

Dr. Weigert - Umweltinformationen

Nummer

- 1 Desinfektionswirkstoffe
- 2 Lagerung wassergefährdender Stoffe
- 3 Phosphate in Reinigungs- und Desinfektionsmitteln
- 4 Tenside in Reinigungs- und Desinfektionsmitteln
- 5 Vermeidung, Verwertung und Entsorgung von Verpackungsabfällen
- 6 Abwasser
- 7 Sicherer Umgang mit Reinigungs- und Desinfektionsmitteln
- 8 Nachwachsende Rohstoffe
- 9 Biologische Abbaubarkeit
- 10 Fettabscheider
- 11 Säuren
- 12 Enzyme

D 1042
01/2007

Dr. Weigert-Umweltinformation Nr. 1 Desinfektionswirkstoffe

1. Allgemeines

Zur Abtötung von Verderbnis- und Krankheitserregern werden Desinfektionsmaßnahmen durchgeführt. In hygienisch anspruchsvollen Bereichen, wo keine thermischen Verfahren (z.B. Thermodesinfektion bei 90 °C) eingesetzt werden können, sind chemische Desinfektionswirkstoffe unverzichtbar.

Neben der Wirksamkeit der Desinfektionsmaßnahmen wird ökologischen Aspekten immer mehr Aufmerksamkeit gewidmet. Durch die Erhöhung der Temperatur kann die Wirkung der Desinfektionsmittel gesteigert werden, so dass die Konzentration an Desinfektionswirkstoffen und die Einwirkzeit niedrig gehalten werden können. Alle Desinfektionsmaßnahmen sollen bei möglichst geringer Belastung von Personal, Abwasser und Luft durchgeführt werden. Im Rahmen der Qualitätssicherung empfiehlt sich, eine Festlegung aller Desinfektionsmaßnahmen in Reinigungs- und Desinfektionsplänen und eine regelmäßige Kontrolle des Desinfektionserfolges durch Ermittlung physikalischer, chemischer und mikrobiologischer Daten.

2. Desinfektionswirkstoffe

2.1 Aktivchlor

Flüssige Desinfektionsmittel enthalten den im allgemeinen Wirkstoff Natriumhypochlorit, in pulverförmigen Produkten und Chlortabletten kommt Aktivchlor üblicherweise in Form von Dichlorisocyanuraten oder Chlorisocyanursäuren zum Einsatz.

Mikrobizides Wirkungsspektrum

Aktivchlor hat ein breites mikrobizides Wirkungsspektrum gegenüber Mikroorganismen wie Bakterien, Bakteriophagen, Hefen, Pilzen, Viren sowie Algen. Bei verfahrenstechnischen Konzepten ist der hohe Eiweißfehler zu berücksichtigen. Die mikrobizide Wirkung ist pH-abhängig.

Ökologische Aspekte

Durch Reaktion von Aktivchlorresten mit organischen Verbindungen können im Abwasser Chloramine und Chlorkohlenwasserstoffe (in der Abwasseranalytik erfaßt als AOX) entstehen, die schwer abbaubar sind. Einer Belastung von Abwässern mit Restgehalten von Aktivchlor kann durch chemische Umsetzung mit Thiosulfaten oder Wasserstoffperoxid entgegengewirkt werden.

2.2 Aldehyde

Aldehydische Desinfektionsmittel werden vorzugsweise im Krankenhausbereich zur Flächendesinfektion in Risikobereichen, zur Tauchdesinfektion von Instrumenten und Utensilien sowie für chemisch-thermische Aufbereitungsverfahren für thermolabile Geräte wie z.B. Bettgestelle, Kunststoff- und Gummiartikel, flexible Endoskope etc. eingesetzt. Dabei werden zur Erreichung synergistischer Effekte Kombinationen verschiedener Aldehyde eingesetzt, vorzugsweise Glutardialdehyd, Glyoxal und Formaldehyd.

Mikrobizides Wirkungsspektrum und Ökologie

Aldehydische Desinfektionsmittel haben je nach Formulierung gute bakterizide und virusinaktivierende Eigenschaften. Im Vergleich zu Aktivchlor und Aktivsauerstoff ist die Wirkungskinetik verlangsamt. Desinfektionsverfahren auf Aldehydbasis werden üblicherweise zwischen pH 5 und 8 durchgeführt, entsprechend liegen auch die Abwässer in diesem Bereich. Aldehyde sind leicht abbaubar und in der Regel sehr materialschonend.

2.3 Alkohole

Alkohole sind Basis der meisten Händedesinfektions- und -dekontaminationsmittel. Ethanol, Isopropanol und n-Propanol sind in der RKI-Liste als Händedesinfektionsmittel gelistet. In der Praxis werden diesen oft auch kombinierten Basisstoffen rückfettende Komponenten und Parfümstoffe zugesetzt. Die Anwendung erfolgt durch Einreiben des Konzentrats während 30-60 sec.

Alkohole sind auch die Basis alkoholischer Sprühdeshinfektionsmittel. Empfindliche Geräte werden in der Regel durch alkoholische Desinfektion nicht angegriffen, Plexiglas allerdings wird milchig. Hohe Kosten, Aerosolbildung und Entzündlichkeit schränken ihre Anwendung als Desinfektionskomponenten ein.

Mikrobizides Wirkungsspektrum und Ökologie

Alkoholische Produkte sind wirksam gegen Bakterien und eingeschränkt gegen Pilze und Viren. Sporen werden nicht abgetötet. Alkohole sind schnell wirksam.

Aufgrund der spezifischen Anwendungstechnik gelangen Alkohole üblicherweise nicht ins Abwasser. Sie verdunsten auf den behandelten Flächen. Im übrigen sind Alkohole sehr leicht und schnell abbaubar.

2.4 Aktivsauerstoff

Aktivsauerstoffhaltige Desinfektionsmittel basieren auf Peroxidverbindungen, die unter bestimmten Bedingungen Sauerstoff abgeben. Am bekanntesten sind Peressigsäure und Wasserstoffperoxid. Persulfaten, Perboraten, Percarbonaten und anderen Perverbindungen kommt in pulverförmigen Produkten eine gewisse Bedeutung zu.

Mikrobizides Wirkungsspektrum und Ökologie

Peressigsäure hat ein breites mikrobizides Wirkungsspektrum gegenüber Mikroorganismen wie Bakterien, Bakteriophagen, Hefen, Pilzen, Viren und Algen. Sogar Sporen werden abgetötet. Bei verfahrenstechnischen Konzepten ist der hohe Eiweißfehler zu berücksichtigen. Peressigsäure und Wasserstoffperoxid hinterlassen nach ihrer Anwendung ökologisch unbedenkliche Zerfallsprodukte.

2.5 Phenole

Phenole und Phenolabkömmlinge sind neben Aktivchlorverbindungen die am längsten bekannten Desinfektionswirkstoffe. Heute werden Desinfektionsmittel auf Basis von Phenolen und -derivaten nur noch eingeschränkt, z.B. zur Desinfektion von Ausscheidungen eingesetzt. In Kombination mit Flüssigseife bekommen sie gute Reinigungseigenschaften. Bestimmte geruchsfreie Derivate findet man auch heute noch in Händedesinfektionsmitteln.

Mikrobizides Wirkungsspektrum und Ökologie

Phenolische Desinfektionsmittel zeigen einen nur geringen Eiweißfehler und sind daher bei hoher Belastung mit organischer Substanz noch wirksam. Bei guter Wirksamkeit gegenüber Bakterien inkl. Mycobakterien zeigen diese Produkte allerdings Lücken bei Schimmelpilzen und insbesondere bei Viren. Deshalb werden diese Produkttypen zur Instrumentendesinfektion und bei anderen Einsatzgebieten, bei denen eine virusinaktivierende Wirkung erforderlich ist, nicht mehr empfohlen. Der biologische Abbau ist unbefriedigend.

2.6 Quaternäre Ammoniumverbindungen und Amine

Diese Wirkstoffe werden Flächendesinfektionsmitteln für die Lebensmittelbe- und verarbeitung sowie zur Instrumentendesinfektion eingesetzt. Oft werden quaternäre Ammoniumverbindungen zur Wirkungssteigerung mit Aldehyden kombiniert. Eine weitere moderne Wirkstoffkombination stellen Formulierungen von Aminen mit quaternären Ammoniumverbindungen dar.

Mikrobizides Wirkungsspektrum

Quaternäre Ammoniumverbindungen besitzen ein breites Wirkungsspektrum. Allgemein gilt, dass sie gegenüber grampositiven Bakterien wirksamer sind als gegenüber gramnegativen Keimen. Die bakterizide Wirkung ist im alkalischen Bereich größer als bei niedrigen pH-Werten.

Die virusinaktivierende Wirkung bei quaternären Ammoniumverbindungen beschränkt sich auf behüllte Viren. Eine tuberkulozide Wirkung ist nicht gegeben. Die in Desinfektionsmitteln eingesetzten Fettamine wirken dagegen auch gegen Mykobakterien sowie gegenüber Hepatitis B-Viren.

2.7 Säuren und Laugen

Säuren und Laugen zeigen in synergistischer Mischung mit anderen Komponenten bakterizide und fungizide Wirkung. Saure Desinfektionsmittel werden im Sanitärbereich und in der Lebensmittelindustrie eingesetzt. Sie bewirken zusätzlich eine Auflösung mineralischer Ablagerungen, die stets ein Hygienierisiko beinhalten.

Ökologie

Anorganische Säuren sind bereits mineralisiert, so dass ein biologischer Abbau nicht erforderlich ist. Ggf. ist eine Neutralisation der sauren oder alkalischen Abwässer erforderlich. Produkte auf Basis organischer Säuren sind zumeist biologisch leicht abbaubar.

D1042(1)
03/02

Dr. Weigert-Umweltinformation Nr. 2 Lagerung wassergefährdender Stoffe

Stichworte: Wassergefährdungsklasse (WGK), Anlagenverordnung (VAwS), Wasserhaushaltsgesetz, Auffangwanne/Auffangraum/Rückhaltevermögen

1. Wassergefährdungsklassen

Die einzuhaltenden Anforderungen bei der Lagerung sind von der Wassergefährdungsklasse (WGK) der Produkte und deren Gesamtlagermenge abhängig. Reinigungs- und Desinfektionsmittel der Firma Dr. Weigert sind als Konzentrate gemäß VwVwS überwiegend in die Wassergefährdungsklassen **WGK 1 (schwach wassergefährdend)** oder **WGK 2 (wassergefährdend)** eingestuft, sehr selten in **WGK 3 (stark wassergefährdend)**. Die Wassergefährdungsklasse der Produkte finden Sie immer unter Kapitel 12 oder 16 im Sicherheitsdatenblatt.

