zur klinischen Behandlung s.u. "Fluorwasserstoffsäure").

Gabe von Analgetika nach Erfordernis, bald auch Tetanusprophylaxe. [7978]

Bei Verätzungen 3. Grades ab ca. Handtellergröße ist Ca- und Mg-Substitution mittels Infusionen indiziert, unter Kontrolle der Serumspiegel und des EKG. [80105]

Weitere intensivmedizinische Überwachung/Behandlung. [7978]

Nach inhalativer Exposition Lungenödemprophylaxe fortsetzen, bald auch Antibiotika-Gabe. Wurden freigesetzte Dämpfe (HF) inhaliert, wird zusätzlich die Inhalation einer 2,5 - 3%igen Calciumgluconat-Lösung (in isotonischer Natriumchlorid-Lsg.) über einen Vernebler empfohlen. Überwachung der Herz-Kreislauffunktion, symptomatische Behandlung (s.u.) und baldiger Transport zur Klinik.

Nach Ingestion werden empfohlen: vorsichtige endoskopische Untersuchung und schnellstmögliche Magenentleerung; Magenspülung mit 1%iger Calciumgluconatlsg. und anschließend Instillation von 40 g Calciumgluconat. [80105]

Weitere Behandlung symptomatisch: Bei Blutdruckabfall/Schock Infusion physiologischer Kochsalzlösung mit 5 % Lävulose oder Dextrose und Zusätzen entsprechend den Kontrollen des Wasser- und Elektrolythaushaltes. Bei Chvostek- bzw. Trousseau-Zeichen oder bei Krämpfen Calciumgluconat sehr langsam i.v. erfolgs- oder blutspiegelorientiert injizieren. Evtl. Sauerstoffbeatmung. [8101]

Rhythmusstörungen (Monitorüberwachung) können Infusion von Lidocain, 2 - 4 mg/min, oder Defibrillation erfordern (dann auch Elektrolyte besonders aufmerksam kontrollieren).

Bei jedem Intoxikationsverdacht (auch wenn Symptome fehlen) sollte eine stationäre Aufnahme erfolgen. Besonders wichtig neben der Überwachung von Kreislauf- und Atemfunktion sind kurzfristige Kontrollen von Elektrolyten, arteriellen Blutgasen, Kreatinin, Harnstoff-Stickstoff und Gerinnungsstatus.

Die klinische Behandlung von Hautschäden sollte analog einer Verätzung durch Flusssäure erfolgen. Einige spezielle Empfehlungen hierzu s.u. "Fluorwasserstoffsäure". [7978]

Empfehlungen:

Stoff/Produkt und durchgeführte Maßnahmen dem Arzt angeben.
Zur Ersthilfe sollten am Arbeitsplatz die oben genannten Calciumgluconat-Präparationen (Rezepturen liegen in Apotheken vor), ein Glucocorticoid-Dosieraerosol und Trinkampullen „frubiase calcium T“ verfügbar sein. [80105, 99997]

Die Anwendung von Calciumgluconat zur Augenspülung wird nicht mehr empfohlen, da das Risiko einer Verkalkung im Cornea-Stroma besteht. Keinesfalls phosphathaltige Augenspüllösungen verwenden, da diese Calcium-Ionen binden. [99997]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser Informationen zur Ersten Hilfe erfolgte am 15.07.2015. Sie werden bei Bedarf angepasst.

ARBEITSMEDIZINISCHE VORSORGE

Angebotsvorsorge: Arbeitsmedizinische Vorsorge ist anzubieten, wenn bei Tätigkeiten mit dem Stoff eine Exposition nicht ausgeschlossen werden kann.

Pflichtvorsorge: Arbeitsmedizinische Vorsorge ist zu veranlassen, wenn bei Tätigkeiten mit dem Stoff der Arbeitsplatzgrenzwert nicht eingehalten wird.

Fristen: Beschäftigte dürfen eine Tätigkeit mit diesem Stoff nur nach Teilnahme an der Pflichtvorsorge ausüben. Angebotsvorsorge muss vor Aufnahme der Tätigkeiten angeboten werden. Fristen für die Veranlassung bzw. das Angebot von regelmäßiger arbeitsmedizinischer Vorsorge sind der arbeitsmedizinischen Regel „[AMR Nummer 2.1](#)“ zu entnehmen.

