

Salzsäure



IDENTIFIKATION

Salzsäure
Chlorwasserstoffsäure
E 507

ZVG Nr: 520030
INDEX Nr: 017-002-01-X

Verwandte

CAS Nr:	7647-01-0	Chlorwasserstoff, wasserfrei
EG Nr:	231-595-7	

CHARAKTERISIERUNG

STOFFGRUPPENSCHLÜSSEL

120510 Säuren, anorganisch
133200 Chlorverbindungen, anorganisch

AGGREGATZUSTAND

Der Stoff ist flüssig.

EIGENSCHAFTEN

Farbe: farblos bis gelblich

Geruch: stechend

CHEMISCHE CHARAKTERISIERUNG

Mit Wasser mischbar.

Eigenschaften einer 36%igen Lösung:

Stark ätzend. Reagiert mit Luft unter Bildung von ätzendem Säurerauch, der schwerer als Luft ist.

Starke Säure, die mit Basen heftig reagiert.

Unedle Metalle werden unter Wasserstoff-Entwicklung gelöst. Oxide werden ebenfalls gelöst. Carbonate werden unter Kohlendioxid-Entwicklung umgesetzt. Mit Oxidationsmitteln entsteht Chlor.

Von dem Stoff gehen akute oder chronische Gesundheitsgefahren aus.

(s. Kapitel VORSCHRIFTEN).

FORMEL

HCl

ClH

H—Cl

Molmasse: 36,46 g/mol

TOXIKOLOGIE / ÖKOTOXIKOLOGIE

ÖKOTOXIKOLOGISCHE DATEN

LC50 Krustentiere (48 Stunden)

Minimalwert: 240 mg/l

Maximalwert: 260 mg/l

Medianwert: 250 mg/l

Studienanzahl: 2

Referenz für Medianwert:

Portmann, J.E., and K.W. Wilson 1971. The Toxicity of 140 Substances to the Brown Shrimp and Other Marine Animals. Shellfish Information Leaflet No.22 (2nd Ed.), Ministry of Agric.Fish.Food, Fish.Lab.Burnham-on-Crouch, Essex, and Fish Exp.Station Conway, North Wales :12 p.

Quelle: 02072

PHYSIKALISCH CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

SCHMELZPUNKT

Schmelzpunkt: -30 °C

37 %ige Lösung

DICHTE

DICHTE

Wert: 1,19 g/cm³

37 %ige Lösung

RELATIVE DICHTE DES DAMPF-LUFT-GEMISCHES

Dichteverhältnis zu trockener Luft bei 20 °C und Normaldruck

Wert: 1,03

DAMPFDRUCK

Dampfdruck: 190 mbar

Temperatur: 20 °C

37 %ige Lösung

GEFÄHRLICHES REAKTIONSVERHALTEN

Gefährliche chemische Reaktionen:

Explosionsgefahr bei Kontakt mit:

Alkalimetallen

konz.. Schwefelsäure; Kaliumpermanganat (selten);

Der Stoff kann in gefährlicher Weise reagieren mit:

Aluminium

Alkalihydroxid

Aminen

Ammoniak

Fluor

Basen

Oxidationsmitteln

Metallcarbiden; Calciumhydrid; Formaldehyd; Kupfersulfid; Lithiumsilicid; Metalle;

Natriumhydrid; Natriumhypochlorit und seine Lösungen; Natronbleichlauge; Silane;

Siliciumdioxid; Vinylmethylether; Zink

ARBEITSMEDIZIN UND ERSTE HILFE

AUFNAHMEWEGE

Hauptaufnahmewege:

Expositionsmöglichkeiten gegenüber Salzsäure (HCl) bestehen im beruflichen Umgang durch Hautkontakt und Inhalation der Dämpfe. [454]

Eine Aufnahmemöglichkeit wird hauptsächlich über den Atemtrakt gesehen. [7619]

Atemwege:

Aus konzentrierter (38%iger) Salzsäure („rauchender Salzsäure“) werden schon bei Raumtemperatur Nebel freigesetzt, die aus einem Salzsäure-Aerosol bestehen.

