

Die Gefährlichkeitsmerkmale „Reizend“ und „Ätzend“

Reizende und ätzende Stoffe entfalten ihre Wirksamkeit bereits an der Körperoberfläche.

Je nach Lokalisation der Wirkung kann die äußere Oberfläche (die Haut, bei den Augen die Hornhaut und Bindehaut) oder innere Oberfläche (die Schleimhäute der Atemwege, die des Magen-/Darmtraktes) betroffen sein.

Stoffe und Zubereitungen sind als reizend einzustufen und mit der Gefahrenbezeichnung „Reizend“ zu kennzeichnen, wenn sie bei Einwirkung auf die Haut Entzündungen hervorrufen. Als ätzend sind Stoffe und Zubereitungen einzustufen und auf der Kennzeichnung mit der Gefahrenbezeichnung „Ätzend“ auszuweisen, wenn sie das Hautgewebe zu zerstören vermögen.

Nach den Kennzeichnungsbestimmungen der Gefahrstoffverordnung sind ätzende und reizende Stoffe u. a. auch durch die auffälligen Gefahrensymbole (schwarzer Aufdruck auf orangefelbem Grund) kenntlich zu machen:

Für ätzende Stoffe



Für reizende Stoffe



u/04

8.05/07

Reizende und ätzende Stoffe

Typische Vertreter von Stoffen und Stoffgruppen mit ätzender und reizender Wirkung

Verwendung und Gefahrenquellen

Säuren und Basen (Laugen)

● *Wässrige Säuren und Basen*

Maßgebend für die Wirkung sind vor allem die Stärke der Säure oder Lauge sowie die Konzentration ihrer wässrigen Lösung. Zu den starken Säuren zählen die Mineralsäuren Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure und Phosphorsäure, zu den starken organischen Säuren die Ameisensäure.

Starke Laugen sind Natronlauge und Kalilauge.

Auch bei weitgehender Verdünnung können starke Säuren und Laugen noch Reizerscheinungen hervorrufen.

Säuren und Laugen sind die Wirkkomponenten vieler Reiniger. So wird Natronlauge vorzugsweise dort eingesetzt, wo fetthaltige Rückstände aufzulösen („Verseifung“ von Fetten) und zu beseitigen sind (in der Gastronomie z. B. Grillreiniger, Rauchharzlöser etc.).

Säuren eignen sich insbesondere zum Ablösen mineralischer Ablagerungen (Kesselstein, Milchstein, Bierstein).

● *Mit Wasser sauer oder basisch reagierende Stoffe*

Als Beispiele seien die typischen „Reizgase“ Ammoniak (Ammoniak löst sich in Wasser zu den stark alkalisch reagierenden Ammoniaklösungen), Schwefeldioxid (Schweflige Säure) und Chlorwasserstoff (Salzsäure) genannt.

Reaktive Stoffe und Stoffgruppen

Reaktive Stoffe vermögen durch chemische Reaktionen mit den Gewebebestandteilen der Haut Reizerscheinungen oder Verätzungen hervorzurufen.

● *Stoffe und Stoffgruppen mit hoher Oxidationskraft*

Als Beispiele seien die Nitrose Gase, Ozon, Wasserstoffperoxid, Peressigsäure, von den Halogenen als deren bedeutsamster Vertreter das Chlor genannt.

In „Aktivsauerstoffprodukten“ ist das wirksame Prinzip Wasserstoffperoxid, in „Aktivchlorprodukten“ das wirksame Prinzip Chlor bzw. die Hypochlorige Säure.

- *Reaktive Aldehyde*

Formaldehyd, Glutaraldehyd

- *Reaktive Säureanhydride*

Dimethyldicarbonat (Kaltentkeimungsmittel, Handelsname Velcorin)

Die hier beispielhaft herausgegriffenen reaktiven Stoffe und Stoffgruppen stellen die Basis für eine Vielzahl der in der Nahrungsmittelindustrie verwendeten chemischen Desinfektionsmittel dar.

Reizende und ätzende Gefahrstoffe können in fester, flüssiger oder gasförmiger Form auf die Haut einwirken. In der Arbeitsbereichsatmosphäre können sie, als Gase, Dämpfe oder Aerosole eingeatmet, das Gewebe des Atemtraktes schädigen.