SICHERER UMGANG

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – HANDHABUNG

Arbeitsraum - Ausstattung/Belüftung:

Sehr gute Be- und Entlüftung des Arbeitsraumes vorsehen.
Säurebeständigen Fußboden vorsehen.
Waschgelegenheit am Arbeitsplatz vorsehen.
Augenbrausen vorsehen. Standorte auffallend kennzeichnen.
Beim Umgang mit größeren Mengen Notbrausen vorsehen.

Apparaturen:

Nur geschlossene Apparaturen verwenden.
Ist das Austreten des Stoffes nicht zu verhindern, ist dieser an der Austrittsstelle gefahrlos abzusaugen.
Emissionsgrenzwerte beachten, ggf. Abluftreinigung vorsehen.
Behälter und Leitungen sind eindeutig zu kennzeichnen.

Geeignete Werkstoffe:

Polyethylen PE

Ungeeignete Werkstoffe:

Glas

Kupfer

Hinweise zum sicheren Umgang:

Auf Sauberkeit am Arbeitsplatz achten.

An Arbeitsplätzen dürfen nur die Substanzmengen vorhanden sein, die für den Fortgang der Arbeiten erforderlich sind.

Behälter mit Vorsicht öffnen und handhaben.

Gefäße nicht offen stehen lassen.

Für das Ab- und Umfüllen möglichst dichtschießende Anlagen mit Absaugung einsetzen.

Verschütten vermeiden.

Nur in gekennzeichnete Behälter abfüllen.

Säurebeständige Hilfsgeräte verwenden.

Bei offenem Hantieren jeglichen Kontakt vermeiden.

Bei offenem Hantieren Staubentwicklung vermeiden.

Beim Transport in zerbrechlichen Gefäßen geeignete Überbehälter benutzen.

Reinigung und Instandhaltung:

Beim Reinigen ggf. persönliche Schutzausrüstung benutzen.

Staubbildung vermeiden. Nicht vermeidbare Staubablagerungen sind regelmäßig aufzunehmen.

Geprüfte Industriestaubsauger oder Sauganlagen verwenden.

Bei Reinigungsarbeiten Staub nicht unnötig aufwirbeln.

Das Abblasen zu Reinigungszwecken ist nicht zulässig.

Mit dem Stoff verunreinigte Gegenstände oder Fußboden sofort mit verdünnter Kalkmilch und dann mit viel Wasser reinigen.

Instandhaltungsarbeiten und Arbeiten in Behältern oder engen Räumen nur mit schriftlicher Erlaubnis durchführen.

Arbeiten an Behältern und Leitungen nur nach sorgfältigem Freispülen durchführen.

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – LAGERUNG

Lagerbedingungen:

Unter Verschluss oder nur für fachkundige Personen zugänglich aufbewahren.

Keine Lebensmittelgefäße verwenden - Verwechslungsgefahr!

Behälter sind eindeutig und dauerhaft zu kennzeichnen.

Möglichst im Originalbehälter aufbewahren.

Unzerbrechliche Behälter sind Glasbehältern vorzuziehen.

Zerbrechliche Gefäße in bruch sichere Übergefäße einstellen.

Behälter dicht verschlossen an einem kühlen, trockenen, gut belüfteten Ort aufbewahren.

Stoff ist hygroskopisch.

Unter Inertgas aufbewahren.

Zusammenlagerungsbedingungen:

Lagerklasse 6.1D (Nicht brennbare, akut toxische Kat. 3 oder chronisch wirkende Stoffe)

Es sollten nur Stoffe derselben Lagerklasse zusammengelagert werden.

Die Zusammenlagerung mit folgenden Stoffen ist verboten:

- Arzneimittel, Lebensmittel und Futtermittel einschließlich Zusatzstoffe.
- Ansteckungsgefährliche, radioaktive und explosive Stoffe.
- Gase.
- Sonstige explosionsgefährliche Stoffe der Lagerklasse 4.1A
- Stark oxidierend wirkende Stoffe der Lagerklasse 5.1A.
- Ammoniumnitrat und ammoniumnitrathaltige Zubereitungen.
- Organische Peroxide und selbstzersetzliche Stoffe.

