

# Umgang mit ätzenden Stoffen

www.auva.at



## Inhalt

<b>Einleitung</b>	<b>2</b>
<b>Grundlagen</b>	<b>3</b>
<b>Gebräuchliche Handelsnamen von Laugen</b>	<b>4</b>
<b>Gebräuchliche Handelsnamen von Säuren</b>	<b>5</b>
<b>Aussehen und Eigenschaften</b>	<b>6</b>
<b>Lagerung</b>	<b>8</b>
<b>Gefährliche Reaktionen</b>	<b>12</b>
<b>Checkliste</b>	<b>13</b>
<b>Handhabungshinweise</b>	<b>20</b>
<b>Schutzmaßnahmen</b>	<b>24</b>
<b>Maßnahmen nach Unfällen</b>	<b>27</b>
<b>Vorschriften und Normen</b>	<b>29</b>
<b>Sicherheitstechnische Kenndaten und Kennzeichnung</b>	<b>30</b>

### ***Sinn und Zweck dieser Broschüre***

### **Einleitung**

Dieses Merkblatt soll über den sicheren Umgang mit Säuren und Laugen informieren. In der Mitte des Merkblattes befindet sich eine Checkliste. Prüfen Sie, ob alle in Ihrem Betrieb erforderlichen Maßnahmen durchgeführt worden sind.

## Grundlagen

Ätzende Stoffe können bei Hautkontakt zu Juckreiz, Rötungen, Gewebeerstörung und offenen Wunden führen. Sogar Spritzer von verdünnten ätzenden Stoffen können im Auge zu schweren Verletzungen führen. Wobei Laugenverätzungen wesentlich schlechter aufgrund ihrer Tiefenwirkung verheilen als Säureverätzungen.

Die Ätzwirkung nimmt mit Konzentration, Temperatur und Einwirkungsdauer zu.

Vor allem bei Laugen wird durch die entfettende Wirkung die Haut rissig und spröde und damit für Ekzembildung anfällig (alkalische Reinigungsmittel).

Eine praktische Abschätzung der Ätz- und Reizwirkung von Säuren und Laugen ist auch mit Hilfe des pH-Wertes möglich:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11,5	12	13	14
Ätzend (Säuren)			Reizend			Keine Ätz- und Reizwirkung			Reizend			Ätzend (Laugen)		

**Was ätzende Stoffe bewirken können**

### **Wie Laugen üblicherweise heißen**

### **Gebräuchliche Handelsnamen von Laugen**

Natriumhydroxid (engl.: sodium hydroxide) Natronlauge, Ätznatron, Ätzsoda, Kaustische Soda, Seifenstein, Laugenstein CAS-Nummer [1310-73-2]

Kaliumhydroxid (engl.: potassium hydroxide), Kalilauge, Ätzkalium, Ätzkali, Kalihydrat, Kaustische Pottasche CAS-Nummer [1310-58-3]

Calciumoxid (engl.: calcium oxide, quick lime) Ätzkalk, gebrannter Kalk, ungelöschter Kalk, Kalkerde CAS-Nummer [1305-78-8]

Calciumhydroxid (engl.: calcium hydroxide, slaked lime) Calciumdihydroxid, Löschkalk, Kalkmilch, Kalkhydrat, Wiener Kalk CAS-Nummer [1305-62-0]

Natriumcarbonat (engl.: sodium carbonate, soda), Soda, kohlen-saures Natrium CAS-Nummer [497-19-8]

Ammoniak (engl.: ammonia, Salmiakgeist, Ammoniumhydroxid, Ammoniumhydrat ) CAS-Nummer [1336-21-6]

### Gebräuchliche Handelsnamen von Säuren

Der Begriff Mineralsäuren ist heute eine Sammelbezeichnung für die drei starken anorganischen Säuren: Salzsäure (Chlorwasserstoffsäure), Schwefelsäure und Salpetersäure.

Ursprünglich wurden alle Säuren, deren Salze in Mineralien vorkommen, als Mineralsäuren bezeichnet, also auch die Kohlensäure und der Schwefelwasserstoff. Auch die Phosphorsäure kann auch zu den Mineralsäuren gezählt werden.

#### Mineralsäuren

Schwefelsäure (engl.: sulphuric acid, hydrogen sulphate, battery acid), Vitriolöl, Akkumulatorsäure, Batteriesäure, Oleum (Schwefeltrioxid gelöst in Schwefelsäure)  
CAS-Nummer [7664-93-9]

Salzsäure (engl.: hydrochloric acid), Chlorwasserstoffsäure  
CAS-Nummer [7647-01-0]

Salpetersäure (engl.: nitric acid, hydrogen nitrate), Acidum nitricum  
CAS-Nummer [7697-37-2]

Perchlorsäure (engl.: perchloric acid), Überchlorsäure, Tetraoxochlorsäure  
CAS-Nummer [7601-90-3]

Phosphorsäure (engl.: phosphoric acid), Ortho-Phosphorsäure  
CAS-Nummer [7664-38-2]

Flusssäure (engl.: hydrofluoric acid), Fluorwasserstoffsäure  
CAS-Nummer [7664-39-3]

#### Organische Säuren:

Essigsäure (engl.: acetic acid, ethanoic acid), Eisessig, Methylkarbonsäure, Ethansäure, Acidum aceticum  
CAS-Nummer [64-19-7]

Ameisensäure (engl.: formic acid, methanoic acid), Formionsäure, Hydrokarbonsäure, Methansäure, Acidum formicum  
CAS-Nummer [64-18-6]

**Wie Säuren  
üblicherweise  
heißen**

### *Woran man Säuren und Laugen erkennt*

### **Aussehen und Eigenschaften**

Mineralsäuren (z.B. Batteriesäure) sind unbrennbar, jedoch können bei bestimmten Reaktionen brennbare Gase und Dämpfe entstehen. Salzsäure, Salpetersäure, Oleum und die organischen Säuren bilden sowohl stechend riechende Gase als auch Dämpfe.