- *Feststoffe*: Ätznatron, Ätzkali, Trinatriumphosphat

- *Flüssigkeiten*: Natronlauge, Chlorbleichlauge, Ammoniaklösungen („Salmiakgeist“), Hydrazinlösungen, Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure, Phosphorsäure, Ameisensäure, Wasserstoffperoxidlösungen, Formalin (Formaldehydlösungen)

- *Gase/Dämpfe*: Ammoniak, Hydrazin, Chlorwasserstoff, Ozon, Wasserstoffperoxid, Formaldehyd, Nitrose Gase (Reaktionsprodukte konzentrierter Salpetersäure)

Gefahren

Gesundheitsgefahren

Das Gefahrenpotential des Stoffes wird in erster Linie von dessen chemischer Struktur bestimmt.

Beispielsweise gelten Einwirkungen von Laugen in der Regel als gefährlicher als die von Säuren, da Laugen durch die Verflüssigung vieler Zellbestandteile wie Fette und Eiweißstoffe rasch zu tiefgreifenden Gewebeerstörungen führen können.

Das Ausmaß der schädigenden Wirkung hängt von der Menge, der Konzentration und der Temperatur des einwirkenden Stoffes sowie von der Zeitdauer der Einwirkung ab.

Schließlich wird der Effekt von der Empfindlichkeit der betroffenen Körperoberfläche, die Folgen einer Einwirkung aber auch von der Wiederherstellbarkeit eines einmal geschädigten Körperteils abhängen.

Wirkung auf die Haut

Die Hautschädigung wird in drei Schweregrade eingeteilt:

1. Grad: Rötung der Haut
2. Grad: Blasenbildung, Haut abwischbar
3. Grad: Gewebeerstörung (Nekrose), Ätzschorf

Bei gesunder und gepflegter Haut ist ein Hautkontakt weniger folgenschwer als bei trockener und rissiger Haut. Zu ihrer Gesunderhaltung tragen die richtige Auswahl der Hautschutzsalbe, die Verwendung schonender Hautreinigungsmittel, aber auch ihre regelmäßige Pflege bei.

Wirkung auf die Augen

In besonderem Maße sind die Augen gefährdet, da hier mit bleibenden Schäden zu rechnen ist. Spritzer von Laugen können den Verlust des Augenlichtes bedeuten.

Wirkung auf die Atemwege

Gase, Dämpfe und Aerosole reizender und ätzender Stoffe werden in der Medizin zutreffend als Lungenreizstoffe bezeichnet. Die Lokalisation der Reizwirkung der eingeatmeten Reizstoffe hängt in erster Linie von ihrer Wasserlöslichkeit ab. Gut wasserlösliche Reizstoffe werden bereits durch die feuchten Schleimhäute der oberen Luftwege niedergeschlagen. Solche gut wasserlösliche Reizstoffe sind beispielsweise Ammoniak, Chlorwasserstoff, Salzsäurenebel, Wasserstoffperoxid, Formaldehyd, Acrolein.

Mäßig wasserlösliche Stoffe wie Chlor und Schwefeldioxid greifen hauptsächlich die mittleren Atemwege, das Bronchialsystem, an.

In Wasser schwer lösliche Reizgase wie Ozon und die Nitrosen Gase gelangen in die tieferen Atemwegsregionen, bis hin zu den Lungenbläschen. Sie zerstören dort die empfindliche Membrane, an der sich der Gasaustausch vollzieht mit der Folge,

dass Flüssigkeit in die Lungenbläschen gelangt. Tückisch an dieser Vergiftung ist der verzögerte Wirkungseintritt: Die klinischen Symptome des Lungenödems (der „inneren Erstickung“) bilden sich nicht sofort aus. Häufig wird bei augenblicklicher Beschwerdefreiheit eine bereits bestehende Vergiftung verharmlost, die frühzeitig noch wirkungsvoll behandelt werden könnte.

Bei massiver Einwirkung der besser wasserlöslichen Lungenreizstoffe muss mit ähnlichen Folgewirkungen wie bei den schwer löslichen gerechnet werden. Im allgemeinen ist jedoch das gesundheitliche Risiko einer Exposition gegenüber den besser wasserlöslichen Lungenreizstoffen geringer, da sich diese - wiederum Folge ihrer besseren Wasserlöslichkeit - durch ihren stechenden Geruch und Reizerscheinungen an den Augen frühzeitig bemerkbar machen.