Für die Anwendung werden die Konzentrate stets verdünnt, diese **Verdünnungen** sind allenfalls noch als schwach wassergefährdende Stoffe in **WGK 1** einzustufen.

2. Lagerung

Der Begriff "Lagerung" und somit die Anwendung entsprechender wasserrechtlicher Vorschriften bezieht sich auf Vorratshaltung und nicht auf den unmittelbaren Gebrauch. Vorratsbehälter, die an Spülmaschinen bzw. an zentralen Dosieranlagen angeschlossen sind und eine größere Menge als einen Tagesbedarf beinhalten, gelten ebenfalls als Lagerbehälter. Ebenso werden Flächen, die regelmäßig für das kurzfristige Bereitstellen oder Aufbewahren von Transportbehältern mit wassergefährdenden Stoffen in Verbindung mit dem Transport dienen, als Lageranlagen eingeordnet.

Für die Lagerung wassergefährdender Stoffe gelten die wasserrechtlichen Vorschriften des Bundes und der Länder. Dies sind das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) des Bundes sowie die Verordnungen über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (VAwS) der einzelnen Bundesländer und deren Verwaltungs- und Vollzugsvorschriften.

Bereits zu Beginn der Planung einer Lageranlage sollten die örtlichen Anforderungen bei der zuständigen Unteren Wasserbehörde erfragt und das Vorhaben angezeigt werden. Dies gilt ganz besonders, wenn Ihr Betrieb in einem Wasserschutzgebiet liegt. Erfahrungsgemäß erhalten Sie durch einen frühzeitigen und regelmäßigen Austausch mit der Behörde wertvolle Informationen zur ordnungsgemäßen Installation der Lageranlage.

3. Grundsatzanforderungen

Wassergefährdende Stoffe müssen generell so gelagert werden, daß eine Verunreinigung der Gewässer oder eine sonstige Veränderung der Gewässer nicht erfolgen kann. Unabhängig von der Menge muß immer dafür Sorge getragen werden, dass im Unglücksfall keine wassergefährdenden Flüssigkeiten ins Abwasser oder gar in Gewässer gelangen können.

Die zur Lagerung benutzten Behälter, Vorrichtungen und Räumlichkeiten müssen daher entsprechend abgesichert sein (diese Angaben beziehen sich auf die oberirdische Lagerung):

- Die Lageranlagen müssen so beschaffen sein und betrieben werden, dass wassergefährdende Stoffe nicht unkontrolliert austreten können. Sie müssen dicht und gegen die zu erwartenden mechanischen, thermischen und chemischen Einflüsse hinreichend widerstandsfähig sein.
- Auffangräume dürfen grundsätzlich keine Abläufe haben.
- Stoffe, die im Schadensfall mit austretenden wassergefährdenden Stoffen verunreinigt sein können, müssen zurückgehalten und verwertet oder ordnungsgemäß entsorgt werden. Dies betrifft in erster Linie die Löschwasserrückhaltung.
- Es ist eine Betriebsanweisung für die Lagerung mit Überwachungs-, Instandhaltungs- und Alarmplan aufzustellen und einzuhalten.

Weiterhin ist das amtlich bekannt gegebene Merkblatt "Betriebs- und Verhaltensvorschriften beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen" an gut sichtbarer Stelle in der Nähe der Anlage dauerhaft anzubringen sowie das Bedienungspersonal und das für Störfälle zuständige Personal über dessen Inhalt zu unterrichten. Diese Merkblätter können bei der zuständigen Wasserbehörde bzw. Umweltbehörde angefordert werden.

4. Besondere Anforderungen und unterschiedliche Anforderungen der Bundesländer

Bei größeren Lagermengen sind „besondere Anforderungen“ zu erfüllen. Dies sind unter anderem bauliche oder organisatorische Maßnahmen, um im Falle einer Leckage auslaufende Schadstoffe zurückzuhalten und eine Verunreinigung der Gewässer zu verhindern.

Dabei zu beachten, dass jedes deutsche Bundesland eine eigene Anlagenverordnung hat. Diese basieren zwar ursprünglich auf derselben „Muster-Anlagenverordnung“, zwischen den einzelnen Bundesländern gibt es jedoch erhebliche Unterschiede speziell im Hinblick auf die Mengenschwellen für die Verwendungspflicht von Auffangwannen und zur Abnahmepflicht für eine Anlage.

Die meisten Länderbehörden verlangen erst ab Gefährdungsstufe B bzw. ab einer Lagermenge von mindestens 100 Litern WGK 3, 1.000 Litern WGK 2 oder 10.000 Litern WGK 1 besondere technische oder organisatorische Maßnahmen.

Beispielweise muß dann die Lagerung von Containern, Fässern und Kanistern in einem Auffangraum oder einer Auffangwanne erfolgen, die 10 % des Gesamtlagervolumens, mindestens aber den Rauminhalt des größten Gefäßes aufnehmen können. Wenn keine besonderen Auffangwannen verwendet werden, kann dies durch eine entsprechende Absicherung des Lagerraumes (z.B. Bodenschwelle) erreicht werden. Dabei muß die Bodenfläche chemisch beständig und undurchlässig gegenüber den gelagerten Stoffen sein. In einigen Bundesländern wird ein Nachweis über die Stoffundurchlässigkeit des Bodens verlangt.

Häufig ist nur dann für die Lagerung von 1.000 bis 10.000 Liter WGK 1-Stoffe (Gefährdungsstufe A) eine Rückhaltevorrichtung Pflicht, wenn keine regelmäßigen Kontrollgänge vorgenommen werden oder keine Warneinrichtung vorhanden ist, so dass etwaige Störungen nicht sofort erkannt werden können.

Die Anlagenverordnung (VAwS) von Nordrhein-Westfalen vom 20.4. 2004 verlangt dagegen bereits ab einer Lagermenge von 100 Litern WGK 2 und ab 1.000 Liter WGK 1 eine Auffangwanne bzw. einen Auffangraum.

In Bayern gilt wiederum: „Transportbehälter und Verpackungen von flüssigen Stoffen mit einem Rauminhalt bis zu 450 Litern sind als Teile von Lager-, Abfüll- und Umschlagsanlagen geeignet, ... [sie] dürfen ohne Auffangvorrichtung als Teile von Lager-, Abfüll- und Umschlagsanlagen nur verwendet werden, wenn für jeden verwendeten Behältertyp oder verwendete Verpackungsart der Kreisverwaltungsbehörde eine Zulassung nach den Vorschriften über den Transport gefährlicher Güter nachgewiesen wird.“

Einzelheiten hinsichtlich Eignungsfeststellung und Bauart, technischer Vorschriften und technischer Baubestimmungen sind in den länderspezifischen Verordnungen bzw. Vollzugsverordnungen geregelt.

Geeignete Auffangwannen können bei Firmen, die sich darauf spezialisiert haben, bezogen werden. Bei der Vermittlung von Lieferantennachweisen sind wir gern behilflich.

Weiterhin sollte die Lageranlage überwacht werden. Dies kann beispielsweise mittels regelmäßiger Kontrollgänge erfolgen. Dabei sind Abweichungen wie Leckagen, undichte Auffangwannen etc. und die veranlassten notwendigen Maßnahmen aufzuzeichnen.

5. Lagerung von sauren und alkalisch-aktivchlorhaltigen Produkten

Eine getrennte Lagerung ist nicht vorgeschrieben. Aufgrund der bei einem Zusammenfließen saurer und aktivchlorhaltiger Produkte drohenden Gefahr (Chlorgasentwicklung) empfehlen wir jedoch, eine Lagerung im Rahmen der Realisierungsmöglichkeiten über getrennte Auffangwannen durchzuführen.

6. Lagerung in Kellerräumen

Insbesondere aktivchlorhaltige Produkte sollten möglichst kühl und unter weitgehendem Ausschluß von direktem Lichteinfluß gelagert werden. Abgedunkelte Räume bzw. Kellerräume sind daher besonders gut geeignet. Bei der Lagerung von neodisher- und neomoscan-Reinigungs- und Desinfektionsmitteln in Kellerräumen ist eine Beachtung der unter 3. und 4. genannten Sicherheitsmaßnahmen ausreichend, wenn diese Räume normal belüftet sind. Besondere Absaugvorrichtungen sind nicht erforderlich.

D1042(2)
02/05

Dr. Weigert-Umweltinformation Nr. 3

Phosphate in Reinigungs- und Desinfektionsmitteln

1. Was sind Phosphate?

Phosphate sind die Salze der Phosphorsäuren.

Phosphate sind mineralische (anorganische) Rohstoffe, die im Gegensatz zu allen organischen Verbindungen keinem biologischen Abbau unterliegen!

Spezialphosphate, wie sie in Wasch-, Reinigungs- und Desinfektionsmitteln eingesetzt werden, stellt man großindustriell aus Phosphorsäure her. Die Phosphorsäure wiederum ist ein Produkt, das aus ursprünglich in der Natur vorhandenen und dort bergmännisch abgebauten Rohphosphaten gewonnen wird.

2. Bedeutung und Wirkungsweise der Phosphate in Reinigungsmitteln

Phosphate als Bestandteile von Wasch-, Reinigungs- und Desinfektionsmitteln sind seit mehr als 60 Jahren bekannt. Erst mit der Entdeckung der vielfältigen positiven reinigungstechnischen Eigenschaften der Phosphate wurde die Entwicklung moderner Wasch- und Reinigungsmittel möglich.

Die wichtigste Eigenschaft der Phosphate in Wasch- und Reinigungsmitteln ist ihre Fähigkeit, die sogenannten Härtebildner des Wassers (Calcium und Magnesium) "komplex" zu binden (Komplexbildner). Hartes Wasser wird durch Anwesenheit von Phosphaten sozusagen scheinbar "weich". Die Konsequenz nicht ausreichender Abbindung von Wasserhärte führt zu den allgemein bekannten Verkalkungen von Wasch- und Reinigungsmaschinen sowie zu Ablagerungen auf dem Reinigungsgut. Derartige Verkalkungen können weitreichende Konsequenzen haben. So kann hierdurch eine Wasch- und Reinigungsanlage stark beschädigt, in ihrer Verfahrenssicherheit empfindlich gestört und funktionsunfähig werden. Es resultiert ein völlig unzureichendes Reinigungsergebnis, und die mikrobiologische Sicherheit eines Reinigungs- und Desinfektionsablaufes ist nicht mehr gewährleistet.