Die Dämpfe von konzentrierter Essig- und auch Ameisensäure sind brand- und explosionsgefährlich (VEXAT beachten!). Essigsäure (ab etwa 80 Prozent) brennt unter besonders starker Ruß- und Qualmentwicklung, deshalb können Fluchtwege bei Bränden durch Sichtbehinderung unauffindbar werden.

Salpetersäure ist bei hoher Konzentration (ab 70 Gew.-Prozent) brandfördernd. Das bedeutet, dass diese Säure einen Brand auslösen kann, wenn sie mit brennbaren Stoffen (z.B. Holzwole, Paletten, Sägespänen, Papier, Putzketten, Öl, brennbare Chemikalien) in Kontakt kommt (Lagerungshinweise beachten).

**Perchlorsäure** mit einer Konzentration ab 50 Gew.-Prozent kann beim Erwärmen explodieren.

Säuredämpfe sind im Allgemeinen schwerer als Luft.

Laugen kommen entweder als Feststoffe oder als Lösungen in den Handel. Die Feststoffe, wie Plättchen, Schuppen, Gries, Pulver oder Schmelze, zerfließen durch Aufnahme von Feuchtigkeit und Kohlensäure an der Luft. Die Lösungen hingegen sind klare, farblose Flüssigkeiten, mit Ausnahme des milchig-trüben gelöschten Kalks. Alle Lösungen sind ätzend.

Laugen sind unbrennbar und bilden weder Gase noch Dämpfe, eine Ausnahme bildet Ammoniak. Laugen können am Arbeitsplatz jedoch als Aerosole auftreten.

Verdünnte Säuren und Laugen werden aufgrund der Chemikalien-Kennzeichnungsvorschriften oft erst ab relativ hohen Konzentrationen als „ätzend“ gekennzeichnet. Auch verdünnte ätzende Stoffe, die nicht als „ätzend“ gekennzeichnet sind, können schwere Gesundheitsschäden (z.B. am Auge) hervorrufen.

Die Konzentrationsgrenzen für die Kennzeichnung sind unter „Datenblatt“ am Ende des Merkblattes angegeben.

### ***Wie Säuren und Laugen wirken***



## Lagerung

### Lagerbehälter

Bei ortsfesten Behältern muss die maximal zulässige Füllhöhe deutlich erkennbar und dauerhaft angegeben sein. Zusätzlich ist eine Überfüllsicherung empfehlenswert.

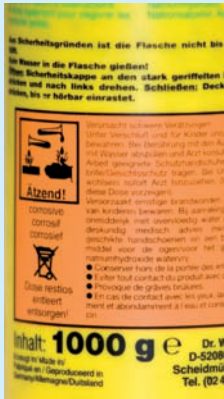
Es dürfen nur Behälter verwendet werden, die vom Erzeuger bzw. Lieferanten für geeignet erklärt worden sind. Für den Transport dürfen nur zugelassene (baumustergeprüfte), mit den entsprechenden UN-Nummern gekennzeichnete Behälter verwendet werden. Flüssigkeiten vergrößern in der Wärme ihr Volumen. Die Behälter dürfen daher nur zu max. 95 Prozent befüllt werden.

Gefäße ohne genügende mechanische Eigenfestigkeit (z.B. Glasflaschen) müssen in stabile Körbe mit stoßdämpfendem, saugfähigem und feuerhemmendem Material eingebettet werden.

Für die Lagerung ätzender Stoffe sind Behälter aus Metall (z.B. Aluminium, Zink, Magnesium) auf jeden Fall ungeeignet, Flusssäure niemals in Glasgefäße einfüllen (Zersetzung).

***Manche Lieferanten verwenden für saure Lösungen (z.B. säurehaltige Reinigungsmittel) rote und für alkalische Lösungen blaue Plastikfässer. Allerdings muss trotzdem die Kennzeichnung kontrolliert werden, da diese farbliche Markierung der Behälter nicht immer zutrifft.***

Es ist verboten, Chemikalien in Trinkgefäße, Getränkeflaschen und Gefäße oder Behälter einzufüllen, die für die Aufbewahrung von Lebens- oder Genussmitteln bestimmt sind oder mit solchen verwechselt werden können.



Beispiel für ausreichende Kennzeichnung eines Behälters

Armaturen, Schläuche müssen aus korrosionsbeständigen Werkstoffen bestehen.

Behälter, Säcke etc. müssen dauerhaft gekennzeichnet sein. Unkenntlich gewordene Kennzeichnung muss umgehend erneuert werden.

Zur Kennzeichnung gehören:

- Handelsbezeichnung
- Chemische Bezeichnung
- Name und Anschrift der Lieferfirma
- Gefahrensymbole, Kennbuchstabe, Gefahrenbezeichnung
- Gefahrenhinweise (R-Sätze)
- Sicherheitsratschläge (S-Sätze)
- Ein aktuelles Sicherheitsdatenblatt gemäß EG VO 1907/2007 (REACH) muss vorhanden sein.