Wird konzentrierte Salzsäure erhitzt, enthalten die Dämpfe anfangs weit mehr Chlorwasserstoff als Wasserdampf. Mit sinkendem HCl-Gehalt der Flüssigphase steigt der Wasseranteil in der Dampfphase. Liegt schließlich 20%ige Säure vor, geht nunmehr konstant ein Azeotrop aus 20 % HCl und 80% H₂O in die Dampfphase über. [7942]

Inhalieretes Salzsäureaerosol wird hauptsächlich an den Schleimhäuten der oberen Atemwege abgefangen und dort partiell neutralisiert. Dennoch erreicht ein Teil, insbesondere bei höheren Atemfrequenzen, auch den tieferen Atemtrakt. [435, 7619]
Spezielle Untersuchungen zum Resorptionsverhalten liegen nicht vor. [99983]
Prinzipiell wird eine Resorptionsmöglichkeit angenommen, sie ist aufgrund der starken lokalen Wirkung aber von allenfalls untergeordneter Bedeutung. [7619]

Haut:

Die dermale Aufnahme wurde nicht untersucht. [99983]
Es wird vorausgesetzt, dass es bei Einwirkung auf die Haut nicht zur Aufnahme systemisch relevanter Dosen kommt. [419, 7748, 7619]

Verdauungstrakt:

Spezielle kinetische Studien liegen nicht vor. [99983]
Sie werden nicht als erforderlich erachtet, da sich im Magensaft physiologisch bedingt bereits hohe Konzentrationen an Salzsäure finden und bei Ingestion die lokale Wirkung im Vordergrund steht. [7619]

WIRKUNGSWEISEN

Hauptwirkungsweisen:

akut:

Reizwirkung und Ätzwirkung auf Augen, Atemwege und Haut,
Gefahr schwerer Augen- und Lungenschäden, [7619, 419]
bei Ingestion konzentrationsabhängige Schäden im Verdauungstrakt [419]

chronisch:

Atemwegserkrankungen, Schädigung der Zähne, gastrointestinale Störungen [7619]

Akute Toxizität:

Die akute Wirkung der Salzsäure beruht auf der lokalen Schädigung an kontaktierten Geweben, die primär von der Konzentration abhängig ist. [7619]

Bei dem jahrzehntelangen vielfältigen Gebrauch der Säure sind häufig Schädigungen der Augen durch Flüssigkeitsspritzer verursacht worden. Die Schwere der Schädigung variierte in Abhängigkeit von Konzentration, Menge und der Zeitdauer bis zur Spülung des Auges von Rötung und Schwellung bis hin zu vollständiger Hornhauttrübung und (selten) Verlust des Auges. Am häufigsten wurde über weißliche Koagulationen auf Binde- und Hornhaut nach Einwirkung kleiner Säuretröpfchen berichtet, die im Fall sofortiger Spülung des Auges im Verlauf von 1 - 2 Tagen verheilten. [7979, 7836]
In Testungen am Kaninchenauge wirkte wässrige 3,3%ige HCl (0,1 ml) leicht reizend, 5%ige HCl (0,03 ml) stark reizend und ätzend und 10%ige HCl (0,1 ml) verursachte Hornhautschäden, die bleibende Sehstörungen erwarten lassen.

An der Haut von Testpersonen wirkte wässrige 4%ige HCl schwach reizend, 10%ige HCl wurde mit reizend gekennzeichnet. Testungen an der Haut von Kaninchen ergaben für 17%ige HCl (0,5 ml, 4 h) Ätzwirkungen und für 37%ige HCl bereits nach 1 h-Kontakt

schwere korrosive Schädigungen.

Für eine hautsensibilisierende Wirkung gibt es aus dem beruflichen Umgang keine Hinweise. Auch eine Testung an Probanden und 2 Tierversuche (Maximierungstest am Meerschweinchen und Mausohrschwelltest) verliefen negativ. [435]

Bei Exposition gegenüber Säuredämpfen steht die Reizwirkung auf die oberen Atemwege im Vordergrund. Die Wirkung entspricht der von Chlorwasserstoffgas, da sich dieses an feuchter Luft sofort zu Salzsäurenebeln umsetzt. Bezogen auf den HCl-Gehalt der Raumluft ist von analogen Dosis-Wirkungsbeziehungen auszugehen: 2 - 3 ppm: noch keine Schleimhautreizung, anfangs aber leichte Belästigung möglich; 5 - 7 ppm (7,6 - 10,6 mg/m³): leichte Schleimhautreizungen; 17 - 22 ppm (ca. 26,5 - 33,5 mg/m³): unerträglich, Atembeschwerden selbst bei kurzer Exposition. [7619]

Basierend auf Erfahrungen aus älteren Arbeitsplatzberichten wurde für den Menschen ein IDLH-Wert (immediately dangerous to life or health) von 50 ppm abgeleitet. [7930] Ab diesem Konzentrationsbereich ist mit akuten Schädigungen im Atemtrakt zu rechnen.