Über die Bindung der Wasserhärte hinaus besitzen Phosphate eine ganze Reihe weiterer wichtiger reinigungstechnisch günstiger Eigenschaften. Dies sind in erster Linie die eigene Reinigungsaktivität, das Emulgier- und Dispergiervermögen für abgelöste Schmutzpartikel (Schmutztragevermögen), die sogenannte synergistische Wirkungssteigerung in Verbindung mit anderen Reinigungsmittelbestandteilen sowie eine hervorragende Ab- bzw. Ausspülfähigkeit. Letzteres ist insbesondere bei der Beurteilung des Rückstandsverhaltens von Wasch- und Reinigungsmitteln sowie Desinfektionsmitteln von großer Bedeutung.

3. Toxikologie und Ökologie von Phosphaten

Phosphate sind toxikologisch absolut unbedenklich, also ungiftig. In vielen Lebensmitteln werden Phosphate als Zusatzstoffe verwendet, ein wesentlicher Bestandteil von z.B. Coca Cola ist Phosphorsäure, die auf jeder Flasche als Lebensmittelzusatzstoff (E 338) deklariert ist.

Ihre heutige Umweltrelevanz verdanken Phosphate der Tatsache, daß sie in der Natur als Düngemittel wirken. So wurde ihnen ihre Eigenschaft zum Verhängnis, Algenwachstum in austauscharmen Gewässern stark zu beschleunigen. Beim Absterben der über den Düngeeffekt in großen Mengen erzeugten Algen wird der im Wasser gelöste Sauerstoff verbraucht, was im Extremfall zum völligen Absterben der Lebewesen in diesem Gewässer führen muß.

Zu beachten ist, daß für den beschriebenen Düngeeffekt das chemische Element Phosphor (P) verantwortlich zeichnet. Phosphate sind Verbindungen des Phosphors mit Sauerstoff, wobei Phosphor in biologisch gut und leicht verfügbarer Form vorliegt. Phosphorsäure als Bestandteil vieler saurer Reiniger muß als Phosphorquelle in gleicher Weise wie Phosphat beurteilt werden.

Phosphor aus Wasch- und Reinigungsmitteln war bis zum beginnenden Phosphataustausch je nach Region zu 20-40% am Gesamtposphoreintrag in Gewässer beteiligt. Die überwiegende Menge stammte und stammt aus landwirtschaftlichen Düngemitteln sowie aus menschlichen Fäkalien in den häuslichen Abwässern. Jeder erwachsene Mensch nimmt pro Tag über seine Nahrung zwischen 1-2 g Phosphor zu sich, die zu mehr als 90% wieder ausgeschieden werden. So wird schnell deutlich, daß selbst bei einem 100%igen Austausch von Phosphaten und Phosphorsäure in Wasch-, Reinigungs- und Desinfektionsmitteln nur etwa ein Drittel des relevanten Phosphoreintrags in Gewässer verhindert werden kann.

Aufgrund der heute üblichen Werbung mit phosphatfreien Produkten sowie aufgrund von vielen Zeitungsberichten und Publikationen, die häufig kaum einer kritischen objektiven wissenschaftlichen Beurteilung standhalten, gelten phosphatfreie Produkte in der breiten Öffentlichkeit als umweltfreundlich.

Mittlerweile wird jedoch auch die Kehrseite der Medaille zunehmend in öffentlichen Äußerungen deutlich. Die Wirkungsweise moderner Produkte kann schließlich nicht durch einfaches Weglassen der Phosphate aufrechterhalten werden. Als Austausch- bzw. Ersatzstoffe fungieren heute viele verschiedene chemische Verbindungen, über deren Langzeit-Umwelteinfluß bei weitem noch nicht der Umfang an Kenntnissen vorliegt, wie das bei Phosphaten der Fall ist.

In gewerblichen und industriellen Reinigungsmitteln werden als Phosphatersatzstoffe sogenannte Polycarboxilate auf Acrylsäurebasis, Phosphonate (nicht zu verwechseln mit Phosphaten) sowie Abkömmlinge verschiedener organischer Säuren verwendet. Dies sind z.B. die Salze der Nitrilotriessigsäure (NTA), der Glukonsäure (Glukonate) und der Zitronensäure (Citate). NTA, Citrate und Glukonate werden biologisch sehr gut abgebaut.

Für die meisten Anwendungsfälle in Industrie und Gewerbe kann heute auf Wunsch auf phosphatfreie Produkte zurückgegriffen werden. Die Wirkungsweise phosphathaltiger Produkte läßt sich jedoch nicht in allen Fällen problemlos erreichen.

Anorganischer Phosphor aus Phosphaten und Phosphorsäure kann in Kläranlagen durch Zugabe spezieller Hilfsmittel sehr leicht mit einem Wirkungsgrad von weit über 90% eliminiert werden. Neben den Phosphaten wird dabei noch eine Vielzahl abwasserschädlicher Inhaltsstoffe eliminiert.

Die Bundesregierung forciert inzwischen den Ausbau kommunaler Kläranlagen mit der chemischen (dritten) Klärstufe, so daß heutzutage der größte Teil der häuslichen und industriellen Abwässer entsprechend behandelt wird.

Es werden zunehmend Stimmen laut, die wieder eine Rückkehr zu den Phosphaten in Wasch- und Reinigungsmitteln fordern, da diese über chemische Klärstufen leicht beherrschbar sind und die toxikologischen Eigenschaften von Phosphorverbindungen auf Menschen, Tiere und niedere Organismen umfassend bekannt sind, was man von den meisten heute verwendeten Austauschstoffen (siehe oben) noch nicht behaupten kann.

Aussagen und Publikationen, in denen Phosphate heute teilweise bereits als "Umweltgifte" bezeichnet werden, zeugen von wenig Sachkenntnis und verkennen die hier etwas näher beschriebenen Zusammenhänge.

D1042(3)
03/02

Dr. Weigert-Umweltinformation Nr. 4 Tenside in Reinigungs- und Desinfektionsmitteln

1. Was sind Tenside?

Unter Tensiden versteht man eine große Gruppe chemischer Verbindungen, die in wässrigen Lösungen die Oberflächenspannung des Wassers herabsetzen. Die Detergenzienverordnung der EU 648/2004 definiert den Begriff „Tensid“ folgendermaßen:

„In Detergenzien verwendete organische Stoffe und/oder Zubereitungen mit grenzflächenaktiven Eigenschaften, die aus einer oder mehreren hydrophilen und einer oder mehreren hydrophoben Gruppen solcher Art und Größe bestehen, dass sie die Fähigkeit besitzen, die Oberflächenspannung von Wasser zu verringern, monomolekulare Streuungs- oder Adsorptionsschichten an der Wasser/Luft-Grenzfläche zu bilden, Emulsionen und/oder Mikroemulsionen und/oder Micellen zu bilden und sich an Wasser/Festkörper-Grenzflächen anzulagern.“

Die ältesten und weithin bekanntesten Tenside sind die auf Basis pflanzlicher und/oder tierischer Öle bzw. Fette hergestellten Seifen, die seit Jahrzehnten in fester Form als Stückseifen sowie in flüssiger bzw. pastöser Form als Schmierseifen bekannt sind.

Heute werden synthetische Tenside mit spezifischen anwendungstechnischen Eigenschaften aus pflanzlichen bzw. tierischen Ölen und Fetten sowie aus Raffinerieprodukten des Erdöls in komplexen chemischen Prozessen großindustriell produziert.

2. Aufbau und Wirkungsweise von Tensiden

Tenside besitzen die einzigartige Eigenschaft, innerhalb eines Molekülbausteins sowohl fettlösliche und damit wasserunlösliche als auch gleichzeitig wasserlösliche und somit fettunlösliche Strukturen zu besitzen. Dadurch bedingt ist die Fähigkeit der Tenside, die Oberflächenspannung von Wasser stark herabzusetzen ("Entspannen des Wassers").

Tensidmoleküle reichern sich an Grenzflächen Fett/Öl zu Wasser dergestalt an, dass der fettlösliche Anteil in der Fett-/Ölphase verbleibt, während der wasserlösliche Anteil in die wässrige Phase hineinragt. Auf diese Weise werden Fette und Öle scheinbar in Wasser gelöst. In Wirklichkeit werden sie mit Hilfe der Tenside nur sehr fein verteilt. Man nennt diesen Vorgang Emulgieren.

Die beschriebenen oberflächenaktiven Eigenschaften der Tenside äußern sich bei der Anwendung in Reinigungs- und Desinfektionsmitteln dahingehend, dass die zu reinigenden bzw. zu desinfizierenden Oberflächen sehr schnell und gut benetzt werden, so dass auch andere reinigungsaktive bzw. desinfizierende Wirkstoffe die kontaminierten und verschmutzten Oberflächen sehr rasch erreichen und ihre Aufgaben wahrnehmen können. Reinigungs- bzw. Desinfektionslösungen mit niedriger Oberflächenspannung benetzen auch unzugängliche Stellen sehr schnell und sorgen dafür, dass auch raue Oberflächen vollständig beaufschlagt werden.

Viele Tenside sind selbst in hohem Maße wasch- und reinigungsaktiv und beschleunigen insbesondere die Ablösung fettiger und öliger Verunreinigungen von den Oberflächen.

Durch die gleichzeitig erfolgende feine Verteilung einmal abgelöster Schmutzbestandteile in der Reinigungs- bzw. Desinfektionslösung wird eine Wiederablagerung an anderen Stellen vermieden. Diese Eigenschaft bezeichnet man als Schmutztragevermögen.

3. Tensidtypen

Man unterscheidet anionische, nichtionische, kationische und amphotere Tenside. Die bekannten Seifen gehören zur Gruppe der anionischen Tenside. In gewerblich und industriell eingesetzten Reinigungs- und Desinfektionsmitteln, speziell in Produkten für die Anwendung innerhalb geschlossener Systeme, spielen die nichtionogenen Tenside die bei weitem wichtigste Rolle. Die bekanntesten Vertreter der kationischen Tenside sind die quaternären Ammoniumverbindungen (QAV), die als Rohstoffe für Wäscheweichspülmittel sowie als Desinfektionswirkstoffe von Bedeutung sind.

4. Ökologie von Tensiden

Tenside gehören zu den organischen Inhaltsstoffen von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln. Im Gegensatz zu mineralischen Stoffen wie Säuren, Laugen und Salzen müssen organische Moleküle in der Umwelt durch Bakterien biologisch abgebaut werden. Endprodukte dieses biologischen Abbaus sind immer Kohlendioxid (CO₂), das als Gas in die Atmosphäre entweicht, und Wasser (H₂O) sowie andere mineralische Bestandteile.

Bei Reinigungs- und Desinfektionsmitteln muss man zwischen einem Primär- sowie einem Totalabbau von Tensiden unterscheiden. Unter Primärabbaubarkeit versteht man bei Tensiden lediglich den Verlust der grenzflächenaktiven Eigenschaften, also nur einen teilweisen biologischen Abbau des gesamten Tensidmoleküls. Bereits dieser „Funktionsverlust“ führt zu einer Entlastung der Umwelt, da in der Regel damit auch die Giftigkeit für Wasserorganismen entfällt.