## Lagerverbote

Ätzende Stoffe dürfen nicht über Arbeitsplätzen und Verkehrswegen, in Ausfahrten, Durchgängen, Durchfahrten, Schleusen, Pufferräumen, unter Stiegen, Laufftreppen, Podesten, Plattformen, Rampen u. ä. Verkehrswegen gelagert werden. Auf Stiegen und Gängen dürfen Säuren und Laugen auch nicht kurzzeitig abgestellt werden.

## Lagerraum

Säuredämpfe sind schwerer als Luft. Kellerräume und unter dem Erdniveau liegende Räume dürfen daher als Lagerräume nicht herangezogen werden. Am besten eignen sich für die Lagerung ätzender Stoffe erdniveaugleiche Räume. Die Lage des Raumes ist so zu wählen, dass im Gefahrenfall die Fluchtwege (Notausstiege, Ausgänge etc.) benützbar bleiben. Erforderlichenfalls sind gut lüftbare Pufferräume vorzusehen.

**Die sichere Lagerung von ätzenden Stoffen ist eine Grundvoraussetzung**

Werden brandgefährliche Stoffe in der Nähe des Lagerraumes für ätzende Stoffe aufbewahrt oder verwendet, müssen Wände, Fußboden, Decke, Fenster und Türen mindestens brandhemmend ausgeführt sein.

Die Löschvorkehrungen sind abzustimmen (Wasservollstrahl und Kohlendioxid als Löschmittel sind für Laugen ungeeignet).

Konzentrierte Essig- und Ameisensäure sind nach der Verordnung über brennbare Flüssigkeiten zu lagern.

Damit umweltgefährdende ätzende Stoffe aus undicht gewordenen Behältern nicht ins Erdreich gelangen können, müssen die Lagerräume mit flüssigkeitsdichten Auffangwannen ausgestattet sein (Grundwassergefährdung).



*Lagerraum mit mechanischer Belüftung*

In der Wanne aufgefangene Säuren bzw. Laugen dürfen nicht in das öffentliche Kanalnetz gelangen. Kanaleinläufe im Lagerraum sind deshalb verboten.

Konzentrierte Säuren dürfen mit konzentrierten Laugen nur dann in einem Raum gelagert werden, wenn separate Auffangwannen vorhanden sind, weil es zu heftigen chemischen Reaktionen kommen kann (z.B. Entwicklung von Chlorgas, starke Wärmeentwicklungen mit Spritzgefahr).

Durch undichte Behälter kann es zu einer Ansammlung von gesundheitsgefährdenden Dämpfen kommen. Jeder Lagerraum muss zumindest über eine natürliche Belüftung (z.B. Lüftungsschlitze, Fenster) verfügen, erforderlichenfalls mechanische Lüftung aufweisen. Es ist darauf zu achten, dass der Raum möglichst querdurchlüftet ist.

Säuredämpfe und Ammoniakdämpfe sind stark korrosiv.

Die Türen der Lagerräume sind mit entsprechenden Hinweisen dauerhaft zu beschildern (siehe Bildleiste).

### Lager im Freien

Die Gebinde sind vor Witterungseinflüssen zu schützen. Es sind Vorkehrungen zu treffen, die das Eindringen verschütteter oder ausgelaufener ätzender Stoffe in das Grundwasser oder in die Kanalisation verhindern (Auffangwanne).

### Sonstige Lagervorschriften

Grundsätzlich dürfen gemeinsam mit ätzenden Stoffen keine weiteren Stoffe gelagert werden. In manchen Fällen ist die Zusammenlagerung unter Beachtung spezieller Vorschriften möglich (Sicherheitsdatenblatt beachten).

#### ***Das Aufeinanderstellen von Behältern ist verboten!***

Werden im Lager Um- oder Abfüllarbeiten durchgeführt, müssen Augenduschen oder Augenspülflaschen vorhanden sein. Im Falle einer Augenverätzung muss mindestens 15 Minuten lang gespült werden, der Inhalt einer Augenspülflasche beträgt hingegen meistens nur 0,5 Liter. Diese Menge ist für eine wirksame Erste Hilfe Maßnahme unzureichend. Daher ist in jedem Fall auch eine zusätzliche Augenspülung unter fließendem Wasser empfehlenswert.

Zur raschen Beseitigung von Kontaminationen der Haut oder Schleimhaut muss eine Waschgelegenheit und überdies ein betriebsbereiter Wasseranschluss mit Schlauch und Handbrause vorhanden sein.

Reste von Säuren bzw. Laugen müssen getrennt voneinander in verschließbaren, gekennzeichneten und beständigen Gebinden gesammelt und der Entsorgung oder der Rückgewinnung zugeführt werden.



*Kennzeichnung von Lagerräumen für Laugen*



*Kennzeichnung von Lagerräumen für Säuren*

**Auf diese Reaktionen müssen Sie besonders achten!**

## Gefährliche Reaktionen

### Salpetersäure

100 %ige Salpetersäure ist eine farblose an der Luft rauchende Flüssigkeit, die sich beim Sieden teilweise unter Bildung von Stickoxiden oder nitrosen Gasen, Sauerstoff und Wasser zersetzt; die nitrosen Gase lösen sich in der Säure und färben sie gelb bis rotbraun.

Salpetersäure ist eine starke Mineralsäure, ein kräftiges Oxidationsmittel und wirkt stark ätzend. Bei Berührung mit brennbaren Stoffen besteht Feuergefahr.