Symptome, die bei Unfällen unmittelbar auftraten, waren: Augenreiz, Augentränen, Brennen im Hals, Heiserkeit, Kopfschmerz, Brustenge, Kurzatmigkeit, Grippe-ähnliche Symptome.

Als Folgeschäden nach hohen Expositionen ist über eingeschränkte Lungenfunktion, häufigere Atemwegserkrankungen und neurobiologische Verhaltensauffälligkeiten (z.B. das Gleichgewicht und visuelle Reaktionstests betreffend) berichtet worden. [7619] In Einzelfällen (vor allem bei Asthmatikern) resultierte eine unspezifische Überempfindlichkeit der Atemwege („reactive airways dysfunction syndrome“).

Durch hohe Konzentrationen können Nasenschleimhäute, Nebenhöhlen, Bronchien, Bronchiolen und Alveolen stark geschädigt werden. Es besteht die Gefahr lebensbedrohlicher Reizreaktionen (Laryngospasmus, Glottisödem, Bronchospasmen, Bronchokonstriktion) oder schwerer Lungenschäden (Alveolaremphysem, Atelektasen, Lungenödem). [7619, 419] Bei Schädigung der Lungenkapillaren können durch Thrombenbildung als Folgewirkungen in Lunge, Nieren, Leber und Herz Infarkte und letale Funktionsstörungen ausgelöst werden.

Eine systemische Wirkung ist bei Inhalation von HCl-Dämpfen nicht relevant.

Möglich sind jedoch Reflex-bedingte Reaktionen des Herz-Kreislauf- und Atemsystems als Folge der akuten Reizeffekte (z.B. Pulsabfall während der Inhalation, Änderungen von Atemrhythmus und Atemtiefe). [7619]

Die mit Salzsäuredämpfen an Nagern ermittelten LC50-Werte lagen bei: 8,3 mg/l über 30 min für Ratten; 16,5 mg/l über 5 min und 3,2 mg/l über 30 min für Mäuse. [435]

Beim Menschen soll jedoch schon die kurzfristige Einatmung von 500 - 1000 ppm Chlorwasserstoff Glottiskrampf bzw. reflektorischen Atem- und Herzstillstand auslösen. [7978]

Bei oraler Aufnahme bewirkt Salzsäure oft ein lang anhaltendes Erbrechen. Die Schadwirkung wird hauptsächlich von der Konzentration bestimmt. Konzentrierte Säure kann an den kontaktierten Schleimhäuten sehr schnell lebensbedrohliche Schädigungen verursachen (Glottisödem, Perforationen/Strikturen in Ösophagus/Magen) und zudem reflektorische Störungen im Herz-Kreislauf- und Atemsystem auslösen. Von 33%iger Salzsäure können schon etwa 5 - 20 ml letal wirken. [7836, 8088]

Bei stark verdünnter Säure ist die Gefährdung reduziert. Für 3,3%ige HCl wurde an

Ratten als orale LD50 238 - 277 mg/kg KG ermittelt. [435]

Chronische Toxizität:

Bei wiederholtem Hautkontakt kann selbst verdünnte Salzsäure Hautschäden verursachen (Rötung, Austrocknung, Rissigwerden, Dermatitis). [419, 7748]
Der kritische Effekt bei wiederholter inhalativer Exposition ist die Reizwirkung im Atemtrakt.

Aus beruflicher Erfahrung ist abzuleiten, dass längerfristige Exposition gegenüber überhöhten Konzentrationen an HCl in der Atemluft zu einer Häufung von Atemwegserkrankungen (chronische Bronchitiden) führt.

Neben Atemwegsreizungen wurden in älteren Berichten nach chronischer (scheinbar noch irritativ ertragbarer) Exposition Magen- und Darmerkrankungen bei abnormaler Säurebildung und typische (säurebedingte) Zahnschäden beschrieben. Dabei verloren die Zähne ihren Glanz, wurden unter Gelbfärbung weich, rau und gefleckt und fielen aus.

Zur Dosis-Wirkungs-Beziehung liegen nur wenige Angaben vor.

Aus den verfügbaren arbeitsmedizinischen Erfahrungsberichten ist abzuleiten, dass bis zu HCl-Konzentrationen von etwa 5 ppm auch bei längerem Aufenthalt in Arbeitsbereichen keine sensorischen Reizeffekte zu erwarten sind.

Bei Stundenmittelwerten von 3 - 5 ppm (4,5 - 7,6 mg/m³) fanden sich keine chronischen Erkrankungen der Atemwege.