Die Zusammenlagerung mit folgenden Stoffen ist nur unter bestimmten Bedingungen erlaubt (Einzelheiten siehe [TRGS 510](#)):

- Entzündbare flüssige Stoffe der Lagerklasse 3.
- Entzündbare feste Stoffe oder desensibilisierte Stoffe der Lagerklasse 4.1B.
- Pyrophore Stoffe.
- Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln.
- Oxidierend wirkende Stoffe der Lagerklasse 5.1B.

Der Stoff sollte nicht mit Stoffen zusammengelagert werden, mit denen gefährliche chemische Reaktionen möglich sind.

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN - BRAND- UND EXPLOSIONSSCHUTZ

Technische, konstruktive Maßnahmen:

Stoff ist nicht brennbar. Brand- und Explosionsschutzmaßnahmen auf die brennbaren Stoffe im Bereich abstimmen.

Elektroinstallation wegen erhöhter Korrosionsgefahr regelmäßig überprüfen.

ORGANISATORISCHE SCHUTZMASSNAHMEN

Unterweisung über Gefahren und Schutzmaßnahmen anhand der Betriebsanweisung ([TRGS 555](#)) mit Unterschrift erforderlich, falls mehr als nur eine geringe Gefährdung festgestellt wurde.

Unterweisungen vor der Beschäftigung und danach mindestens einmal jährlich durchführen.

Ein Flucht- und Rettungsplan ist aufzustellen, wenn Lage, Ausdehnung und Nutzungsart der Arbeitsstätte dies erfordern.

Es ist sicherzustellen, dass die Arbeitsplatzgrenzwerte eingehalten werden. Bei Grenzwertüberschreitung sind zusätzliche Schutzmaßnahmen nach Gefahrstoffverordnung erforderlich.

Messergebnisse sind aufzuzeichnen und aufzubewahren.

Die Zahl der Beschäftigten, die mit dem Gefahrstoff umgehen, ist so klein wie möglich zu halten.

Beschäftigungsbeschränkungen für Jugendliche nach dem Jugendarbeitsschutzgesetz beachten.

Beschäftigungsbeschränkungen für werdende und stillende Mütter nach der

Mutterschutzrichtlinienverordnung beachten.

Das Betreten der Betriebsbereiche ist nur den Beschäftigten gestattet. Entsprechende Hinweisschilder sind anzubringen.

PERSÖNLICHE SCHUTZMASSNAHMEN

Körperschutz:

Je nach Gefährdung dichte, ausreichend lange Schürze und Stiefel oder geeigneten Chemikalienschutzanzug tragen.

Die Schutzkleidung sollte säurebeständig sein.

Atemschutz:

In Ausnahmesituationen (z.B. unbeabsichtigte Stofffreisetzung, Arbeitsplatzgrenzwertüberschreitung) ist das Tragen von Atemschutz erforderlich. Tragezeitbegrenzungen beachten.

Atemschutzgerät: Partikelfilter P2 oder P3, empfohlen P3, Kennfarbe: weiß.

Bei Konzentrationen über der Anwendungsgrenze von Filtergeräten, bei Sauerstoffgehalten unter 17 Vol% oder bei unklaren Bedingungen ist ein Isoliergerät zu verwenden.

Augenschutz:

Es muss ausreichender Augenschutz getragen werden.

Korbbrille verwenden.

Ist auch das Gesicht gefährdet, ist zusätzlich ein Schutzschirm zu benutzen.

Handschutz:

Schutzhandschuhe verwenden. Das Handschuhmaterial muss gegen den verwendeten Stoff ausreichend undurchlässig und beständig sein. Vor Gebrauch Dichtheit prüfen.

Handschuhe vor dem Ausziehen vorreinigen, danach gut belüftet aufbewahren.

Hautpflege beachten.

Hautschutzsalben bieten keinen ausreichenden Schutz gegen diesen Stoff.

Völlig ungeeignet sind Stoff- oder Lederhandschuhe.