Organisches Material mit großer Oberfläche wie Sägespäne, Holzwolle oder Baumwollstaub entzündet sich bei Kontakt mit Salpetersäure von selbst, dabei entstehen auch nitrose Gase ( $\text{NO}_x$ ). Diese wirken als schweres Atemgift.

Flüssige, leicht oxidierbare Stoffe wie Aceton oder andere organische Lösemittel reagieren mit Salpetersäure heftig (Explosion).

Metalle lösen sich in Salpetersäure unter  $\text{NO}_2$ -Entwicklung, Metallpulver reagieren – wenn die Wärme nicht abgeführt wird- unter Explosion.

Salpetersäure darf nur genau nach spezieller Arbeitsvorschrift mit organischen Stoffen in Berührung gebracht werden.

Aus Salpetersäure mit Ameisensäure entstehen die giftigen Gase  $\text{NO}_x$  und  $\text{CO}$ .

Salpetersäure verätzt die Haut tief greifend, es können schwer heilende Wunden entstehen. Auf der Oberfläche der Haut entstehen durch Oxidation von hauteigenen Eiweißstoffen durch Kontakt mit der konzentrierten Säure Gelbfärbungen (Xanthoproteinreaktion).



# Checkliste

*Bitte nehmen Sie diese Checkliste aus dem Merkblatt heraus! Ein pdf-Dokument zum Ausfüllen finden Sie im Internet unter: [www.auva.at/publikationen](http://www.auva.at/publikationen) unter „Checklisten“*

	JA	NEIN
Aktuelle Sicherheitsdatenblätter vorhanden		
<b>PSA:</b>		
vorhanden?		
verwendet?		
Funktionskontrolle?		
<b>Bindemittel</b>		
geeignet		
vorhanden		
<b>Augendusche</b>		
vorhanden		
funktionsbereit		
Standort gekennzeichnet		
<b>Augenspülflasche</b>		
vorhanden		
Inhalt in Ordnung (Verkeimung), wenn nein - austauschen		
Datum der Befüllung notiert		
Austauschintervalle eingehalten		
<b>Notfalldusche</b>		
vorhanden		
funktionsbereit		
Standort gekennzeichnet		

<b>AN unterwiesen</b>		
Gebindekennzeichnung vorhanden und korrekt		
<b>Lagerräume</b>		
Auffangwannen vorhanden		
Kennzeichnung angebracht		
Säuren und Laugen getrennt gelagert		
<b>Arbeitsräume</b>		
Entlüftung		
Tagesbedarf		
<b>Erste Hilfe Mittel</b>		
vorhanden		
einsatzbereit		
<b>Rohrleitungen</b>		
gekennzeichnet		
Arbeitsfreigabe bei Reparaturen etc.		
<b>Abfüllen und Umfüllen</b>		
geeignete Entnahmegерäte (z.B. Pumpen) vorhanden		
Gebinde geeignet		
<b>Flusssäure (z.B. Beizpasten)</b>		
Giftbezugsbewilligung vorhanden		
Erste Hilfe Mittel (Gluconat) vorhanden		





### **Flusssäure:**

Sie ist sehr giftig beim Verschlucken, sehr giftig beim Einatmen und sehr giftig bei Berührung mit der Haut.

Vorsicht! Der Kontakt führt zu ernstesten Gesundheitsschäden.

Auch vermeintlich leichte Verätzungen mit Flusssäure können tödlich verlaufen. Die Symptome können einige Stunden verzögert auftreten!

Beim Umgang mit dieser gefährlichen Substanz müssen die Schutzmaßnahmen konsequent eingehalten werden. Kommt ein Kontakt dennoch zustande, müssen Erste-Hilfe-Maßnahmen (Punkt 4 im Sicherheitsdatenblatt unbedingt beachten) SOFORT ergriffen werden. Es kommt nicht auf Minuten an, sondern auf Sekunden!

Flusssäure greift Silikate, Quarz und Glas an bzw. löst diese Materialien auf. Es entsteht gasförmiges Siliziumtetrafluorid ( $\text{SiF}_4$ ).

Flusssäure kommt z.B. in Edelstahlbeizpasten in Konzentrationen bis zu 10 % vor. Üblicherweise sind die im Handel erhältlichen Beizpasten giftig und ätzend. Für diese Produkte müssen die Bestimmungen der Giftverordnung eingehalten werden (z.B. Giftbezugsbewilligung).

### **Salzsäure:**

Reaktionen mit unedlen Metallen wie Aluminium, Eisen oder Zink laufen unter Wasserstoffentwicklung ab (Explosionsgefahr durch Knallgas).

Starke Oxidationsmittel wie z.B. Kaliumpermanganat oder Braunstein setzen aus Salzsäure Chlorgas frei.

Auch der Kontakt von Salzsäure mit stärkeren Säuren wie z.B. Schwefelsäure ist gefährlich. Auch hier wird Chlorgas freigesetzt.

***Auf diese Reaktionen müssen Sie besonders achten!***

**Auf diese Reaktionen müssen Sie besonders achten!**

### Schwefelsäure

Konzentrierte Schwefelsäure ist ein kräftiges Oxidationsmittel. Sie wirkt stark Wasser entziehend. Beim Verdünnen der konzentrierten Säure mit Wasser nie Wasser in die Säure gießen, sondern immer Säure in Wasser gießen. (Starke Wärmeentwicklung – Gefahr des Verspritzens der heißen und ätzenden Flüssigkeit).