Bei Exposition gegenüber 20 ppm (30 mg/m³) über Jahre resultierte „chronische Bronchitis“ (keine näheren Angaben). [7619]

In einer Gruppe von 63 Arbeitern, die am Arbeitsplatz variierenden Konzentrationen von ca. 18 - 43 ppm HCl und ca. 0,5 - 2 ppm Schwefelsäureaerosol ausgesetzt waren, fand man Effekte im Immunsystem (Veränderung des IgA und IgG-Spiegels im Speichel, Veränderung von Enzymaktivitäten unspezifischen Immunsystems). Die Relevanz dieser Effekte ist unklar. [7619, 419]

Aufgrund unzureichender Daten aus Arbeitsplatzstudien wurden Tierversuche zur Ableitung der tolerablen Arbeitsplatzkonzentration mit herangezogen.

In einer 2-Jahresstudie an Ratten traten bei 10 ppm HCl Hyperplasien in Kehlkopf und Luftröhre auf. Aus den Befunden der Studie wurde mittels Extrapolation abgeschätzt, dass bei Expositionen bis zu 2 ppm (selbst unter ungünstigen Bedingungen) nicht mit lokalen Wirkungen zu rechnen ist. Für diese Konzentration kann abgeschätzt werden, dass selbst bei 100%iger Resorption des HCl die aufgenommene Menge an Chlorid-Ionen und Wasserstoff-Ionen weder zu einer Störung des Chlorid-Haushaltes noch zur Azidose führen wird, so dass auch systemische Effekte auszuschließen sind. [7619]

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.

Da bei Einhaltung des MAK-Wertes weder mit Störungen des Chlorid-Haushaltes noch

mit Azidose zu rechnen ist, kann eine fruchtschädigende Wirkung ausgeschlossen werden, obwohl keine validen Studien hierzu vorliegen. [7619]

Nach analoger Abschätzung ist auch keine Beeinflussung der Fertilität zu erwarten. [435]

Mutagenität:

In In-vitro-Tests mit HCl wurden neben negativen auch positive Testergebnisse erzielt, die jedoch auf die Absenkung des pH-Wertes im Testmedium zurückgeführt wurden. Da in vivo eine Regulierung des pH-Wertes auf physiologische Bedingungen erfolgt, werden diese Befunde nicht als relevant erachtet. [435]

Kanzerogenität:

Beim Menschen ist kein Zusammenhang zwischen einer inhalativen HCl-Exposition und erhöhter Tumorinzidenz gefunden worden.

In einer 128-Wochen-Inhalationsstudie an Ratten, die 10 ppm HCl inhalierten, war keine expositionsbedingte Erhöhung von Neoplasien oder Präneoplasien im Atemtrakt nachweisbar. [435]

Stoffwechsel und Ausscheidung:

Salzsäure liegt vollständig dissoziiert vor. Im Organismus werden nach der Resorption folglich nur Chlorid- und Wasserstoff-Ionen verfügbar, eine Anreicherung von HCl erfolgt nicht. [435]

Chlorid-Ionen und Wasserstoff-Ionen werden im Organismus in die bekannten physiologischen Stoffwechselprozesse einbezogen.

Es ist davon auszugehen, dass bei irritativ-tolerablen HCl-Expositionen die aufgenommenen Wasserstoff-Ionen physiologisch abgepuffert werden, so dass keine Azidose resultieren wird. [7619] Die aufgenommene Chlorid-Menge kann im Vergleich zur üblicherweise mit der Nahrung aufgenommenen Menge als unbedeutend eingeschätzt werden. Die Elimination von Chlorid erfolgt hauptsächlich mit dem Urin und wird aufgrund der physiologischen Bedeutung als Elektrolyt über homöostatische Mechanismen reguliert. [435]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser arbeitsmedizinischen Informationen erfolgte am 17.01.2012. Sie werden bei Bedarf angepasst.

ERSTE HILFE

Augen:

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 Säurereste schnellstmöglich zu entfernen.

Anschließend möglichst sofortiger Transport zum Augenarzt / zur Klinik.

[454, 160]

Haut:

Benetzte Kleidung entfernen, dabei Selbstschutz beachten.

Betroffene Hautpartien mindestens 10 bis 20 Minuten unter fließendem Wasser spülen.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

Nach großflächiger Benetzung:

Zur Dekontamination möglichst sofort (Schwall-)Dusche benutzen. Dabei Inhalation von Säurenebeln meiden!

Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.