Die europäische Detergenzienverordnung 648/2004 setzt einen Primärabbau voraus und fordert zusätzlich die vollständige Abbaubarkeit der Tenside in Detergenzien. Diese wird zum Beispiel in den OECD*-Testverfahren der Serie 301 A-F nachgewiesen. Lediglich für industrielle und gewerbliche Produkte können unter bestimmten Voraussetzungen Ausnahmen von der europäischen Kommission erteilt werden.

Angaben zur biologischen Abbaubarkeit von Tensiden und anderen Inhaltsstoffen von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln auf Etiketten sowie technischen Merkblättern und Dokumentationen müssen sich immer auf ein konkretes Testverfahren beziehen. Allgemeine Aussagen wie "zu mehr als 99 % biologisch abbaubar" sind ohne Bezugsangabe irreführend und wettbewerbsschädlich. Ebenso irreführend ist häufig die Werbung dahingehend, dass angeblich nur Tenside auf pflanzlicher Basis in einem Produkt verwendet werden. Zur Herstellung insbesondere von nichtionischen Tensiden werden in jedem Falle auch Erdölderivate benötigt. Der Begriff "natürliche Seifen" suggeriert dem Verbraucher den Eindruck besonderer Umweltfreundlichkeit. Objektiv betrachtet ist Seife keineswegs besser biologisch abbaubar als die meisten heute eingesetzten synthetischen Tenside.

Der Begriff "Neutralseife" soll ebenfalls einen gedanklichen Bezug zu einem natürlichen, umweltschonenden Produkt herstellen. Auf dem Markt befindliche sogenannte Neutralseifen basieren ausnahmslos auf synthetischen Tensiden!

In betrieblichen Abwässern liegen Tenside üblicherweise in sehr hoher Verdünnung vor, wodurch die Funktion kommunaler Kläranlagen nach heutigem Kenntnisstand nicht beeinträchtigt wird. Dort findet in den biologischen Klärstufen der biologische Abbau im Allgemeinen bereits soweit statt, dass nach Verlassen der Anlage die grenzflächenaktiven Eigenschaften der Tenside verschwunden sind und eine Schädigung von Wasserorganismen auszuschließen ist.

Das ökologische und toxikologische Verhalten von Tensiden ist in jahrzehntelanger Forschungsarbeit umfassend ermittelt worden und somit weitgehend bekannt. Tensidhaltige Abwässer müssen generell vor dem Einleiten in ein Gewässer biologisch geklärt werden, um eine Schädigung von Wasserlebewesen zu vermeiden.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass Tenside hochwirksame, nahezu unverzichtbare Bestandteile der meisten Wasch-, Reinigungs- und Desinfektionsmittel sind.

In den üblichen im Abwasser enthaltenen Konzentrationen sind Tenside für betriebseigene und kommunale Kläranlagen mit biologischer Klärstufe im Allgemeinen kein Problem.

* OECD = Organisation for Economic Cooperation and Development

D1042(4)
02/05

Dr. Weigert-Umweltinformation Nr. 5

Vermeidung, Verwertung und Entsorgung von Verpackungsabfällen

1. Allgemein

Angesichts eines gestiegenen Umweltbewusstseins und auf Grund der in den letzten Jahren realisierten Maßnahmen des Gesetzgebers (Verpackungsverordnung) hat das Thema der Entsorgung von Verpackungen einen hohen Stellenwert.

Gemäß der Verpackungsverordnung ("VerpackVO") wird der stofflichen Verwertung aller Verpackungsabfälle den Vorrang vor der Beseitigung (Verbrennung etc.) eingeräumt.

§6 der VerpackVO verpflichtet Hersteller und Vertreiber, vom Endverbraucher restentleerte Verkaufsverpackungen am Ort der Übergabe oder in dessen Nähe unentgeltlich zurückzunehmen, was seit dem 1.1.2000 auch für Verpackungen gilt, die schadstoffhaltige Füllgüter enthalten haben (§7). Zu diesem Zweck haben Industrie, Handel und private Entsorgung u.a. das Entsorgungssystem "Duales System Deutschland GmbH" (DSD) aufgebaut. Dieses System gewährleistet eine regelmäßige Abholung gebrauchter Verkaufsverpackungen von allen privaten und gewerblichen Verbrauchern, nicht aber von industriellen Anfallstellen.

2. Umweltfreundliche Verpackung

Die von Dr. Weigert verwendeten Verpackungen bestehen aus dem Werkstoff Polyethylen (PE), der sowohl bei der stofflichen Verwertung als auch im Rahmen einer Beseitigung (Verbrennung) ein sehr gefragtes Material darstellt und sich im Hinblick auf die Umwelt „neutral“ verhält. So gibt Polyethylen z.B. im Vergleich zu PVC bei der Verbrennung keine gefährlichen Zersetzungsprodukte frei.

3. Abfallvermeidung

Unter Abfallvermeidung verstehen wir den verstärkten Einsatz von Großgebinden als Mehrweggebinde. Nahezu alle Produkte von Dr. Weigert sind in Leihcontainern (500 – 1000 l) und Fässern (220 l) lieferbar. Alle entleerten Leihcontainer werden entweder direkt oder über unseren Fachgroßhandel in die Produktion zurückgeführt, gespült, neu befüllt und sind somit für eine zielgerichtete Mehrfachverwendung einsetzbar. Damit leisten wir schon seit vielen Jahren einen aktiven Beitrag zum Umweltschutz.

Darüber hinaus garantieren unsere zentral installierten **weigomatic**[®] Dosier- und Steuersysteme eine exakte und wirtschaftliche Zugabe von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln und leisten damit einen erheblichen Beitrag zur Umweltentlastung. Da alle Anlagen in der Regel mit Produkten aus Leihcontainern bzw. Fässern betrieben werden, entfallen Kleingebinde wie Flaschen bzw. Kanister. Kunststoffabfall entsteht bei dieser Art der Verwendung nicht bzw. wird auf ein Minimum reduziert.

Darüber hinaus gewährleisten unsere **neomatik**[®] Zumischgeräte und ein umfangreiches Sortiment an manuellen Dosierhilfen einen wirtschaftlich optimierten Einsatz und somit umweltfreundlichen Umgang mit unseren Produkten.

4. Verwertung von Alt-Kunststoffen

4.1 Wiederverwendung

Gemeint ist die mehrmalige Benutzung eines Gebindes für den gleichen Verwendungszweck. Kanister und Kleingebinde können nach kurzzeitiger Spülung für die Neubefüllung vorbereitet werden. Aus Großgebinden (Container und Fässer) können diese Gebinde durch von uns speziell konstruierte Umfüllanlagen von den Verbrauchern neu befüllt werden.

Mit solchen Maßnahmen lassen sich erhebliche Mengen von Leeremballagen ohne aufwendigen - und umweltbelastenden - Leerguttransport für mehrmaligen Gebrauch innerhalb der Verbrauchssysteme nutzen.

4.2 Weiterverwendung

Hierunter versteht man den Einsatz von Verpackungsabfällen wie z.B. leeren Gebinden für neue Anwendungsbereiche nach geeigneter Vorbehandlung. So werden z.B. im Krankenhausbereich gereinigte Leergebinde als Abfallbehälter für gebrauchte Utensilien, z.B. Spritzen, weiterverwendet. Hierfür werden von uns entsprechende Aufkleber zur Verfügung gestellt.

4.3 Weiterverwertung (Werkstoff-Recycling)

Hierunter versteht man das Umschmelzen und Umformen von gebrauchten Kunststoffen zu neuen Gebrauchsgegenständen. Dies ist sinnvoll, wenn die Altkunststoffe unvermischt, sauber und möglichst in gleichbleibender Qualität anfallen. Die sogenannten "Recyclate" können z.B. für Transportpaletten und Palettenbauteile genutzt werden.

5. Entsorgung

Dr. Weigert hat alle in Frage kommenden Verpackungen einschl. der 220-Liter-Fässer inkl. der Verkaufsverpackungen schadstoffhaltiger Füllgüter nach einer Systemverträglichkeitsprüfung durch einen externen Gutachter beim DSD lizenziert und mit dem „Grünen Punkt“ versehen.

Bis auf zwei Ausnahmen gilt in allen Bundesländern das HOL-System, d.h. die restentleerten, verschlossenen und original-etikettierten Verkaufsverpackungen werden von den örtlichen, vom DSD beauftragten Entsorgern beim Verbraucher abgeholt. Lediglich in einigen Landkreisen der Bundesländer Baden-Württemberg und Bayern gilt das BRING-System, d.h. der Verbraucher muß die leere Verpackung bei einem Wertstoffhof abgeben.

Industrielle Verbraucher (z.B. Brauereien, Molkereien und andere lebensmittelherstellende Betriebe) dürfen aus kartellrechtlichen Gründen nicht vom DSD entsorgt werden. Dr. Weigert bietet seinen Industriekunden zur Entsorgung von Einwegverpackungen (Kanister, Eimer) kostenlos das ÖKO-BAG-System der Firma Rethmann an. Die Meldung zur Abholung erfolgt mittels Formblatt durch den Verbraucher direkt an Rethmann.

D1042(5)
03/02

Dr. Weigert-Umweltinformation Nr. 6 Abwasser

1. Allgemeines

Jedes Nassreinigungsverfahren belastet durch die damit verbundene Schmutzfracht sowie durch die verwendeten Wasch- bzw. Reinigungsmittel das Abwasser. Zur Vermeidung von Umweltschäden müssen diese Abwässer selbstverständlich einer Kläranlage zugeführt werden.

In der Gesetzgebung wird zwischen Direkt- und Indirekteinleitern von Abwässern unterschieden. Direkteinleiter von Abwasser sind solche Institutionen oder Betriebe, die nach erfolgter Reinigung der Abwässer diese direkt in ein Gewässer einleiten, wie beispielsweise Großbetriebe mit eigenen Kläranlagen.

Indirekteinleiter hingegen leiten ihr Abwasser über das kommunale Kanalnetz in eine kommunale Kläranlage. Hierbei werden die Kosten der Abwasserreinigung auf die angeschlossenen Indirekteinleiter umgelegt und als Abwassergebühr berechnet.

Betriebe der Ernährungswirtschaft, Großverpflegungseinrichtungen und Krankenhäuser sind in der Regel Indirekteinleiter.