**„Niemals Wasser in die Säure – sonst geschieht das Ungeheure“**

Organische Stoffe wie Papier, Textilien, Haut und Gewebe oder Zucker werden unter Verkohlung zerstört. Papier und Textilien zeigen runde Löcher mit braunem Rand. Selbst die verdünnte Schwefelsäure greift Metalle an, Wasserstoff wird freigesetzt und entzündet sich häufig.

### Calciumoxid

CaO adsorbiert CO<sub>2</sub> aus der Luft. Die Reaktion mit Wasser verläuft unter großer Wärmeentwicklung – bei Zusatz von 1/3 Wasser können Temperaturen von 150 bis 300 oC erreicht werden. Dabei erreicht das Wasser Siedetemperatur und verspritzt die stark alkalische Flüssigkeit. Es entsteht Löschkalk [Ca(OH)<sub>2</sub>]. Anwesende leichtentzündliche Stoffe können sich entzünden.

### Ammoniakwasser

Dieses kommt als 25 %ige Lösung in den Handel (stark stechender Geruch). Beim Verdünnen mit Wasser erwärmt sich die Flüssigkeit stark. Der Kontakt von Ammoniak mit Jod ist sehr gefährlich. Dabei entsteht hochexplosiver Jodstickstoff, welcher bereits bei leichtem Stoß explodiert.

Wird dem Ammoniakwasser eine starke Lauge (z.B. NaOH) zugesetzt, entweichen große Mengen Ammoniakgas (NH<sub>3</sub>).

Arbeiten mit Ammoniak dürfen nur an sehr gut belüfteten Orten durchgeführt werden, besser ist die Verwendung von Absauganlagen.

Ammoniak wird auch verflüssigt in Kälteanlagen (z.B. Eishallen) verwendet. Die Sicherheitsanweisungen vor allem bei Wartung bzw. Reparatur sind unbedingt zu befolgen (siehe Kälteanlagenverordnung).

### **Natriumhydroxid:**

Festes NaOH (Ätznatron) löst sich unter starker Wärmeentwicklung in Wasser. Die entstandene Natronlauge ist stark alkalisch. Wird die Wärme nicht abgeführt, kann sich die Flüssigkeit bis zum Siedepunkt erhitzen, wodurch es zur Dampfentwicklung, zum Überschäumen und zu Verätzungen kommen kann.

Natronlauge und Ätznatron reagieren mit Säuren sehr heftig.

Mit einigen Metallen wie z.B. Aluminium, Zink oder Zinn reagiert NaOH unter Wasserstoffentwicklung (Explosionsgefahr durch Knallgasbildung).

***Auf diese Reaktionen müssen Sie besonders achten!***

**Unterweisung  
kann schlimme  
Unfälle verhüten!**

## Handhabungshinweise

### Allgemeines

Vor dem Umgang mit ätzenden Stoffen sind Arbeitnehmer vom Arbeitgeber oder dessen Beauftragten über die damit verbundenen Gefahren und die zu treffenden Schutzmaßnahmen zu unterweisen.

Bei der Ausarbeitung der Unterweisungsunterlagen ist ein aktuelles Sicherheitsdatenblatt nach EG VO Nr. 1907/2007 (REACH) zu berücksichtigen.

Beim Verdünnen oder Lösen ist immer die Säure oder Lauge unter ständigem Rühren in das Wasser zu gießen – niemals umgekehrt.

Zur Entnahme von ätzenden Flüssigkeiten aus Behältern ohne Ablasshähne sind Sicherheitsheber oder Pumpen zu verwenden.



Kippeinrichtungen sind nur bedingt empfehlenswert.

Am Arbeitsplatz dürfen gefährliche Arbeitsstoffe maximal im Tagesbedarfsausmaß vorhanden sein.

Bei Reparaturen, Instandsetzungs- oder Abbrucharbeiten von Rohrleitungen, die ätzende Stoffe enthalten haben, ist vom zuständigen Vorgesetzten eine Arbeitserlaubnis mit den notwendigen Sicherheitsmaßnahmen einzuholen (z.B. Absicherung des Bereiches, Restmengen entfernen, spülen, lüften, Konzentrationsmessung, Sauerstoffmessung, PSA, Unterweisung und Erste-Hilfe-Maßnahmen).

Beim Entleeren oder Füllen von ortsfesten und ortsveränderlichen Tanks wie Tankwagen, Kesselwaggon sind spezi-

elle Schutzmaßnahmen zu treffen (z.B. Absicherung des Bereiches, Potentialausgleich, Oberleitung, Füllhöhe beachten, Tankatmung beachten, gegen Verschieben sichern, PSA, Absturzsicherung, Unterweisung und Erste-Hilfe-Maßnahmen).

### Arbeitsräume

Arbeitsräume müssen mit einem dichten, fugenlosen, gegen die verwendeten Chemikalien beständigen Fußboden ausgestattet sein.

Es ist für eine ausreichende Querlüftung zu sorgen. Besteht die Gefahr von Grenzwertüberschreitungen (z.B. MAK-Wert), sind die Dämpfe an der Entstehungs- oder Austrittsstelle abzusaugen.

Beim Umgang mit Salpetersäure, aber auch mit konzentrierter Schwefelsäure, dürfen wegen der Selbstentzündungsgefahr bzw. wegen der Bildung von nitrosen Gasen organische Materialien wie Holz oder Textilien nicht verwendet werden.

Gitterroste dürfen für erhöhte Standplätze an denen ätzende Stoffe vorhanden sind, nicht verwendet werden, wenn sich darunter Arbeitsplätze befinden.