Reaktionsgefahren

Reizende und ätzende Stoffe sind den verschiedensten Stoffgruppen zuzuordnen. Nur einige bedeutsame Stoffgruppen, zu deren Auswahl das Unfallgeschehen den Ausschlag gab, können hier herausgegriffen werden.

Säuren und Laugen

a) „Reaktion“ mit Wasser - Gefahren durch freigesetzte Lösewärme.

Beim Ansetzen von Lösungen, Verdünnungen wird Lösewärme frei. Die freigesetzte Lösewärme kann zum Überkochen und Verspritzen der heißen, aggressiven Lösung führen.

b) Reaktion beim Vermischen von Säuren und Laugen - Gefahren durch freigesetzte Neutralisationswärme.

Säuren reagieren mit Laugen unter Freisetzung von Neutralisationswärme.

c) Reaktion mit Leichtmetallen - Gefahr der Knallgasbildung und der Korrosion.

Säuren und Laugen lösen Leichtmetalle wie Aluminium und Zink unter Bildung von Wasserstoff (Knallgas) auf.

Salpetersäure - Gefahr der Bildung Nitroser Gase

Salpetersäure reagiert infolge seiner außerordentlichen Oxidationskraft mit einer Vielzahl von Stoffen unter Freisetzung Nitroser Gase.

Aktivchlorprodukte - Gefahr der Chlorgasfreisetzung

Ein typischer Vertreter dieser Produktgruppe ist die Chlorbleichlauge (Natriumhypochlorit NaOCl).

In der Chlorbleichlauge stehen die Ausgangsstoffe der Bleichlaugengewinnung Chlor (Cl₂) und Natronlauge (NaOH) im Gleichgewicht mit den Produkten:

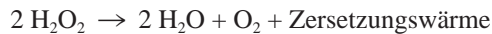


Beim Vermischen mit überschüssiger Säure wird das Gleichgewicht vollständig auf die Seite der Ausgangsstoffe verschoben, somit der gesamte Chlorgehalt der Bleichlauge als Chlorgas freigesetzt.

Aktivsauerstoffprodukte - Gefahr der Zersetzung unter Wärmeentwicklung und Freisetzung von Sauerstoff

Typische Vertreter: Wasserstoffperoxid, Peressigsäure.

Wasserstoffperoxid (H₂O₂) zersetzt sich in Gegenwart einer Vielzahl von Stoffen. Bereits eingeschleppte Verunreinigungen können in gefährlicher Weise den Zersetzungsprozess in Gang setzen und beschleunigen.



Gefahrenvorsorge

Gefahrenermittlung

Ausgangspunkt jeder planmäßigen, zielgerichteten Gefahrenvorsorge ist die Gefährdungsbeurteilung. Dann erst, wenn die Gefahren nach Art und Umfang bekannt sind, können geeignete, wirksame Abwehrmaßnahmen festgelegt werden.

Die Ermittlung beginnt zunächst mit der Beschaffung des Wissens über die Eigenschaften der reizenden und ätzenden Stoffe. Sodann ist nach den Umständen der betrieblichen Verwendung zu fragen, die Einfluss auf die Wirksamkeit und Freisetzung des Gefahrstoffes nehmen können, beispielsweise nach der Menge und Verarbeitungstemperatur, nach den örtlichen Lüftungsverhältnissen etc.

Schließlich sind die Beurteilungsmaßstäbe zu ermitteln, wonach die mit dem betrieblichen Umgang verbundenen Risiken bewertet werden können. Im allgemeinen liefern die in den Vorschriften und Regeln der Technik enthaltenen sicherheitstechnischen Festlegungen und Schutzziele die Richtpunkte zur Gefährdungsbeurteilung.

Eine Anleitung, wie bei der Gefahrenermittlung bei Gefahren durch das Einatmen gesundheitsgefährlicher Stoffe vorzugehen ist, gibt die TRGS 402.

Grundsätze der Gefahrenabwehr

a) Ersatzmaßnahmen

Stets ist zu prüfen, ob sich die betrieblich eingesetzten Gefahrstoffe nicht durch Stoffe mit einem geringeren Gefahrenpotential ersetzen lassen. Bei der Risikoabwägung ist die Ersatzmaßnahme als Ganzes einer Risikobetrachtung zu unterziehen, d.h. das Arbeitsverfahren mit dem Ersatzstoff mit all den Gesundheitsrisiken, die bei der Überwachung des Prozessablaufes und der Instandhaltung der Prozesseinrichtungen auftreten können.

b) Technische Schutzmaßnahmen

Technische Maßnahmen haben Vorrang vor Maßnahmen des persönlichen Schutzes. Das Tragen persönlicher Schutzausrüstung kann allenfalls in Ergänzung zu technischen Maßnahmen berechtigt sein.