Zwischenzeitlich Notarzt rufen. [419, 99999]

Atmungsorgane:

Nach Freisetzung von Säuredämpfen/ Säureaerosolen:

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

Der Betroffene soll getragen oder gefahren werden (horizontale Lagerung; bei Atemnot halbsitzende Position). Körperliche Belastung unbedingt vermeiden.

Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.

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

Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.

Sofort Notarzt rufen.

Bei Bewusstlosigkeit und vorhandener Atmung stabile Seitenlage.

Bei Atemstillstand künstliche Beatmung, nach Möglichkeit mit einer Atemhilfe (z.B. Beatmungsbeutel); auf jeden Fall muss der Helfer auf Selbstschutz achten.

Bei Herzstillstand (fehlender Herzschlag, Pulslosigkeit) sofort

Herz-Lungen-Wiederbelebung durchführen. Die Sicherung der vitalen Funktionen (schlagendes Herz und selbständige Atmung) hat Vorrang vor allen anderen Maßnahmen.

Die Vergiftungssymptome können erst später auftreten.

[419, 22, 8088]

Verschlucken:

Bei erhaltenem Bewusstsein: Mund ausspülen, Flüssigkeit wieder ausspucken.

Sofort 1 Glas Wasser in kleinen Schlucken trinken lassen. [419, 7978]

Erbrechen nicht anregen.

Keine Neutralisationsversuche mit Laugen, keine A-Kohle verabreichen! [160, 454]

Bei Spontanerbrechen Kopf des Betroffenen in Bauchlage tief halten, um Aspiration zu vermeiden. [7638]

Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.

Zwischenzeitlich Notarzt zur Unfallstelle rufen. [419]

Hinweise für den Arzt:

Die Schadwirkung der Säure ist von der Konzentration, aber auch von Kontaktzeit und Menge abhängig. [435]

- Symptomatik der akuten Vergiftung:

Augen: Schmerz, Lidkrampf, Lidschwellung, weißliche Koagulation an

Konjunktiven/Cornea, Chemosis bis hin zu (irreversibler) Trübung/Nekrose der Cornea (Erblindungsgefahr!); durch Dämpfe meist nur Tränenreiz, Konjunktivitis [7836, 7979]

Haut: starke Reizung; durch > 10%ige Säure Verätzungen 1. - 3. Grades (weißliche bis graue Ätzschorfe); bei größerflächiger Verätzung evtl. Schockreaktionen und Folgen des Ausfalls der Hautfunktion [160, 435, 7836, 8088]

Inhalation: Stechen/Brennen in Nase und Rachen, Reizhusten, Heiserkeit,

Kopfschmerz, Beklemmung/ Stechen in der Brust, Kurzatmigkeit, asthmoide Beschwerden, Grippe-ähnliche Symptome, Reflex-bedingte Reaktionen von Herz-Kreislauf- und Atemsystem (Änderung von Puls, Atemrhythmus, Atemtiefe; Atemverhaltung); bei hohen Expositionen Erstickungsgefühl, Gefahr von (schnell eintretendem) Glottisödem, Laryngospasmus, Bronchospasmen, Bronchokonstriktion oder (nach Latenz) Atelektase, Lungenödem und/oder Pneumonie; durch Thrombenbildung Folgeschäden in Herz, Lunge, Niere, Leber möglich; bei sehr hohen Konzentrationen evtl. sofortiger reflektorischer Atem-/Herzstillstand [7619, 435, 419, 7978]

Ingestion: Brennen/Schmerzen und Schwellungen in Mund/Rachen/Ösophagus/Magen, Schluckbeschwerden, oft anhaltendes (blutiges) Erbrechen, Herz-Kreislauf-Affektion; nach Verschlucken konzentrierter Säure Schleimhautverlust an Kontaktstelle (evtl. weißlichgraue Ättschorfe), Gefahr von reflektorischem Atem-/ Herzstillstand, Glottisödem, Perforation von Ösophagus/ Magen, gastrointestinalen Blutungen, Schockreaktionen, Azidose, Mikrothromben, Verbrauchskoagulopathie, Nierenversagen, Hämolyse; mögliche Folgeschäden: Mediastinitis, Peritonitis, Strikturen, Pleuritis. [7836, 8088, 160]

- Hinweise zur Ersten ärztlichen Hilfe:

Nach Augenkontakt Spülung fortsetzen (mit Wasser, besser mit Ringer-Laktat- oder physiol. Kochsalz-Lsg. oder (noch besser) mit „Balanced Salt Solution“), evtl. Schmerzbehandlung, dann sofortige Weiterbehandlung durch Augenarzt sicherstellen. [8088, 99996]