Beim Umgang mit ätzenden Stoffen sind Augenduschen oder zumindest Augenspülflaschen bereitzuhalten. Sind diese mit abgekochtem Wasser gefüllt, ist dieses erfahrungsgemäß nach ca. vier Wochen verkeimt und auszutauschen.

Werden größeren Mengen ätzender Stoffe verwendet, sind in der Nähe der Einsatzorte Notduschen zu installieren. Diese sind einmal im Monat auf ordnungsgemäße Funktion zu überprüfen (BGR 120).



*Schwenkbare  
Bühne, Waggon-  
entladung*

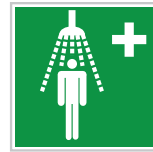
**Arbeitsräume  
müssen  
speziellen  
Anforderungen  
entsprechen**



Notfalleinrichtungen  
in der Praxis

In Arbeitsräumen, in denen mit gefährlichen Arbeitsstoffen umgegangen wird, sind das Essen, Trinken, Rauchen, die Einnahme von Medikamenten sowie die Verwendung von Kosmetika verboten.

Auf dieses Verbot ist mittels Anschlag hinzuweisen.



## Rohrleitungen, Transport

Größere Mengen Säuren oder Laugen sollen nur in Rohrleitungen transportiert werden. Als Rohrverbindungen sind Flansche mit Nut und Feder, Vor- und Rücksprung oder vergleichbare Konstruktionen zu verwenden. Normalflansche müssen einen Spritzschutz (z.B. Spritzschutzband) als Schutz bei Dichtungsrissen aufweisen. Die Rohrleitungen sind zu kennzeichnen.

Vor dem Transport von Gebinden, wie Fässer oder Ballons, ist zu prüfen, ob sie dicht verschlossen sind.

Glasflaschen sind in Tragekästen oder Eimern, Glasballons in Schutzbehältern zu transportieren.

Glasschiffverbindungen können bei Benetzung durch Laugen nahezu unlösbar verkleben.

Wärmeeinwirkung oder Erschütterungen können in Gebinden einen Überdruck hervorrufen. Dadurch kann beim Öffnen von Verschlüssen wie Spunden oder Schraubdeckeln die Flüssigkeit aus dem Behälter herausgeschleudert werden.

In diesem Fall sind Schutzkleidung und Augenschutz zu tragen. Empfehlenswert sind Behälter, deren Verschlüsse mit Belüftungseinrichtungen zum Druckausgleich ausgestattet sind.

Der Transport ätzender Stoffe auf öffentlichen Verkehrswegen ist durch eine Reihe nationaler (GGBG) und internationaler (ADR) Vorschriften geregelt. Für den Bahntransport ist das RID zu beachten.

Um Verwechslungen beim Umfüllen zu vermeiden, sind die Anschlussstellen von Lagertanks mit der Stoffnummer nach ADR (entspricht der UN-Nummer) zu kennzeichnen.

Wegen der verstärkten Ablagerungsgefahr bei Laugen (z.B. in Rohrkrümmern) ist bereits bei der Konstruktion der Rohrleitung auf einfache Reinigung zu achten (z.B. Flansche bei Krümmern).

***Worauf sonst noch zu achten ist***



**Wenn technische Maßnahmen nicht möglich sind**

## Schutzmaßnahmen

### Persönliche Schutzmaßnahmen

Kann eine Gefährdung der Arbeitnehmer beim Umgang mit ätzenden Stoffen nicht ausgeschlossen werden, ist eine geeignete und ausreichende persönliche Schutzausrüstung (PSA) vom Arbeitgeber bereitzustellen und vom AN zu verwenden. Die Nichtverwendung der PSA darf vom AG nicht geduldet werden.

Jedem Arbeitnehmer ist eine eigene persönliche Schutzausrüstung zur Verfügung zu stellen.

*Hinweise und Informationen für die richtige Auswahl der PSA finden sich im Sicherheitsdatenblatt unter Punkt 8.*

### Augenschutz/Gesichtsschutz

Die Augen sind durch ätzende und reizende Stoffe am Stärksten gefährdet. Schon ein Spritzer in das Auge kann eine Minderung, schlimmstenfalls den Verlust der Sehfähigkeit zur Folge haben.

Schutzbrillen müssen wirksam gegen Spritzer von oben, unten und von den Seiten schützen. Dies ist nur bei geeigneten Korbbrillen gewährleistet. Gestellbrillen – auch mit Seitenschutz – sind ungeeignet.

Schutzschirme oder Gesichtsschilde müssen gut am Kopf fixiert sein, damit auch beim Vorbeugen der Schutz gegen Spritzer von unten erhalten bleibt. Sie sollten nur gemeinsam mit Korbbrillen getragen werden.

### Handschutz

Schutzhandschuhe sind nach den chemischen Beständigkeitslisten der Hersteller auszuwählen. Hinweise auf die



Durchbruchzeit sind im Punkt 8 des Sicherheitsdatenblattes zu finden.

Handschuhe sind regelmäßig mittels Sicht- und Tastprüfung auf Brüchigkeit, Risse oder Löcher zu prüfen.

### **Körperschutz**

Entsprechend der möglichen Gefährdung sind zusätzlich Schürze, Stiefel oder Vollschutzanzug aus geeigneten Materialien zu tragen.

Schürzen müssen ausreichend lang sein. Bei Stiefeln ist darauf zu achten, dass keine ätzenden Flüssigkeiten von oben in die Stiefel gelangen können. Auch ist zu berücksichtigen, dass verschüttete Laugen die Rutschgefahr erhöhen können.