Um diese Indirekteinleiter zu motivieren, in ihren Betrieben eine Verringerung der abgeleiteten Schadstoffe vorzunehmen, haben daher viele Gemeinden sogenannte Abwasserbeiwerte eingeführt. Hierbei wird anhand von Analysendaten bewertet, wie hoch die Belastung der Abwässer von einzelnen Indirekteinleitern tatsächlich ist. Außerdem bestehen für Indirekteinleiter aber auch verbindliche Abwassergrenzwerte, die nicht überschritten werden dürfen. Die Regelungshoheit dieser Grenzwerte liegt bei den Gemeinden, die hierfür sogenannte Abwasserortssatzungen erstellen.

2. Gesetzliche Bestimmungen

Die Zuständigkeit für den Vollzug des Wasserrechts liegt in der Bundesrepublik Deutschland bei den Bundesländern. Der Bund schreibt durch Rahmengesetze ein einheitliches Vorgehen der Länder vor. Derartige Rahmengesetze sind z.B. das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und das Abwasserabgabengesetz (AbwAG). Beide Gesetze regeln die Ableitung von gereinigtem Abwasser in ein Gewässer.

Durch die inhaltliche Übernahme dieser Rahmengesetze durch die Bundesländer in ihre Landeswassergesetze werden diese rechtsverbindlich für Bürger und Betriebe. Indirekteinleiter sind hiervon allerdings nicht betroffen, da die Indirekteinleitung von Abwasser in die Kanalisation wiederum über Vorschriften geregelt wird, für die die örtlichen Behörden der Städte und Gemeinden verantwortlich sind.

3. Kenndaten für Abwasser und deren Bedeutung

Im allgemeinen werden die Abwasserkenndaten nicht nur durch die verwendeten Wasch- und Reinigungsmittel beeinflusst, in höherem Maße auch durch die beim Reinigungsprozeß beseitigten Verschmutzungen, die nun als Schmutzfracht im Abwasser vorliegen.

Nachfolgend sind Beispiele für limitierte Grenzwerte aufgeführt ¹⁾

Temperatur		< 35°C
pH-Wert		6,5-10,5
absetzbare Stoffe	a) biologisch abbaubare Stoffe	10 ml/l nach 0,5 h Absetzzeit
	b) nicht abbaubare Stoffe	0,5 ml/l nach 0,5 h Absetzzeit
schwerflüchtige lipophile Stoffe		250 mg/l
halogenierte Kohlenwasserstoffe		
	a) leichtflüchtige Verbindungen	4 mg/l
	b) schwerflüchtige Verbindungen	1 mg/l

Erläuterungen zu diesen Daten:

Temperatur

Durch eine Limitierung der Abwassertemperatur soll gewährleistet werden, daß zumeist bitumenähnliche Dichtungsmaterialien im Kanalsystem nicht verflüssigt und dadurch undicht werden.

1) Aus dem Hamburgischen Abwassergesetz vom 21. Februar 1984 sowie aus den Allgemeinen Einleitungsbedingungen für das Einleiten von Abwasser in öffentliche Abwasseranlagen (Amtliche Anzeige Nr. 168, 2. September 1986)

pH-Wert

Der pH-Wert ist ein Maß für den Gehalt an Säure oder - für Abwasser von Reinigungsanlagen wichtiger - Lauge im Abwasser. Laugen und Säuren können Kanalrohre aus Beton schädigen, nicht dagegen Kunststoffrohre oder Rohre aus glasiertem Ton.

Absetzbare Stoffe

Die Menge an absetzbaren Stoffen ist limitiert, um eine vorzeitige Verschlammung des Kanalsystems zu vermeiden. Bei den absetzbaren Stoffen im Abwasser handelt es sich vorwiegend um Stoffe, die aus der Schmutzfracht des Abwassers kommen.

Schwerflüchtige lipophile Stoffe

Hierbei handelt es sich um im Wasser emulgierte oder suspendierte Öle, Fette u.dgl. Diese Stoffe stammen überwiegend von den Verschmutzungen an den gereinigten Gegenständen oder Oberflächen.

Kenndaten für Schmutzbelastung

Als weitere wichtige Kenndaten für die Belastung eines Abwassers gelten der CSB-Wert und der BSB5-Wert. Der CSB-Wert ist ein Maß für die Gesamtmenge organischer Stoffe, der BSB5-Wert beschreibt den biologisch leicht abbaubaren Anteil hiervon. Der CSB-Wert gibt den chemischen Sauerstoffbedarf an. Dieser Wert macht keinen Unterschied zwischen leicht oder schwer abbaubaren Verbindungen. Der BSB5-Wert gibt an, wie hoch der biochemische Sauerstoffbedarf einer definierten Substanzmenge innerhalb von 5 Tagen ist, d.h. wieviel Sauerstoff die in der Kulturflüssigkeit enthaltenen Mikroorganismen beim Abbau der organischen Substanzen verbrauchen. Ein hoher BSB5-Wert, d.h. wenn der BSB mehr als 50 % des CSB beträgt, ist gleichbedeutend mit leichter biologischer Abbaubarkeit.

Halogenierte Kohlenwasserstoffe

Die halogenierten Kohlenwasserstoffe sind eine heterogene Stoffgruppe. Viele von ihnen haben ungünstige ökologische Eigenschaften. Sie sind schwer abbaubar und können sich möglicherweise in der Nahrungskette anreichern. Im Analysenwert "AOX"²⁾ werden die halogenierten Kohlenwasserstoffe erfaßt. Überschüssiges Aktivchlor kann im Abwasser u.U. in einer Nebenreaktion mit organischen Verbindungen zur Bildung von "AOX"-Stoffen führen.

4. Desinfektionsmittel

Die in Desinfektionsmitteln enthaltenen bioziden Wirkstoffe stellen bei ausreichender Verdünnung im allgemeinen keine Gefahr für die Belebtschlammorganismen eines Klärwerkes dar. Erst wenn kritische Konzentrationen überschritten werden, die sog. toxische Grenzkonzentration (EC 10 oder EC 20-Wert), können sie den biologischen Reinigungsprozess stören. Die meisten Desinfektionswirkstoffe sind außerdem gut biologisch abbaubar. Trotzdem sollten Desinfektionsmittel unter Verwendung geeigneter Zumischgeräte oder Dosierhilfen sparsam und nur dort verwendet werden, wo thermische Desinfektionsverfahren nicht geeignet sind.

5. Probenahme

Bei der Beurteilung des Abwassers ist die Art der Probenahme von grundlegender Bedeutung. Grundsätzlich hat die Probenahme an der Übergabestelle im Kanalnetz zu erfolgen, es sei denn, es sollen die nach Indirekteinleiterverordnung begrenzten Stoffe untersucht werden. Hier ist auch die Probenahme an der Anfallstelle, d.h. z.B. am Auslauf einer einzelnen Spülmaschine, zulässig. In der Praxis kann es hierbei erhebliche Probleme geben, da die Werte je nach Stufe des Reinigungsprozesses extrem variieren können. Derartige Probleme lassen sich betriebstechnisch dadurch lösen, daß das Betriebswasser zunächst in ein Ausgleichsbecken und erst dann in ein Kanalsystem geleitet wird. Somit werden die nur kurzzeitigen Temperatur- oder pH-Spitzenwerte entsprechend nivelliert, so daß die Grenzwerte eingehalten werden.

6. Hinweise für Verbraucher von Reinigungsmitteln

Für den Nutzer einer Reinigungsanlage o.ä. ist es besonders wichtig, derartige Maschinen nicht als "Müllschlucker" zu verwenden, sondern möglichst grobe Schmutzrückstände bereits vorher zu entfernen, so daß diese nicht das Abwasser belasten. Durch eine hohe Schmutzfracht im Abwasser steigen insbesondere der Gehalt von absetzbaren Stoffen, von schwerflüchtigen lipophilen Stoffen, der Gehalt an evtl. sich bildenden AOX sowie die CSB- und BSB5-Werte. Die Vermeidung einer hohen Schmutzfracht im Abwasser spart Geld und hilft Kläranlagen und Gewässer zu entlasten. Für den Fall, daß Abwassermessdaten außerhalb der Grenzwerte liegen, bietet sich eine Vielfalt von Möglichkeiten an, von vornherein oder im Nachhinein durch geeignete Abwasserbehandlungsverfahren die Abwasserwerte zu verbessern. Die Spezialisten der Firma DR. WEIGERT geben hierüber gern Auskunft.

D1042(6) 03/02

2) AOX = Adsorbierbare organisch gebundene Halogene

Dr. Weigert-Umweltinformation Nr. 7

Sicherer Umgang mit Reinigungs- und Desinfektionsmitteln

Stichworte: Gefahrstoffbegriff, Arbeitsschutz, Gefährdungsbeurteilung, Schutzstufenkonzept, Gefährlichkeitsgruppe und Betriebsanweisungen gemäß Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)

1. Reinigungs- und Desinfektionsmittel und der Gefahrstoffbegriff

Viele Reinigungs- und Desinfektionsmittel, die im gewerblichen, institutionellen und industriellen Bereich zum Einsatz kommen, sind in ihrer Handelsform **Gefahrstoffe**. Für stark verdünnte Gebrauchslösungen trifft dieses in den meisten Fällen nicht mehr zu.

Der Kontakt des menschlichen Körpers mit Gefahrstoffen durch Berühren, Einatmen oder Verschlucken kann zu schweren körperlichen und gesundheitlichen Schäden führen, sofern nicht die vorgeschriebenen Sicherheitsmaßnahmen eingehalten werden, wie z.B. das Tragen von geeigneten Schutzhandschuhen oder einer Schutzbrille bei ätzenden Stoffen. Ob und welche Schutzmaßnahmen im einzelnen erforderlich sind, hängt immer von den realen Arbeitsbedingungen vor Ort ab und folgt aus der Gefährdungsbeurteilung des Arbeitgebers (siehe 3.).

Reinigungs- und Desinfektionsmittel können als Gefahrstoffe **reizend** (Symbol Xi), **ätzend** (Symbol C), **gesundheitsschädlich** (Symbol Xn), **brandfördernd** (Symbol O) oder (leicht) **entzündlich** (Symbol F) und – in sehr seltenen Ausnahmen - auch **giftig** (Symbol T) sein.

Der Umgang mit Gefahrstoffen ist im Chemikaliengesetz bzw. in der **Gefahrstoffverordnung** geregelt. Das Chemikalienrecht basiert heute - wie viele andere Rechtsbereiche auch - direkt auf europäischen Richtlinien wie z.B. der Zubereitungsrichtlinie 99/45/EWG und der Stoffrichtlinie 67548/EWG. In diesen Vorschriften werden für alle EU-Länder verbindliche Regeln für die Einstufung, die Kennzeichnung (Etikettierung) und den Umgang mit gefährlichen Chemikalien aufgestellt. Da das Wissen über chemische Stoffe ständig zunimmt, kommt es immer wieder zu Neubewertungen von Stoffen oder Kriterien, die sich auf die Kennzeichnung von Produkten auswirken können.