Kontaminierte Haut anhaltend mit Wasser spülen. Im Anschluss gereizte Areale mit einem Dermatocorticoid-Schaumspray behandeln, verätzte Areale steril abdecken. Schockbehandlung kann erforderlich werden (s.u.). [8088]

Nach Inhalation von Säurenebeln sind - unabhängig von der Symptomatik - Applikation von Glucocorticoiden (topisch und i.v.), Sauerstoff-Gabe und alle weiteren Maßnahmen der Lungenödemprophylaxe indiziert. Jegliche körperliche Belastung vermeiden. Gegen Hustenreiz Codein. Bei Bronchospasmen zusätzliche Gabe von Broncholytika. Herz-Kreislauf-Stützung. In schweren Fällen können unmittelbar Intubation und Beatmung und weitere Maßnahmen der kardiopulmonalen zerebralen Reanimation erforderlich werden.

Stets baldmöglichst Transport des Verunfallten in eine Klinik zur weiteren Diagnostik/ Behandlung. [419, 7978, 8088]

Nach Verschlucken kleiner Mengen Säure wird sofortige Gabe von Flüssigkeit empfohlen, um einen Spüleffekt im Ösophagus zu erzielen. [7906, 8088]

Nach Aufnahme größerer Mengen Säure ist die Gabe großer Volumina Flüssigkeit umstritten (geringe pH-Wert Beeinflussung, gleichzeitig evtl. aber starke Wärmeentwicklung und erhöhter Brechreiz -> dadurch möglicherweise noch stärkere Belastung der Gewebe). [7978]

In solchen Fällen ist zu erwägen, möglichst früh durch einen Erfahrenen über eine dünne flexible Sonde (unter Sicht) Mageninhalt abzusaugen - die Entscheidung muss situationsbezogen getroffen werden (Perforationsgefahr beachten!). [160, 8088]

Auch nach Ingestion möglichst frühe Glottisödemprophylaxe mit Glucocorticoiden, notwendigenfalls nasale Intubation. [7906, 160]

In jedem Fall zunächst vitale Funktionen sichern. Bei Hypotension werden in der

Frühphase Infusion von Elektrolytlösung und flache Lagerung empfohlen. [8088, 7978]
In der Klinik stehen Inspektion und Behandlung der Verätzungen, Lungenödem- und Pneumonieprophylaxe und Kontrolle von Herz-Kreislauf- und Atemfunktion im Vordergrund. Bald auch Bestimmung/Korrektur des Säure-Basen-Haushaltes und Blutgasanalyse, Überwachung von Nieren- und Leberfunktion, des Blutbildes und Gerinnungsstatus. [8088]

Empfehlungen:

Stoff/Produkt und durchgeführte Maßnahmen dem Arzt angeben.

Wichtig ist die Information, ob stark verdünnte oder konzentrierte Säure eingewirkt hat. [99999]

In einzelnen Quellen wird die Inhalation von 0,5 - 2%iger Natriumhydrogencarbonat-Lösung in der Frühphase zur Lungenödempophylaxe empfohlen. [8088] Diese Behandlung war in Fällen von Chlorgas-Inhalation erfolgreich. [99996] Für ihre Anwendung nach Inhalation von Salzsäure-Dämpfen liegen keine Erfahrungsberichte vor. [99983]

Nach hoher inhalativer Exposition ist eine längerfristige Überwachung der Lungenfunktion wegen möglicher persistierender Funktionsstörungen zu empfehlen. [7619]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser Informationen zur Ersten Hilfe erfolgte am 17.01.2012.
Sie werden bei Bedarf angepasst.

SICHERER UMGANG

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – HANDHABUNG

Arbeitsraum - Ausstattung/Belüftung:

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:

Möglichst geschlossene Apparaturen verwenden.

Bei Konzentrationen > 25%:

Nur geschlossene Apparaturen verwenden.

Ist das Austreten des Stoffes nicht zu verhindern, ist dieser an der Austrittsstelle gefahrlos abzusaugen.

Behälter und Leitungen sind eindeutig zu kennzeichnen.

Geeignete Werkstoffe:

Glas

Steinzeug, Porzellan

Polyvinylchlorid PVC

Polyethylen PE

Polypropylen

Polytetrafluorethylen PTFE (Teflon)

Eisen-Silicium-Molybdän-Legierungen

Außer Kupfer und den Edelmetallen sind fast alle Metalle, einschließlich der meisten Edelstähle, ungeeignet.