Nachfolgende Daten gelten für wässrige, gesättigte Lösungen des Stoffes:

Geeignet sind Handschuhe aus folgenden Materialien (Durchbruchzeit \geq 8 Stunden):
Naturkautschuk/Naturlatex - NR (0,5 mm) (ungepuderte und allergenfreie Produkte verwenden)

Polychloropren - CR (0,5 mm)

Nitrilkautschuk/Nitrillatex - NBR (0,35 mm)

Butylkautschuk - Butyl (0,5 mm)

Fluorkautschuk - FKM (0,4 mm)

Polyvinylchlorid - PVC (0,5 mm)

Die Zeitangaben sind Richtwerte aus Messungen bei 22 °C und dauerhaftem Kontakt. Erhöhte Temperaturen durch erwärmte Substanzen, Körperwärme etc. und eine Verminderung der effektiven Schichtstärke durch Dehnung können zu einer erheblichen Verringerung der Durchbruchzeit führen. Im Zweifelsfall Hersteller ansprechen. Bei einer ca. 1,5-fach größeren/kleineren Schichtdicke verdoppelt/halbiert sich die jeweilige Durchbruchzeit. Die Daten gelten nur für den Reinstoff. Bei Übertragung auf Substanzgemische dürfen sie nur als Orientierungshilfe angesehen werden.

Arbeitshygiene:

In Arbeitsbereichen dürfen keine Nahrungs- und Genussmittel aufgenommen werden. Für diesen Zweck sind geeignete Bereiche einzurichten.

Berührung mit der Haut vermeiden. Nach Substanzkontakt ist Hautreinigung erforderlich.

Berührung mit den Augen vermeiden. Nach Substanzkontakt Augenspülung vornehmen.

Einatmen von Stäuben vermeiden.

Berührung mit der Kleidung vermeiden. Verunreinigte Kleidung wechseln und gründlich reinigen.

Kleidung vor der Reinigung gut wässern.

Vor Pausen gegebenenfalls die Arbeitskleidung wechseln.

Getrennte Aufbewahrungsmöglichkeiten für Straßen- und Arbeitskleidung müssen zur Verfügung stehen, wenn eine Gefährdung durch Verunreinigung der Arbeitskleidung zu erwarten ist.

Vor Pausen und bei Arbeitsende Hautreinigung mit Wasser und Seife erforderlich.

Nach der Reinigung fetthaltige Hautpflegemittel verwenden.

ENTSORGUNG

Gefährlicher Abfall nach Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV).

Wenn eine Verwertung nicht möglich ist, müssen Abfälle unter Beachtung der örtlichen behördlichen Vorschriften beseitigt werden.

Sammlung von Kleinmengen:

Lösungen sind mit größter Vorsicht zu handhaben. Jeglichen Kontakt vermeiden und unbedingt in einem gut ziehenden Abzug bei geschlossenem Frontschieber arbeiten. In Wasser gelöste Reste können als Calciumfluorid gefällt werden. Niederschlag in Sammelbehälter für anorganische Feststoffe geben. Filtrat in Sammelbehälter für Salzlösungen (pH 6-8) oder in Sammelbehälter für giftige anorganische Rückstände sowie Schwermetall-Salze und ihre Lösungen geben.

Sammelgefäße sind deutlich mit der systematischen Bezeichnung ihres Inhaltes zu beschriften. Gefäße an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren. Der zuständigen Stelle zur Abfallbeseitigung übergeben.

MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG

Gefährdeten Bereich räumen, betroffene Umgebung warnen.

Zur Beseitigung des gefährlichen Zustandes darf der Gefahrenbereich nur mit geeigneten Schutzmaßnahmen betreten werden.

Atem-, Augen-, Hand- und Körperschutz tragen (s. Kapitel Persönliche Schutzmaßnahmen).

Mechanisch aufnehmen, Staubentwicklung vermeiden.

Anschließend Raum lüften und verschmutzte Gegenstände und Boden reinigen.

Gewässergefährdung:

Schwach wassergefährdend. Beim Eindringen sehr großer Mengen in Gewässer,

Kanalisation, oder Erdreich Behörden verständigen.

MASSNAHMEN BEI BRÄNDEN

Verhaltensmaßnahmen:

Stoff selbst brennt nicht, Löschmaßnahmen auf Umgebung abstimmen.

Bei Einbeziehung in Umgebungsbrand:

Umliegende Gebinde und Behälter mit Sprühwasser kühlen.

Behälter wenn möglich aus der Gefahrenzone bringen.