2. Informationen zum sicheren Umgang mit Reinigungs- und Desinfektionsmitteln

Das Gefahrstoffetikett ist zunächst die wichtigste Informationsquelle für den Anwender. Darüber hinaus können aus dem für alle Gefahrstoffe gesetzlich vorgeschriebenen **EG-Sicherheitsdatenblatt** wichtige Informationen zum Arbeitsschutz, Umweltschutz und zum Gefahrguttransport entnommen werden.

Die Angaben im Sicherheitsdatenblatt sind die Basis für die gesetzlichen Aufgaben des Arbeitgebers, die sich aus der Gefahrstoffverordnung herleiten, wie z.B. die Gefährdungsbeurteilung, das damit verbundene Schutzstufenkonzept sowie die Erstellung von sogenannten Betriebsanweisungen.

Die aktuellen Sicherheitsdatenblätter für Dr. Weigert-Produkte erhalten Sie von Ihrem Händler oder im Internet unter www.drweigert.de. Hier finden Sie auch alle Produktmerkblätter, aus denen anwendungstechnische Details und die Sicherheitsangaben des Etiketts hervorgehen.

Anmerkung: Wichtige Hinweise für eine sach- und fachgerechte Lagerung von wassergefährdenden Stoffen gemäß Anlagenverordnung (VAwS) sind der Dr. Weigert-Umweltinformation Nr. 2 zu entnehmen.

Die potenzielle Gefährlichkeit von Zubereitungen wie Reinigungsmittel wird heutzutage über die Art und Menge der einzelnen Inhaltsstoffe „berechnet“ nach der sog. konventionellen Methode. Ein Beispiel: Enthält eine Mixtur 10 % ätzende Rohstoffe, so ist dieses Produkt als ätzend mit dem Symbol C einzustufen. Der Anwender wird mit den R-Sätzen und den Symbolen auf die Gefahr aufmerksam gemacht, z.B. R 35 „Verursacht schwere Verätzungen“. Anhand der S-Sätze kann der Anwender erkennen, welche Schutzvorkehrungen er treffen muss, damit er beim Umgang mit dem Produkt keinen gesundheitlichen Schaden erleidet, z.B. **S 26 „Bei Berührung mit den Augen gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren“**, **S 27 „Beschmutzte getränkte Kleidung sofort ausziehen“**, **S 28 „Bei Berührung mit der Haut sofort abwaschen mit viel Wasser“** und **S 36/37/39 „Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen“**.

Für reizende bzw. ätzende Reinigungs- und Desinfektionsmittel sind die entsprechenden **Gefahrensymbole C - ätzend** (2 Reagenzgläser mit heraustropfender Flüssigkeit auf Hand bzw. Oberfläche) und **Xi - reizend** (Andreaskreuz) charakteristisch, beide Symbole in Schwarz auf orangefarbenem Grund. Der Gefahrenhinweis **Xn - gesundheitsschädlich** ist in seiner Form identisch mit Xi. Die wichtigsten Gefahrenhinweise im Bereich der Reinigungs- und Desinfektionsmittel für Gewerbe und Industrie sind z.B. **R 36/38 "Reizt die Augen und die Haut"** sowie **R 34 "Verursacht Verätzungen"** oder **R 35 "Verursacht schwere Verätzungen"** sowie für aktivchlorhaltige Produkte **R 31 "Entwickelt bei Berührung mit Säure giftige Gase (Chlorgas)"**. Ebenfalls zu beachten ist der **R-Satz 43 „Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich“**. Derartig gekennzeichnete Produkte enthalten Stoffe wie z.B. Glyoxal, die das Immunsystem der Haut verändern bzw. „sensibilisieren“ können, so daß bei erneutem Kontakt mit diesem Stoff auch bei geringeren Konzentrationen ein allergischer Hautausschlag (Kontaktexzem) entstehen kann. Das Tragen von Schutzhandschuhen ist beim Umgang mit diesen Produkten Pflicht.

3. Gefährdungsbeurteilung, Schutzstufenkonzept, Gefährlichkeitsgruppe und Betriebsanweisungen gemäß Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)

Seit Dezember 2004 gilt in Deutschland eine neue Gefahrstoffverordnung mit vielen neuen Regeln und Begriffen zum betrieblichen Arbeitsschutz. Diese Novelle setzt eine Vielzahl europäischer Vorgaben zum Arbeitsschutz um. Ob und welche Maßnahmen zum Arbeitsschutz vor Ort getroffen werden müssen, hängt von der **Gefährdungsbeurteilung** des Arbeitgebers ab.

Zitat aus GefStoffV vom 29.12.2004 § 7 „Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung:

Bei der Beurteilung der Arbeitsbedingungen ... hat der Arbeitgeber zunächst festzustellen, ob die Beschäftigten Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchführen oder ob Gefahrstoffe bei diesen Tätigkeiten entstehen oder freigesetzt werden. Ist dies der Fall, so hat er alle hiervon ausgehenden Gefährdungen für die Gesundheit und Sicherheit der Beschäftigten unter folgenden Gesichtspunkten zu beurteilen:

1. gefährliche Eigenschaften der Stoffe oder Zubereitungen,
2. Informationen des Herstellers oder Inverkehrbringers zum Gesundheitsschutz und zur Sicherheit, insbesondere im Sicherheitsdatenblatt,
3. Ausmaß, Art und Dauer der Exposition unter Berücksichtigung aller Expositionswege ...,
4. physikalisch-chemische Wirkungen,
5. Möglichkeiten einer Substitution,
6. Arbeitsbedingungen und Verfahren, einschließlich der Arbeitsmittel und der Gefahrstoffmenge,
7. Arbeitsplatzgrenzwerte und biologische Grenzwerte,
8. Wirksamkeit der getroffenen oder zu treffenden Schutzmaßnahmen,
9. Schlussfolgerungen aus durchgeführten arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen.

Eine wichtige Informationsquelle sind in diesem Zusammenhang Sicherheitsdatenblätter. Eine nützliche Arbeitshilfe zur Gefährdungsermittlung bzw. zur Einteilung in Schutzstufen für klein- und mittelständige Betriebe hat die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAUA) herausgegeben. Die Broschüre „Einfaches Maßnahmenkonzept Gefahrstoffe“ können Sie als pdf unter www.baua.de/prax/gefahrstoffe/massnahmenkonzept herunterladen. Sie finden es aber auch bei den Sicherheitsdatenblättern unter www.drweigert.de.

In dieser Anleitung wird zum Beispiel definiert, welche **Umgangsmengen** pro Tag gering, mittel oder hoch sind:

- gering: Gramm oder Milliliterbereich
- mittel: Kilogramm oder Literbereich
- hoch: Tonnen oder m³-Bereich

welche **Umgangszeit** pro Tag kurz oder lang ist:

- kurz: kleiner 15 Minuten
- lang: länger als 15 Minuten

und welche **Wirkmenge** bei Hautkontakt klein oder groß ist:

klein: kleinflächige Benetzung (Spritzer)
 groß : großflächige Benetzung (Hände und Unterarme)

Außerdem werden auf Basis der den Produkten zugeordneten R-Sätzen acht verschiedene **Gefährlichkeitsgruppen** gebildet:

Gefährlichkeitsgruppe	zugeordnete R-Sätze
A	Kein gesundheitsbezogener R-Satz, R 36, R 37, R 65, R 67
B	R 20, R 22, R 41, R 68/20, R 68/22, unzureichend bekannte Eigenschaften
C	R 34, R 35, R 40, R 42, R 48/20, R 48/22, R 62, R 63, R 68
HA	R 66
HB	R 21, R 38, R 48/21, R 68/21
HC	R 34, R 40, R 62, R 63, R 68, unzureichend bekannte Eigenschaften
HD	R 43
HE	R 35

Die geringste Gefahr geht von der Gefährlichkeitsgruppe A aus, die größte von Gruppe C. Die potentiellen Gefahren für die Haut (Reizung, Verätzung , Aufnahme über die Haut) werden gesondert betrachtet (Gruppe HA bis HE).

Aus der Beurteilung all dieser einzelnen Eigenschaften, die letztlich die Arbeitsplatzsituation vor Ort widerspiegeln, resultiert die zugehörige **Schutzstufe**, von denen es insgesamt vier verschiedene gibt. Je nach Exposition am Arbeitsplatz –(manuelle oder maschinelle Anwendung, automatische Dosierung, etc.) können sich bei ein und demselben Produkt verschiedene Schutzstufen ergeben.

Wenn zum Beispiel ein stark ätzendes flüssiges Reinigungsmittel (R 35) mit einem automatischen Dosiersystem dosiert wird und nur im geschlossenen System einer Maschine zum Einsatz kommt, werden vermutlich die Maßnahmen der Schutzstufe 1 ausreichen, die sich mit den Mindeststandards zur „Grundhygiene“ der TRGS 500 decken, obwohl es zunächst eine potentiell gefährliche Chemikalie ist.

Betriebe, in denen mit Gefahrstoffen umgegangen wird, müssen ihre Beschäftigten über alle notwendigen Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln aufklären. § 14 der Gefahrstoffverordnung schreibt vor, **dass der Arbeitgeber eine Betriebsanweisung zu erstellen hat**, die der Gefährdungsbeurteilung Rechnung trägt und in der die beim Umgang mit Gefahrstoffen auftretenden Gefahren für Mensch und Umwelt sowie die erforderlichen Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln festgelegt werden; auf die sachgerechte Entsorgung entstehender gefährlicher Abfälle ist hinzuweisen.

Die Betriebsanweisung ist in verständlicher Form und in der Sprache der Beschäftigten zu erstellen und an geeigneter Stelle in der Arbeitsstätte bekannt zu machen. In der Betriebsanweisung sind auch Anweisungen über das Verhalten im Gefahrfall und über die Erste Hilfe zu treffen.

Während Sicherheitsdatenblätter sich an Fachpersonal wie z.B. eine Fachkraft für Arbeitssicherheit wenden, sollen **Betriebsanweisungen** für den Anwender z.B. für eine Reinigungskraft verständlich sein.

Betriebsanweisungen müssen immer vom Arbeitgeber direkt erstellt werden. Auf Wunsch erhalten Sie vorgefertigte Betriebsanweisungen von Dr. Weigert, die dann noch um arbeitsplatzspezifische Angaben ergänzt werden müssen. Diese Betriebsanweisungen erhalten Sie ebenfalls im Internet unter www.drweigert.de. Zahlreiche Daten, die für die Erstellung einer Betriebsanweisung nach TRGS 555 benötigt werden, sind den EG-Sicherheitsdatenblättern zu entnehmen. Dies gilt insbesondere für die Gefahrenhinweise (R-Sätze) und Sicherheitsratschläge (S-Sätze) sowie für Angaben zur Lagerung und sachgerechten Entsorgung.