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.

Gefäße nicht offen stehen lassen.

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

Verspritzen vermeiden.

Nur in gekennzeichnete Behälter abfüllen.

Säurebeständige Hilfsgeräte verwenden.

Bei offenem Hantieren jeglichen Kontakt vermeiden.

Beim Transport in zerbrechlichen Gefäßen geeignete Überbehälter benutzen.

Reinigung und Instandhaltung:

Beim Reinigen ggf. persönliche Schutzausrüstung benutzen.

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:

Keine Lebensmittelgefäße verwenden - Verwechslungsgefahr!

Behälter sind eindeutig und dauerhaft zu kennzeichnen.

Möglichst im Originalbehälter aufbewahren.

Keine Metallbehälter verwenden.

Unzerbrechliche Behälter sind Glasbehältern vorzuziehen.

Zerbrechliche Gefäße in bruch sichere Übergefäße einstellen.

Behälter dicht geschlossen halten.

Empfohlen wird Lagerung bei Raumtemperatur.

Zusammenlagerungsbedingungen:

Lagerklasse 8 B (Nichtbrennbare ätzende 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.
- Stark oxidierend wirkende Stoffe der Lagerklasse 5.1A.
- Organische Peroxide und selbstzersetzliche Stoffe.

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

- Sonstige explosionsgefährliche Stoffe der Lagerklasse 4.1A

- Selbstentzündliche Stoffe.
- Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln.
- Ammoniumnitrat und ammoniumnitrathaltige Zubereitungen.

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.

Beschäftigungsbeschränkungen für Jugendliche nach dem Jugendarbeitsschutzgesetz beachten.

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: Kombinationsfilter E - P2 oder E - P3, Kennfarbe gelb-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.
Können augenschädigende Dämpfe oder Aerosole auftreten, ist der Schutz der Augen am besten durch eine Vollmaske sicherzustellen.

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 10 % ige und 20 % ige Salzsäure-Lösungen:

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)

Nachfolgende Daten gelten für Salzsäure 32% :

Geeignet sind Handschuhe aus folgenden Materialien (Durchbruchzeit $\geq$ 8 Stunden):

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)

Handschuhe aus folgenden Materialien bei Dauerkontakt nicht länger als 4 Stunden tragen (Durchbruchzeit $\geq$ 4 Stunden):

Naturkautschuk/Naturlatex - NR (0,5 mm) (ungepuderte und allergenfreie Produkte verwenden)

Nachfolgende Daten gelten für Salzsäure 37% :

Geeignet sind Handschuhe aus folgenden Materialien (Durchbruchzeit $\geq$ 8 Stunden):

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)

Handschuhe aus folgenden Materialien bei Dauerkontakt nicht länger als 2 Stunden tragen (Durchbruchzeit $\geq$ 2 Stunden):

Naturkautschuk/Naturlatex - NR (0,5 mm) (ungepuderte und allergenfreie Produkte verwenden)

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 Dämpfen oder Nebeln vermeiden.

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

Kleidung vor der Reinigung gut wässern.

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:

Anorganische Säuren und deren Anhydride werden ggf. zunächst verdünnt bzw. hydrolysiert, indem man sie vorsichtig in Eiswasser einrührt. Anschließend wird mit Natronlauge neutralisiert; pH-Wert kontrollieren.

In Sammelbehälter für Salzlösungen geben, ein pH-Wert von 6-8 ist einzustellen.

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).

Mit Universalbinder (Absorptionsmittel und Neutralisationsmittel für verschüttete Säuren) aufnehmen und vorschriftsmäßig entsorgen.

Größere Mengen abpumpen.
Kleine Mengen mit viel Wasser verdünnen und wegspülen.
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

Verhaltensmaßregeln:

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.

Entstehende Dämpfe mit Wassersprühstahl niederschlagen.

Persönliche Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung:

Bei Einbeziehung in einen Brand können gefährliche Dämpfe oder Zersetzungsprodukte entstehen.

Chlorwasserstoff

Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät und Chemieschutzanzug tragen.

VORSCHRIFTEN

Einstufung:

Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 1B; H314

Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3; H335

Korrosiv gegenüber Metallen, Kategorie 1; H290



Signalwort: "Gefahr"

Gefahrenhinweise - H-Sätze:

H314: Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

H335: Kann die Atemwege reizen.

H290: Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.

Sicherheitshinweise - P-Sätze:

P234: Nur im Originalbehälter aufbewahren.

P260: Staub/Rauch/Gas/Nebel/Dampf/Aerosol nicht einatmen.