Je nach der Gefährdung sind als technische Maßnahmen festzulegen:

- Maßnahmen zur Handhabung des Gefahrstoffes im „geschlossenen System“ (erforderlich beispielsweise beim Umfüllen und Dosieren des krebserzeugenden Hydrazins)
- Vollständige Erfassung durch Absaugung an der Entstehungs- oder Austrittsstelle

c) Maßnahmen für den Gefahrenfall

Soweit sich ein Hautkontakt nicht vollständig ausschließen lässt (damit ist immer bei „offener Handhabung“ zu rechnen), müssen Einrichtungen, beispielsweise Notbrausen, Augenbrausen, Wasseranschlüsse mit kurzem Schlauchstück, vorhanden sein, die es ermöglichen, die betroffenen Körperstellen mit reichlich Wasser zu behandeln.

Technische Schutzmaßnahmen

Arbeits- und Lagerräume

Räume, in denen reizende und ätzende Gase, Dämpfe oder Aerosole auftreten können, müssen gut durchlüftet sein. Beispiele: Lagerräume für Chlorbleichlauge, Salpetersäure und Salzsäure.

Fußböden sollen gegen die verwendeten Stoffe beständig, und zur besseren Reinigung, dicht, fugenlos und nicht saugfähig sein.

Rohrleitungen, Pumpen

Spritzschutz an Flanschen und Wellendurchführungen

Abfüllen

Zum Abfüllen kleiner Mengen, z. B. aus Fässern, sind geeignete Vorrichtungen bereitzustellen, die ein Verspritzen oder Verschütten vermeiden.

Solche Vorrichtungen sind beispielsweise Heber, Dosierhähne, Ballonkipper (Abb. 1, 2).

Vorteilhaft sind fest installierte Abfüllstationen. Sie zeichnen sich durch ein geringeres Unfallrisiko aus. Abgesehen davon, erleichtern sie die Arbeit (Abb. 3).



Abb. 1: Handpumpe



Abb. 2: Ballonkipper

Lösen, Verdünnen

Beim Lösen und Verdünnen vieler reizender und ätzender Stoffe, z. B. von Säuren und Basen, wird Lösewärme freigesetzt, die bei falschem Vorgehen zu örtlicher Überhitzung und damit zum Verspritzen der Lösung führen kann.

Durch die Beachtung nachstehender allgemeiner Regeln kann die beim Lösevorgang freigesetzte Wärme gefahrlos abgeführt werden:

- Intensives Durchmischen
- Vorlegen des Wassers
- Mengenkontrollierte Zugabe des Konzentrates (portionsweises Eintragen der Feststoffe Ätznatron und Ätzkali)
- Temperaturüberwachung

Werkstoffe

Behälter, Rohrleitungen, Schläuche, Dichtmaterialien etc. müssen aus geeigneten Werkstoffen bestehen. Nicht sachgemäß ausgewählte Werkstoffe werden angegriffen, eine Verringerung der Festigkeit oder Leckagen können die Folge sein. Auch ist mit der Bildung explosionsfähiger Atmosphäre (Wasserstoffentwicklung bei Einwirkung von Säuren oder Laugen auf Leichtmetalle) oder giftiger Gase (z. B. bei Einwirkung von Salpetersäure Bildung Nitroser Gase) zu rechnen.

Organisatorische Schutzmaßnahmen

Lagern, Aufbewahren

Das Betreten von Anlagen, Arbeits- und Lagerräumen, in denen reizende und ätzende Stoffe erfahrungsgemäß in gefährlicher Konzentration oder Menge auftreten können, ist nur den dort Beschäftigten gestattet.

An Arbeitsplätzen dürfen reizende und ätzende Stoffe nur in Mengen vorhanden sein, die für den Fortgang der Arbeiten erforderlich sind. Die Behältnisse sind konzentriert, nicht jedoch im Betrieb verstreut, aufzubewahren.

Transport

Bereitstellen geeigneter Transporthilfen wie Sicherheitsbehälter (Abb. 4), Faßkarren etc.