Drucksteigerung und Berstgefahr beim Erhitzen.

Löschwasser ist korrosiv. Zur Entgiftung Löschkalk bereithalten.

Persönliche Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung:

Bei Einbeziehung in einen Brand können gefährliche Stoffe freigesetzt werden.

Fluorwasserstoff

Nitrose Gase (Stickoxide)

Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät und Chemieschutzanzug tragen.

VORSCHRIFTEN

Einstufung:

Akute Toxizität, Kategorie 3, Verschlucken; H301

Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 1B; H314



Signalwort: "Gefahr"

Gefahrenhinweise - H-Sätze:

H301: Giftig bei Verschlucken.

H314: Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

Sicherheitshinweise - P-Sätze:

P280: Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen.

P301+P310: BEI VERSCHLUCKEN: Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.

P305+P351+P338: BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.

P310: Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.

Herstellerangabe der Sigma-Aldrich-Gruppe

01221

Quelle:

Der Stoff ist gelistet in Anhang VI, Tabelle 3.1 der EG-GHS-Verordnung.
Die angegebene Einstufung kann von der Listeneinstufung abweichen, da diese bezüglich fehlender oder abweichender Gefahrenklassen und Kategorien für den jeweiligen Stoff zu ergänzen ist.

99999

Quelle:

GHS-EINSTUFUNG VON GEMISCHEN

Spezifische Konzentrationsgrenzen

Hautätz. 1B; H314: $C \geq 1 \%$

Hautreiz. 2; H315: $0,1 \% \leq C < 1 \%$

Augenreiz. 2; H319: $0,1 \% \leq C < 1 \%$

Für weitere ggf. nicht aufgeführte Konzentrationsbereiche bzw. weitere evtl. vorhandene Gefahreinstufungen des Stoffes sind die allgemeinen Konzentrationsgrenzen aus Anhang 1 der Verordnung (EG) 1272/2008 heranzuziehen.

99999

Quelle:

ARBEITSPLATZKENNZEICHNUNG NACH ASR A1.3

Verbotszeichen:



Rauchen verboten



Zutritt für Unbefugte verboten



Essen und Trinken verboten

Warnzeichen:



Warnung vor giftigen Stoffen



Warnung vor ätzenden Stoffen

Gebotszeichen:



Augenschutz benutzen



Schutzhandschuhe benutzen

EINSTUFUNG WASSERGEFÄHRDENDER STOFFE

Stoff Nr.: 292

WGK 1 - schwach wassergefährdend

Einstufung nach der Verwaltungsvorschrift wassergefährdender Stoffe (VwVwS)

TECHNISCHE ANLEITUNG ZUR REINHALTUNG DER LUFT (TA LUFT)

Kapitel 5.2.2 Staubförmige anorganische Stoffe

Klasse III

Insgesamt dürfen, auch beim Vorhandensein mehrerer Stoffe derselben Klasse, folgende Werte im Abgas nicht überschritten werden:

Massenstrom: 5 g/h

oder

Massenkonzentration: 1 mg/m³

Angegeben als F.

TRANSPORTVORSCHRIFTEN

UN-Nummer: 1727

Gefahrgut-Bezeichnung: Ammoniumhydrogendifluorid, fest

Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr: 80

Klasse: 8 (Ätzende Stoffe)

Verpackungsgruppe: II (mittlere Gefährlichkeit)

Gefahrzettel: 8



Tunnelbeschränkungen:

Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorie E.

UN-Nummer: 2817

Gefahrgut-Bezeichnung: Ammoniumhydrogendifluorid, Lösung

Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr: 86

Klasse: 8 (Ätzende Stoffe)

Verpackungsgruppe: II/III (mittlere/geringe Gefährlichkeit)

Gefahrzettel: 8/6.1



Tunnelbeschränkungen:

Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorie E.

TRGS 900 – ARBEITSPLATZGRENZWERTE

1 mg/m³

bezogen auf die einatembare Fraktion

Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor 4

Dauer 15 min, Mittelwert; 4 mal pro Schicht; Abstand 1 h

Kategorie II - Resorptiv wirksame Stoffe

Gefahr der Hautresorption

Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des AGW und des BGW nicht befürchtet zu werden.