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

Weiter spülen.

P303+P361+P353: BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT (oder dem Haar): Alle verschmutzten, getränkten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen/duschen.

P304+P340: BEI EINATMEN: An die frische Luft bringen und in einer Position ruhigstellen, die das Atmen erleichtert.

P309+P311: BEI Exposition oder Unwohlsein: GIFTINFORMATIONEN-ZENTRUM oder Arzt anrufen.

P501: Inhalt/ Behälter einer anerkannten Abfallentsorgungsanlage zuführen.

Registrierungseintrag des Herstellers / Importeurs auf der Internetseite der ECHA

Quelle: [07520](#)

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.

Quelle: [99999](#)

GHS-EINSTUFUNG VON GEMISCHEN

Spezifische Konzentrationsgrenzen

Hautätz. 1B; H314: $C \geq 25 \%$

Hautreiz. 2; H315: $10 \% \leq C < 25 \%$

Augenreiz. 2; H319: $10 \% \leq C < 25 \%$

STOT einm. 3; H335: $C \geq 10 \%$

Met. Corr. 1: $C \geq 0,1 \%$

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

Quelle: [07500](#) [07520](#)

ARBEITSPLATZKENNZEICHNUNG NACH [ASR A1.3](#)

Warnzeichen:



Warnung vor ätzenden Stoffen

Gebotszeichen:



Augenschutz benutzen



Schutzhandschuhe benutzen

EINSTUFUNG WASSERGEFÄHRDENDER STOFFE

Stoff Nr.: 238

WGK 1 - schwach wassergefährdend

Geltungsbereich: Chlorwasserstoff

Einstufung nach der Verwaltungsvorschrift wassergefährdender Stoffe (VwVwS)

TRANSPORTVORSCHRIFTEN

UN-Nummer: 1789

Gefahrgut-Bezeichnung: Chlorwasserstoffsäure

Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr: 80

Klasse: 8 (Ätzende Stoffe)

Verpackungsgruppe: II/III (mittlere/geringe Gefährlichkeit)

Gefahrzettel: 8



Tunnelbeschränkungen:

Durchfahrt verboten durch Tunnel der Kategorie E.

TRGS 900 – ARBEITSPLATZGRENZWERTE

2 ml/m³

3 mg/m³

Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor 2

Dauer 15 min, Mittelwert; 4 mal pro Schicht; Abstand 1 h
Kategorie I - Stoffe bei denen die lokale Wirkung grenzwertbestimmend ist oder
atemwegssensibilisierende Stoffe

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

Herkunft: DFG

Geltungsbereich: Chlorwasserstoff

Quelle: [05350](#)

EU- ARBEITSPLATZGRENZWERTE

Richtlinie 2000/39/EG

Arbeitsplatz-Richtgrenzwert der Europäischen Gemeinschaft

Ein nationaler Arbeitsplatzgrenzwert muss festgelegt werden.

8-Stunden Mittelwert: 8 mg/m³ (5 ppm)

Kurzzeitgrenzwert: 15 mg/m³ (10 ppm)

EMPFEHLUNGEN DER MAK-KOMMISSION

Die Angaben sind wissenschaftliche Empfehlungen und kein geltendes Recht.

2 ml/m³

3,0 mg/m³

Begrenzung von Expositionsspitzen:

Überschreitungsfaktor 2

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

Schwangerschaft: Gruppe C

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

Quelle: [08100](#)

VERWENDUNGSBESCHRÄNKUNGEN / VERWENDUNGSVERBOTE

REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 Anhang XVII

Anhang XVII, Nummer 3

1. Das Inverkehrbringen und die Verwendung des Stoffes ist nicht zugelassen in Dekorationsgegenständen, Spielen und Scherzspielen.
 2. Stoffe, die mit R 65 gekennzeichnet sind, die als Brennstoff in Zierlampen verwendet werden können und die in Mengen von 15 l oder weniger in den Verkehr gebracht werden, dürfen keinen Farbstoff und/oder kein Parfüm enthalten.
- Weitere Informationen zu den Verboten sind der Verordnung zu entnehmen.

Regel/Unterricht in Schulen mit gefährlichen Stoffen (BGR/GUV-SR 2003)

Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 4.

Stoffliste GUV-SR 2004 (Stand 11.2010)

Bedarfsgegenständeverordnung (BedGgstV)

Anlage 1 zu § 3, Nummer 5

Der Stoff darf nicht beim Herstellen oder Behandeln von Scherzspielen verwendet werden.

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