Arbeitnehmer, die bei Ihrer Tätigkeit mit Gefahrstoffen umgehen, sind anhand der Betriebsanweisung über die auftretenden Gefahren sowie über die Schutzmaßnahmen zu unterweisen. Gebärfähige Arbeitnehmerinnen sind zusätzlich über die für werdende Mütter möglichen Gefahren und Beschäftigungsbeschränkungen zu unterrichten. Die Unterweisungen müssen vor der Beschäftigung und danach mindestens einmal jährlich mündlich und arbeitsplatzbezogen erfolgen. Inhalt und Zeitpunkt der Unterweisungen sind schriftlich festzuhalten und von den Unterwiesenen durch Unterschrift zu bestätigen.

4. Arbeitsschutz durch automatisierte Dosiertechnik

Einen aktiven Beitrag zur **Sicherheit beim Umgang** speziell mit flüssigen Reinigungs- und Desinfektionsmitteln leisten die **weigomatic**[®]- und **neomatic**[®]-Dosiersysteme. Die automatische Dosierung von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln direkt aus den Anlieferungsgebinden garantiert nicht nur stets gleich bleibende Konzentrationen in Verbindung mit optimaler Wirtschaftlichkeit beim Produkteinsatz, sondern vermeidet den direkten Kontakt der Arbeitnehmer mit den konzentrierten Produkten. Unfälle mit folgenschweren Verätzungen usw. sind dadurch praktisch ausgeschlossen.

D1042(7)
02/05

Dr. Weigert-Umweltinformation Nr. 8 "Nachwachsende Rohstoffe"

1. Einleitung

Ökologische Gesichtspunkte werden bei der Bewertung von Wasch- und Reinigungsmitteln und ihren Inhaltsstoffen immer stärker in den Vordergrund gebracht. Im Wissen um die endliche Verfügbarkeit vieler Ressourcen für unsere Rohstoffe (wie z. B. Erdöl) wird in jüngster Zeit die verstärkte Verwendung sogenannter "Nachwachsender Rohstoffe" verlangt. Aktuelle Beispiele hierfür sind der auf biochemischem Wege erzeugte Alkohol oder der Betrieb landwirtschaftlicher Maschinen mit pflanzlichen Ölen als Treibstoff.

Die Herkunft der Inhaltsstoffe von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln ist sehr verschieden. Grundchemikalien wie Natronlauge, Phosphorsäure, Phosphate und Silikate haben ihren Ursprung in Mineralien aus natürlichen Lagerstätten, die über die ganze Welt verteilt sein können. So wird z.B. Natronlauge ursprünglich aus Steinsalz (Hauptbestandteil NaCl) hergestellt und Phosphorsäure und Phosphate aus natürlichen Rohphosphaten durch eine Reihe chemischer Umsetzungs- und Reinigungsprozuren gewonnen. Diese mineralischen Lagerstätten sind naturgemäß nicht grenzenlos verfügbar.

2. "Nachwachsende Rohstoffe" in Reinigungs- und Desinfektionsmitteln

Wie so häufig, wenn es in Medien und in der Öffentlichkeit um die Diskussion naturwissenschaftlicher Zusammenhänge geht, sind die Informationen unvollständig, geprägt von Halb- oder gar Unwissen und oft derart werblich aufbereitet, daß der objektive Informationsinhalt in den Hintergrund tritt.

So wird damit geworben, daß Reinigungsmittel ökologisch besonders gut zu bewerten sind, weil sie auf **"natürlichen und/oder "nachwachsenden" Rohstoffen** beruhen. Hier muß bereits deutlich differenziert werden, denn letzten Endes ist jede Basis irgendwo "natürlich", wie auch die oben erwähnten nichtnachwachsenden Rohstoffe wie Mineralien und Erdöl sowie Stein- und Braunkohle, über Jahrzehnte Basis praktisch der gesamten industriellen chemischen Prozesse.

Nachwachsende, also sich regelmäßig wieder erneuernde Rohstoffe sind in erster Linie **pflanzliche und tierische Öle bzw. Fette**, dies insbesondere im Zusammenhang mit der Betrachtung von Wasch- und Reinigungsmitteln. Hier geht es dann auch in erster Linie um die Stoffgruppe der oberflächenaktiven Wirkstoffe, im Fachjargon **Tenside** genannt. Es kann daher in Verbindung mit dem Begriff der sich ständig erneuernden Rohstoffe niemals das ganze Wasch- oder Reinigungsmittel, sondern mehr oder weniger ausschließlich nur die Gruppe der Tenside - sofern im Produkt vorhanden - herangezogen werden!

Tenside werden im Rahmen einer komplexen chemischen Prozeßtechnologie alternativ aus pflanzlichen bzw. tierischen Ölen und Fetten, aus Erdöl-Raffinerieprodukten oder aus Folgeprodukten der Stein- und Braunkohle-Verarbeitung hergestellt. Im Rahmen dieser "Veredlung" werden in praktisch allen Fällen chemische Hilfsstoffe benötigt, die auf einer "nichtnachwachsenden Basis" beruhen. So enthält letzten Endes also auch ein auf der Basis eines pflanzlichen Öles aufgebautes Tensid in seinem Molekül neben diesem "nachwachsenden" Grundbaustein weitere "nichtnachwachsende" Anteile.

3. Tenside auf Basis nachwachsender Rohstoffe

Die im vorigen Abschnitt dargestellten Erläuterungen zeigen, daß die in der Überschrift wiedergegebene Aussage für den im allgemeinen nicht mit Hintergrundwissen belasteten Verbraucher irreführend ist und relativiert werden muß. Eine natürliche, native oder nachwachsende Basis für Tenside sind pflanzliche Öle und Fette - wie z. B. Palmöl, Sojaöl, Sonnenblumenöl, Kokosöl oder tierische Fette wie Rindertalg. Die daraus industriell hergestellten Fettalkohole sind eine wichtige Basis für Waschrohstoffe. Solche Fettalkohole können auch im Rahmen der Erdölraffination und der Kohleverarbeitung industriell hergestellt werden. Insofern ist eine Unterscheidung und somit ökologisch relevante Bewertung in diesem Bereich nur mit Einschränkungen und ausschließlich bei den **"Rohstoffen für die Rohstoffe" der Tenside** möglich.

4. Zusammenfassung

In den Medien und der Öffentlichkeit wird in Verbindung mit Wasch- und Reinigungsmitteln immer häufiger das Argument "auf Basis natürlicher und/oder nachwachsender Rohstoffe" genannt. Dies suggeriert dem Anwender bzw. Verbraucher ein besonders hohes Maß an Umweltschonung und Umweltverträglichkeit. Die in dieser Information dargestellten Zusammenhänge zeigen, daß eine derartige Aussage sehr differenziert betrachtet werden muß und im Hinblick auf ihre Umweltrelevanz mit klaren Einschränkungen zu bewerten ist.

Tensidhaltige neodisher- und neomoscan-Produkte mit Rohstoffen auf Basis natürlicher Öle und Fette im oben beschriebenen Sinne stehen für alle Anwendungsbereiche zur Verfügung.

D1042(8) 03/02

Dr. Weigert-Umweltinformation Nr. 9 Biologische Abbaubarkeit

1. Was ist biologischer Abbau?

Unter biologischem Abbau versteht man die Rückführung einer organischen Substanz in die Grundbausteine Kohlendioxid (CO₂) und Wasser (H₂O) sowie andere mineralische (= anorganische) Bestandteile wie Stickstoff, Phosphor oder Schwefel. Biologischer Abbau ist vereinfacht ausgedrückt die Umkehrung der permanent in der Natur ablaufenden Photosynthese: Pflanzen bilden mit Hilfe des Sonnenlichts als Energiequelle organische Biomasse, und zwar aus Wasser, Kohlendioxid der Luft und Mineralien aus dem Boden.

Ohne Rück- und Umbau von Biomasse würde das Leben auf der Erde zum Stillstand kommen. Deshalb ist biologischer Abbau (=Mineralisierung) und Umbau ein allgegenwärtiger Prozess in der Natur, im Wesentlichen geleistet durch eine Vielzahl von Bakterien, Pilzen und anderen Mikroorganismen. Nichts anderes läuft unter technisch kontrollierten Bedingungen in biologischen Kläranlagen ab, durch die heutzutage die Abwässer nahezu aller privaten und gewerblichen Haushalte in der EU fließen müssen, bevor sie von organischem und sonstigem Schmutz befreit in die natürlichen Gewässer abgeleitet werden (im Fachjargon: Vorfluter).

2. Biologischer Abbau von Wasch- und Reinigungsmitteln (Detergenzien)

Ein biologischer Abbau kann nur erfolgen, wenn organische biologisch zerlegbare Substanzen vorhanden sind. Rein anorganische Bestandteile, wie z. B. Laugen, (anorganische) Säuren, Phosphate, Silikate sind bereits „mineralisch“ und daher nicht weiter biologisch abbaubar.

Organische Bestandteile von Reinigungsmitteln sind im wesentlichen Tenside sowie verschiedene Komplexbildner und Dispergatoren, die zur Verbesserung der Wasserhärtebeständigkeit sowie des Schmutztragevermögens Verwendung finden. Wenn diese Substanzen ins Abwasser und somit in die Umwelt gelangen, unterliegen sie einem biologischen Abbau, der je nach Struktur dieser Verbindungen und der Anwesenheit geeigneter Mikroorganismen mehr oder weniger schnell und vollständig verläuft. Endstationen dieses Abbaus (unter Verbrauch von Sauerstoff) sind in allen Fällen Kohlendioxid und Wasser und anorganische (=mineralische) Salze, aber auch kleine Moleküle, die die Mikroorganismen direkt zum Aufbau ihrer eigenen Biomasse als Bausteine verwenden.

3. Warum ist der biologische Abbau bei Tensiden wichtig?

Die für uns Menschen nützlichen physikalisch-chemischen Eigenschaften der Tenside, die Oberflächenspannung von Wasser herabzusetzen und Fette zu lösen, stellen für die Atmungsorgane der Wasserorganismen (z.B. Fische und Fischnährtiere) eine Gefahr dar. Deshalb sollen Tenside aus Reinigungsmitteln nicht direkt in Gewässer gelangen, sondern müssen durch biologischen Abbau in der Kläranlage „unschädlich“ gemacht werden.