Abb. 3: Abfüllstation



Abb. 4: Sicherheitsbehälter

Kennzeichnung

a) Behälter, Rohrleitungen

Behälter (Abb. 5), Rohrleitungen und deren Anschlüsse (Abb. 6) sind eindeutig und dauerhaft zu kennzeichnen.

Um gefährlichen Vermischungen durch Verwechslung vorzubeugen, empfiehlt es sich, auch die Lager- oder Aufbewahrungsplätze ortsbeweglicher Behälter nach den zur Lagerung oder Aufbewahrung vorgesehenen Stoffen zu kennzeichnen.



Abb. 5: Kennzeichnung des Behälters



Abb. 6: Kennzeichnung der Anschlüsse von Rohrleitungen

b) Arbeitsplätze

Sicherungskennzeichnung am Arbeitsplatz: Anbringen von Sicherheitszeichen (Warn-, Gebots-, Verbots- und Hinweiszeichen), beispielsweise von Gebotszeichen für persönliche Schutzausrüstungen an Stellen, an denen reizende und ätzende Stoffe offen gehandhabt werden.

Betriebsanweisung

Die Betriebsanweisung enthält die Anweisungen für den arbeitssicheren Arbeitsablauf (beispielsweise beim Ansetzen von Verdünnungen die richtige Vorgehensweise unter Beachtung der in Abschnitt „Lösen, Verdünnen“ genannten allgemeinen Regeln).

Auf die mit der Tätigkeit verbundenen Gefahren (beim Ansetzen von Verdünnungen die Gefahr des Verspritzens der heißen, aggressiven Lösung infolge der freigesetzten Lösewärme) aber auch auf die zu ihrer Abwehr vorgesehenen Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln ist hinzuweisen.

Weiter enthält die Betriebsanweisung Anweisungen für den Gefahrenfall wie auch Angaben zur Ersten Hilfe.

Unterweisung

An Hand der Betriebsanweisung sind die Beschäftigten einzuweisen und in regelmäßigen Zeitabständen zu unterweisen.

Persönliche Schutzmaßnahmen

Bei jeglichem „offenen“ Umgang mit reizenden und ätzenden Stoffen, beispielsweise beim Abfüllen, auch von kleineren Mengen, sowie bei Aufenthalt oder Tätigkeiten im Gefahrenbereich des offenen Umgangs ist persönliche Schutzausrüstung zu tragen.

Augenschutz

- Gestellbrillen mit Seitenschutz (evtl. mit Korrekturgläsern für Brillenträger), z. B. für Überwachungstätigkeiten in Betrieb und Labor
- Korbbrillen bei Arbeiten, bei denen mit einer Gefährdung der Augen durch verspritzende Flüssigkeiten zu rechnen ist, z. B. beim Abfüllen

Gesichtsschutz

Schutzschirme und Vollmasken

Handschutz

Handschuhe aus beständigem Gummi oder Kunststoff, ungeeignet sind Leder- und Stoffhandschuhe

Körperschutz

Schürzen aus Gummi, hinreichend lang, so dass die Schutzstiefel überdeckt werden

Hygiene

Verwendung geeigneter Hautschutz-, Reinigungs- und Pflegemittel

Erste Hilfe

Allgemeines

Der Verletzte muss den Gefahrenbereich verlassen bzw. ist aus diesem, ggf. unter Selbstschutz, zu bringen.

Ärztliche Hilfe ist unverzüglich in Anspruch zu nehmen. Der Arzt ist über den chemischen Stoff und die bereits durchgeführte Erste-Hilfe-Maßnahme zu informieren.

Augen

- Auge unter Schutz des unverletzten Auges ausgiebig mit Wasser spülen
- Augenärztliche Behandlung

Atmungsorgane

- Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen
- Hinweis für den Arzt: Lungenödemprophylaxe

Vergiftung durch Nitrose Gase

Auch bei fehlenden Krankheitszeichen Dexamethazon-Dosieraerosol, z. B. Auxiloson-Spray inhalieren lassen: 5 Hübe alle 10 Minuten bis zum Eintreffen des Arztes; Weiterbehandlung nach ärztlicher Anordnung.

Haut

- Verunreinigte Kleider, auch Unterwäsche und Schuhe, sofort ausziehen
- Haut mit reichlich Wasser spülen.