Herkunft: DFG

Geltungsbereich:

Fluoride

als Fluor berechnet

EU- ARBEITSPLATZGRENZWERTE

Richtlinie 2000/39/EG

Arbeitsplatz-Richtgrenzwert der Europäischen Gemeinschaft

Ein nationaler Arbeitsplatzgrenzwert muss festgelegt werden.

Geltungsbereich: Fluoride, anorganisch
8-Stunden Mittelwert: 2,5 mg/m³

EMPFEHLUNGEN DER MAK-KOMMISSION

Die Angaben sind wissenschaftliche Empfehlungen und kein geltendes Recht.

1 mg/m³
gemessen als einatembare Aerosolanteil

Spitzenbegrenzung: 4
Überschreitungsfaktor

Dauer 15 min, Mittelwert; 4 mal pro Schicht; Abstand 1 h
Kategorie II - Resorptiv wirksame Stoffe

Gefahr der Hautresorption

Schwangerschaft: Gruppe C

Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des MAK-Wertes und des BAT-Wertes nicht befürchtet werden.

Fluoride, als Fluor berechnet

BIOLOGISCHE GRENZWERTE (BGW)

Parameter: Fluorid
Grenzwert: 4 mg/g
Anmerkung: Kreatinin
Material: Urin
Probenahme: vor nachfolgender Schicht
HF und anorganische Fluorverbindungen

05347

Quelle:

SONSTIGE VORSCHRIFTEN

TRGS 200

Einstufung und Kennzeichnung von Stoffen, Zubereitungen und Erzeugnissen;
Ausgabe Oktober 2011

TRGS 201

Einstufung und Kennzeichnung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen; Ausgabe Oktober
2011

TRGS 400

Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen; Ausgabe Dezember 2010;
geändert und ergänzt September 2012

TRGS 555

Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten; Ausgabe Januar 2013

[TRGS 600](#)

Substitution; Ausgabe August 2008

[TRGS 402](#)

Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition; Ausgabe Januar 2010, zuletzt geändert und ergänzt April 2014

[TRGS 401](#)

Gefährdung durch Hautkontakt, Ermittlung - Beurteilung - Maßnahmen; Ausgabe Juni 2008; zuletzt berichtigt März 2011

[TRGS 500](#)

Schutzmaßnahmen; Ausgabe Januar 2008, ergänzt Mai 2008

[TRGS 509](#)

Lagern von flüssigen und festen Gefahrstoffen in ortsfesten Behältern sowie Füll- und Entleerstellen für ortsbewegliche Behälter; Ausgabe November 2014

[TRGS 510](#)

Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern; Ausgabe Januar 2013, geändert und ergänzt November 2014

DGUV Grundsatz 350-001 (BGG 904): DGUV Grundsätze für arbeitsmedizinische Untersuchungen

G 34 : Fluor oder seine anorganischen Verbindungen

LINKS

[geeignete Analyseverfahren \(nur auf Englisch\)](#)

LITERATURVERZEICHNIS

Quelle: 00001

IFA: Erfassungs- und Pflegehandbuch der GESTIS-Stoffdatenbank (nicht öffentlich)
Data acquisition and maintenance manual of the GESTIS substance database (not publicly)

Quelle: 00022

G. Hommel "Handbuch der gefährlichen Güter" Loseblattsammlung mit
Ergänzungslieferungen ("Handbook of dangerous goods " loose-leaf collection with
supplement deliveries), Springer-Verlag, Heidelberg

Quelle: 00061

Kirk-Othmer "Encyclopedia of Chemical Technology" 4th edition; John Wiley & Sons,
New York

Quelle: 00083
Environmental Health Criteria (Serie), WHO, Genf

Quelle: 00131
The Merck-Index; 14th Edition 2006

Quelle: 00160
Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV):
Informationskartei für die Erkennung und Behandlung von Vergiftungen
(Federal Institute for Health Protection of Consumers and Veterinary Medicine:
Information index for the detection and treatment of poisoning)

Quelle: 00451
HSDB-Datenbankrecherche 2004

Quelle: 00454
Hazardous Substances Data Bank (HSDB)

Quelle: 00550
Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 7th edition, release 2003

Quelle: 01221
GHS-Sicherheitsdatenblatt (GHS Material Safety Data Sheet), Sigma-Aldrich