Benetzte Kleidung sofort ablegen und erst nach einer gründlichen Reinigung wieder verwenden.

### **Atemschutz**

Sind die Atemwege durch reizende und ätzende Gase, Dämpfe oder Aerosole gefährdet, ist ein geeigneter Atemschutz zu verwenden.

Bei ausreichendem Sauerstoffgehalt der Atemluft können Filtergeräte getragen werden. Ansonsten sind von der Umgebungsluft unabhängige Atemschutzgeräte (Isoliergeräte) zu verwenden.

Bei Aerosolen oder Stäuben müssen Filtergeräte mit Partikelfilter (Partikelfilterklasse P2) getragen werden.

Gase und Dämpfe erfordern einen Filter Kennbuchstabe B, Kennfarbe Grau.

Kombinationsfilter sind zu verwenden, wenn Aerosole, Gase und Dämpfe gleichzeitig vorhanden sind.

***Worauf  
besonders zu  
achten ist***

### **Weitere Schutzmaßnahmen**

Beschäftigungsverbote und -beschränkungen

Jugendliche dürfen gesundheitsgefährdende (z.B. sehr giftige, giftige und ätzende) Arbeitsstoffe nicht verwenden (KJBG-VO).

Bei Schwangeren entscheiden die Arbeitsinspektionsärzte/-ärztinnen im Einzelfall.

### **Ärztliche Untersuchungspflicht**

Besondere ärztliche Untersuchungen von Arbeitnehmern beim Arbeiten mit Säuren sind nicht vorgesehen, ausgenommen Produkte, die Flusssäure enthalten (z.B. Edelstahlbeizpasten).

### **Abfallbeseitigung, Entsorgung**

Abfälle unterliegen dem Abfallwirtschaftsgesetz mit den dazugehörigen Verordnungen und ÖNORMEN S 2100 und S 2101.

### Maßnahmen nach Unfällen

*Hinweise und Informationen über Erste Hilfe sind im Punkt 4 des Sicherheitsdatenblattes zu finden.*

*Die praktische Umsetzung der Maßnahmen ist mit dem /der ArbeitsmedizinerIn abzustimmen.*

#### Maßnahmen nach Augenkontakt

Augen sofort bei gut geöffnetem Lidspalt mindestens 15 Minuten lang mit reichlich Wasser spülen. Rasche Hilfe entscheidet!

Dabei ist durch Seitenlage des Kopfes von der Nase weg nach außen zu spülen, um das zweite Auge zu schützen. In jedem Fall Augenarzt/-ärztin oder Klinik aufsuchen.

#### Maßnahmen nach Hautkontakt

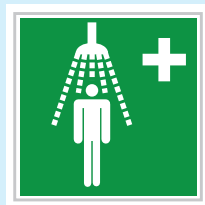
Betroffene Hautpartien gut und lange mit Wasser spülen, bis das Gefühl brennender Haut (bei Säuren) oder glitschiger Haut (bei Laugen) verschwindet. Durchtränkte Kleidung sofort ablegen, mit der Haut verklebte Kleidung nicht abziehen, sondern mit sehr viel Wasser spülen. Nie auf der Haut neutralisieren. Offene Wunden mit sterilem Verband abdecken und Arzt aufsuchen.

#### Maßnahmen nach Verschlucken

Anweisungen im Sicherheitsdatenblatt befolgen. Vergiftungsinformationszentrale anrufen (Tel.: +43 1 406 43 43). So rasch wie möglich Arzt oder Krankenhaus aufsuchen.

#### Maßnahmen nach Einatmen

Beim Einatmen von Säuredämpfen (Salpetersäure und Flusssäure) besteht die Gefahr eines lebensbedrohlichen Lungenödems.



**Bei Flusssäureunfällen sind spezielle Maßnahmen notwendig**

Die beschwerdefreie Zeit kann bis zu 36 Stunden betragen, bis plötzlich dramatische Symptome (Atemnot, Schaum vor dem Mund, Erstickten) auftreten. Deshalb ist in diesem Fall immer, auch wenn noch keine Symptome bemerkbar sind, ärztliche Hilfe in Anspruch zu nehmen.

Bei der Verwendung ätzender Stoffe besteht ohne technische Lüftungsmaßnahmen ein hohes Risiko der MAK-Wertüberschreitung.

### Maßnahmen bei Flusssäureunfällen

- Als Erste Hilfe benetzte Kleidung entfernen, dabei Selbstschutz beachten.
- Bei geringen Konzentrationen und kurzzeitiger Exposition kommt es zunächst zu einer Rötung und Schwellung der Haut, die unmittelbar keine Schmerzen verursachen muss. Die Schmerzen treten meist erst nach einer Latenz von mehreren Stunden auf.
- Benetzte Körperstellen 20 bis 30 Minuten lang möglichst unter fließendem Wasser spülen, anschließend sofort Calciumglukonat (am besten in Gelform) auftragen. Alle Flusssäureverätzungen müssen ärztlich behandelt werden.

### Beseitigung im Gefahrenfall

Ausgeflossene oder verschüttete Säuren können mit Kalksand, Kalkhydrat oder Soda neutralisiert werden, verschüttete flüssige Laugen sind mit geeignetem Flüssigkeitsbindendem Material aufzunehmen, dieses ist zu sammeln.

Die Flächen sind mit Wasser nachzuspülen, nicht in Kanalisation gelangen lassen.

Bei größeren Mengen Atemschutz und Schutzkleidung verwenden. Für gute Durchlüftung sorgen. Bindemittel sind in der Nähe der Lagerräume vorrätig zu halten.