Quelle: 01241
GHS-Sicherheitsdatenblatt (GHS Material Safety Data Sheet), Acros

Quelle: 05000
Kühn-Birett-Gruppenmerkblätter

Quelle: 05200
Kühn-Birett "Merkblätter Gefährliche Arbeitsstoffe" Loseblattsammlung mit
Ergänzungslieferungen, ecomed Sicherheit, Landsberg

Quelle: 05300
[TRGS 510](#) "Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern" Ausgabe
Januar 2013, geändert und ergänzt November 2014

Quelle: 05347
[TRGS 903](#) "Biologische Grenzwerte (BGW)" Ausgabe Februar 2013; zuletzt geändert
und ergänzt November 2015

Quelle: 05350
[TRGS 900](#) "Arbeitsplatzgrenzwerte" Ausgabe Januar 2006, zuletzt geändert und
ergänzt November 2015

Quelle: 06002

L. Roth, U. Weller "Gefährliche Chemische Reaktionen" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen ("Dangerous chemical reactions" loose-leaf collection with supplement deliveries), ecomed-Verlag

Quelle: 07510

Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, geändert durch Verordnung (EG) Nr. 790/2009 der Kommission vom 10. August 2009 (EG-GHS-Verordnung) (ehemals Richtlinie 67/548/EWG mit Anpassungsrichtlinien in der jeweils gültigen Fassung).

Quelle: 07584

Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe - VwVwS vom 27. Juli 2005; Bundesanzeiger Jahrgang 57, Nr. 142a, vom 30. Juli 2005

Quelle: 07619

DFG: Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründungen von MAK-Werten; Verlag Chemie

Quelle: 07620

DFG: Arbeitsmedizinisch-toxikologische Begründungen von BAT-Werten; Verlag Chemie

Quelle: 07635

AUERDATA 98 und BGR/GUV-R 190 "Einsatz von Atemschutzgeräten" Ausgabe 11/2009

Quelle: 07656

D. Walsh (Hrsg.) "Chemical Safety Data Sheets; Vol. I Solvents, Vol. II Metals, Vol. III Corrosives and Irritants, Vol. IV Toxic Chemicals, Vol.V Flammable Chemicals" University of Technology, Loughborough 1990

Quelle: 07727

L. Roth "Gefahrstoff-Entsorgung" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen, ecomed-Verlag, Landsberg

Quelle: 07795

H. Geerßen "GloSaDa 2000 Plus - Glove Safety Data"

Quelle: 07796

L. Roth "Wassergefährdende Stoffe" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen, ecomed-Verlag

Quelle: 07798

M.J. Ellenhorn, D.G. Barceloux "Medical Toxicology, Diagnosis and Treatment of Human Poisoning" Elsevier Science Publishing Company, Inc., New York 1988

Quelle: 07902

ADR 2015 - Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR)

Quelle: 07978

Klaus Albrecht: Intensivtherapie akuter Vergiftungen; Verlag Ullstein-Mosby; Berlin 1997

Quelle: 07979

W.M. Grant, J.S. Schuman: Toxicology of the eyes; 4th Edition, Charles C Thomas Publisher, Springfield, Illinois; 1993

Quelle: 08101

Reinhard Ludewig, Ralf Regenthal:
Akute Vergiftungen und Arzneimittelüberdosierungen,
11. Auflage,
Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 2015

Quelle: 08102

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft: MAK- und BAT-Werte-Liste 2015,
Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Mitteilung 51;
VCH

Quelle: 80105

BG-Chemie-Merkblatt M 005 Ausgabe 8/2009 (BGI 576) Fluorwasserstoff, Flußsäure und anorganische Fluoride

Quelle: 99983

Literaturlisten - Standardwerke, erweitert (Bibliographical reference - standard works, extended)

Quelle: 99996

Projektgebundene Literaturliste Nr. 2 (Project related bibliographical reference No 2)

Quelle: 99997

Projektgebundene Literaturliste Nr. 1
(Project related bibliographical reference No 1)

Quelle: 99999

Angabe des Bearbeiters (Indication of the editor)

Dieses Stoffdatenblatt wurde sorgfältig erstellt. Dennoch kann für den Inhalt keine Haftung, gleich aus welchem Rechtsgrund, übernommen werden.