### Vorschriften und Normen

- ArbeitnehmerInnenschutzgesetz (ASchG)
- Allgemeine Arbeitnehmerschutzverordnung (AAV)
- Verordnung über die gesundheitliche Eignung von Arbeitnehmern für bestimmte Tätigkeiten (VGÜ)
- Kinder- und Jugendlichenbeschäftigungsgesetz (KJBG)
- Mutterschutzgesetz (MSchG)
- Verordnung explosionsfähige Atmosphären (VEXAT)
- BGR 120-Richtlinie für Laboratorien
- Verordnung über Beschäftigungsverbote und –beschränkungen für Jugendliche (KJBG-VO).
- Gefahrgutbeförderungsgesetz (GGBG)
- Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR)
- ÖNORM S 2100 und S 2101
- REACH-EG-Verordnung zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe

***Für alle , die  
mehr wissen  
wollen oder  
müssen***

## Sicherheitstechnische Kenndaten und Kennzeichnung

Stoffname	chemische Formel	Dichte (g/m <sup>3</sup> )	Flammpunkt (°C)
Schwefelsäure (90 %)	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1,81	–
Salzsäure (38 %)	HCl	1,19	–
Salpetersäure (> 70 %)	HNO <sub>3</sub>	1,51	–
Perchlorsäure (50 %)	HClO <sub>4</sub>	1,4	–
Phosphorsäure	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	1,88	–
Essigsäure	CH <sub>3</sub> COOH	1,5	40
Ameisensäure (> 90 %)	HCOOH	1,22	42

Stoffname	Kennzeichnung nach EG-Stoffliste		
	Xi, R36/38 reizend ab Gew.-%	C, R34 ätzend ab Gew.-%	C, R35 verursacht schwere Verätzungen ab Gew.-%
Schwefelsäure	5	-	15
Salzsäure	10	25	–
Salpetersäure	-	5	20
Perchlorsäure	1	10	50
Phosphorsäure	10	25	–
Essigsäure	10	25	90
Ameisensäure	2	10	90

Zündtemp. (°C)	Zündgrenzen		Dampfdruck 20 °C (mbar)	MAK- Wert (mg/m <sup>3</sup> )
	untere (Vol.-%)	obere (Vol.-%)		
–	–	–	< 0,001	1
–	–	–	–21*	8
–	–	–	63,7	2,6 MOW**
–	–	–	39,1	–
–	–	–	0,03	1
485	4	17	16	25
520	10	45	43	9

\* bei 30 % HCl-Gehalt

\*\* Momentanwert (für Stickstoffoxid, das in den Nitrosen Gasen vorkommt, gilt ein MAK-Wert von 30 mg/m<sup>3</sup>.)



Datenblatt			
Stoffname	Chemische Formel	Dichte g/cm <sup>3</sup>	MAK-Wert mg/m <sup>3</sup>
Natriumhydroxid	NaOH	2,13	2 E
Kaliumhydroxid	KOH	2,04	2 E
Calciumoxid	CaO	3,37	2 E
Calciumhydroxid	Ca(OH) <sub>2</sub>	2,24	2 E
Natriumcarbonat	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	2,53	-
Ammoniak	NH <sub>3</sub>	0,91	14
E = Einatembare Fraktion			
Stoffname	Kennzeichnung nach EG-Stoffliste		
	Xi, R36/37/38 <sup>1)</sup> Reizend ab Gew.-%	C, R34 verursacht Verätzungen ab Gew.-%	C, R35 verursacht schwere Verätzungen ab Gew.-%
Natriumhydroxid	0,5	2	5
Kaliumhydroxid	0,5	2	5
Natriumcarbonat	20	-	-
Ammoniak	5	10	-

<sup>1)</sup> Für Natriumcarbonat nur R 36, für Natriumhydroxid R36/38

Bitte wenden Sie sich in allen Fragen des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit bei der Arbeit an den Unfallverhütungsdienst der für Sie zuständigen Landesstelle:

**Wien, Niederösterreich und Burgenland:**

UVD der Landesstelle Wien  
Webergasse 4, 1203 Wien  
Telefon +43 1 331 33-0

UVD der Außenstelle St. Pölten  
Kremser Landstraße 8, 3100 St. Pölten  
Telefon +43 2742 25 89 50-0

UVD der Außenstelle Oberwart  
Hauptplatz 11, 7400 Oberwart  
Telefon +43 3352 353 56-0

**Steiermark und Kärnten:**

UVD der Landesstelle Graz  
Göstinger Straße 26, 8021 Graz  
Telefon +43 316 505-0

UVD der Außenstelle Klagenfurt  
Waidmannsdorfer Straße 35  
9021 Klagenfurt am Wörthersee  
Telefon +43 463 58 90-0

**Oberösterreich:**

UVD der Landesstelle Linz  
Garnisonstraße 5, 4017 Linz  
Telefon +43 732 23 33-0

**Salzburg, Tirol und Vorarlberg:**

UVD der Landesstelle Salzburg  
Dr.-Franz-Rehrl-Platz 5, 5010 Salzburg  
Telefon +43 662 21 20-0

UVD der Außenstelle Innsbruck  
Ing.-Ettel-Straße 17, 6020 Innsbruck  
Telefon +43 512 520 56-0

UVD der Außenstelle Dornbirn  
Eisengasse 12, 6850 Dornbirn  
Telefon +43 5572 269 42-0

[www.auva.at](http://www.auva.at)