Bis zum Inkrafttreten der europäischen Detergenzienverordnung im Oktober 2004 gab es gesetzliche Anforderungen zur biologischen Abbaubarkeit lediglich für die Substanzklasse der in Haushaltsprodukten weit verbreiteten anionischen und nichtionischen Tenside. Gefordert war damals nur der „Primärabbau“, nachzuweisen im „OECD-Screening-Test“ bzw. „OECD-Confirmatory-Test“. Die erste Stufe des biologischen Abbaus von Tensiden, bei der zwar die oberflächenaktiven Eigenschaften bereits verschwinden - es schäumt zum Beispiel nicht mehr -, aber noch größere Bruchstücke zurückbleiben können, bezeichnet man als "Primärabbau". Die auf diesem Wege gebildeten Zwischenprodukte nennt man im Fachjargon "Metabolite".

Inzwischen müssen laut Verordnung (EG)Nr.648/2004 des europäischen Parlaments und des Rates vom 31.März 2004 über Detergenzien (DetV) alle Tensidklassen in Wasch- und Reinigungsmitteln biologisch abbaubar sein – also anionische, nichtionische, amphotere und kationische Tenside gleichermaßen, und zwar nicht nur „primär“ sondern vollständig. Laut Anhang III der DetV sind zum Nachweis folgende Tests geeignet: OECD Tests 301 B,C,D oder F, unter bestimmten Voraussetzungen auch OECD 301 A und E.

Für gewerbliche Detergenzien (im englischen Fachjargon IIP genannt: Industrial and Institutional Products), die nicht für den privaten Haushalt bestimmt sind, können unter bestimmten Voraussetzungen von der EU Ausnahmen gewährt werden. Dies gilt insbesondere bei wichtigen unverzichtbaren industriellen Anwendungen, für die keine leicht biologisch abbaubaren Tenside zur Verfügung stehen und für tensidische Wirkstoffe in Biozidprodukten.

4. Fazit

Heutzutage sind die organischen Substanzen in Detergenzien, insbesondere die Tenside, nach den Kriterien der OECD-Tests vollständig biologisch abbaubar. Ausnahmen können nur bei Detergenzien für gewerbliche Anwendungen unter bestimmten Voraussetzungen von der EU gewährt werden. Die biologische Abbaubarkeit von Substanzen kann in weltweit standardisierten Tests geprüft werden (OECD oder ISO). Die biologische Abbaubarkeit von Mixturen wie z.B. konfektionierte Reinigungsmittel (Detergenzien) wird üblicherweise nur aus den Daten der Einzelstoffe abgeleitet und nicht am Produkt selber getestet.

Substanzen, die nicht leicht und vollständig biologisch abbaubar und gleichzeitig giftig oder schädlich für Wasserorganismen sind (zum Beispiel für Fische), sind gemäß europäischem Chemikalienrecht als umweltgefährlich (Gefahrstoffsymbol N) oder als umweltschädlich (ohne Symbol) einzustufen. Die schlechte Abbaubarkeit schlägt sich dann sichtbar im R-Satz 53 „Kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben“ nieder. Derartige Bestandteile müssen in der EU im Sicherheitsdatenblatt unter Kapitel 2 genannt werden, sofern sie zu mehr als 0,1% im Produkt enthalten sind.

D1042(9)
01/07

Dr. Weigert-Umweltinformation Nr. 10

Fettabscheider

1. Allgemeines

Ein Fettabscheider dient der Trennung von organischen Fetten und Ölen aus dem Abwasser vor dem Einleiten in die Kanalisation. Dabei werden pflanzliche und tierische Fette und Öle, die in Wasser nur sehr gering löslich und die verseifbar sind, nach dem Schwerkraftprinzip separiert.

Fettabscheider werden in gewerblichen und industriellen Betrieben wie z.B.

- Großküchen
- Fertiggerichtherstellung
- Speiseölraffinerien
- Margarinefabriken
- Konservenfabriken
- Fleisch- und Wurstfabriken
- Metzgereien
- Schlachthöfe

verwendet.

Für belastetes Abwasser aus Molkereien und Käsereien eignen sich Fettabscheider aufgrund des emulgiert vorliegenden Fettes nur bedingt. Hier sind ggf. besondere Maßnahmen zu ergreifen.

Fettabscheidern darf kein fäkalienhaltiges Schmutzwasser, Regenwasser oder Abwasser zugeleitet werden, das Öle und Fette mineralischen Ursprungs, also unverseifbare paraffinische Kohlenwasserstoffe, die z.B. für Verbrennungs- und Schmierzwecke verwendet werden, enthält.

Die Anforderungen an Fettabscheider sind in der Norm DIN 4040-100 „Anforderung an die Anwendung von Abscheideranlagen nach DIN EN 1825-1 und DIN EN 1825-2“ beschrieben. Die Norm DIN EN 1825-1 gibt über die Bau-, Funktions- und Prüfgrundsätze sowie die Kennzeichnung und Güteüberwachung Auskunft. Die DIN EN 1825-2 macht Angaben über die Wahl der Nenngrößen, den Einbau, Betrieb und Wartung von Fettabscheidern.

2. Funktion eines Fettabscheiders

Eine Fettabscheideranlage besteht in Fließrichtung gesehen aus

- Schlammfang,
- Fettabscheider,
- Probeentnahmeschacht.

Im Schlammfang wird das einfließende Abwasser zunächst weitgehend beruhigt, Sinkstoffe werden hierdurch zurückgehalten. Im nachfolgenden Fettabscheider werden Fette und Öle nach dem Schwerkraftprinzip vom Abwasser getrennt, d.h. sie schwimmen aufgrund ihrer im Vergleich zum Wasser geringeren Dichte an die Oberfläche. Eine Tauchwand verhindert, dass angesammeltes Fett abfließen kann. Der Probeentnahmeschacht ist an der Abgabeseite mit der Kanalisation verbunden und dient der Entnahme von Abwasserproben.

Voraussetzung für den störungsfreien Betrieb ist eine ausreichende Bemessung des Fettabscheiders gemäß DIN 1825-1 (bevorzugte Nenngrößen) und 1825-2 (Wahl der Nenngröße) sowie das ordnungsgemäße Überwachen, Entsorgen und Reinigen von Schlammfang und Fettabscheider. Gemäß DIN 4040-100 bzw. der DIN EN 1825 sind Fettabscheider alle 4 Wochen zu entleeren und zu reinigen, unter Umständen auch nach kürzeren Intervallen.

Bei einer nicht ordnungsgemäß durchgeführten Reinigung von Schlammfang und Fettabscheider kommt es zur Zersetzung des angesammelten Fettes. Hierbei entstehen Fettsäuren, die den pH-Wertes des Abwassers in den sauren Bereich verschieben. Saure Abwässer können Schäden an Betonrohren verursachen. Darüber hinaus entstehen aus Ablagerungen üble Gerüche, die durch die Zersetzungsprodukte (Fäulnis) von Mikroorganismen hervorgerufen werden. Ablagerungen sind ein idealer Nährboden für Ungeziefer, Ratten, Bakterien und Krankheitserreger.

3. Welche Einflussfaktoren führen zu einer Störung des Fettabscheiders?

Die Bemessungsgrundlagen unter Berücksichtigung von

- Schmutzwasserabfluss
- Dichte der abzuscheidenden Feststoffe
- Temperatur des zulaufenden Schmutzwassers
- Einfluss von Spül- und Reinigungsmitteln
- Masse der abzuscheidenden Fettstoffe und Schwimmstoffe

sind in der DIN 4040-100 geregelt.

Insbesondere zu hohe Temperaturen, z.B. über 50 °C können die Abscheidewirkung erheblich beeinträchtigen und sind z.B. durch Beimischen von kaltem Wasser in den Ablauf von Spülmaschinen zu vermeiden. Üblicherweise verwendete Spül- und Reinigungsmittel beeinträchtigen die Abscheidewirkung durch ihre Emulgierfähigkeit ebenfalls. Bei der Auslegung des Fettabscheiders muss der Einfluss von Spül- und Reinigungsmitteln mittels eines entsprechenden Bemessungsfaktors berücksichtigt werden.

Die Firma Dr. Weigert berücksichtigt die Fettabscheidefreundlichkeit bereits bei der Produktentwicklung.

4. Hinweise

Der Einsatz von biologischen Mitteln (Bakterien, Enzyme) zur so genannten Selbstreinigung ist in Abscheideanlagen gemäß DIN 4040-100 nicht zulässig. Dieses betrifft aber nicht die enzymatischen Reinigungsmittel wie **neodisher bio-clean**, die zum maschinellen Geschirrspülen verwendet werden, sondern Produkte mit fettspaltenden Enzymen, die dem Fettabscheider oder dem Abwasser direkt zugesetzt werden.

D1042(10)
04/05

Dr. Weigert-Umweltinformation Nr. 11

Säuren

Warum sauer reinigen?

Saure Reinigungsmittel werden überall dort eingesetzt, wo wasser- und alkaliunlösliche Ablagerungen (z.B. Kalkrückstände, Kesselstein, Milchstein, Bierstein, Silikatbeläge) entfernt werden müssen bzw. deren Entstehung verhindert werden muß. Außerdem werden Säuren zur Neutralisation von Alkalirückständen z.B. bei der maschinellen Aufbereitung von chirurgischen Instrumenten und Anästhesiematerial im Krankenhaus verwendet.

Säuretypen

Man unterscheidet zwischen anorganischen und organischen Säuren. Anorganische Säuren werden auch Mineralsäuren, organische Säuren auch Carbonsäuren genannt. Zu den wichtigsten anorganischen Säuren, die zum Reinigen eingesetzt werden, gehören Phosphorsäure, Salpetersäure und Amidosulfonsäure. Dagegen werden aufgrund ihrer meist aggressiven Eigenschaften Salzsäure, Schwefelsäure und Flußsäure nur in Spezialprodukten verwendet.

Die bekanntesten organischen Säuren sind Essigsäure, Milchsäure, Äpfelsäure und Zitronensäure. Da ihre Reinigungseigenschaften nur selten den Erfordernissen des gewerblichen und industriellen Bereichs entsprechen, verwendet man sie überwiegend zur Neutralisation von Alkalirückständen oder in sauer eingestellten Klarspülern.

Wirkung von Säuren gegenüber mineralischen Ablagerungen

Das Prinzip der Entfernung mineralischer Ablagerungen besteht darin, daß Säuren wasserunlösliche Salze in einen löslichen Zustand überführen und damit abspülbar machen; z.B. werden Kalkrückstände unter Bildung von Kohlendioxid (CO₂) aufgelöst.

Anwendungstechnische und ökologische Eigenschaften von Säuren

- Allgemeines

Die zur Reinigung eingesetzten Säuren sind in ihrer Handelsform im allgemeinen nur schwach wassergefährdend (Wassergefährdungsklasse 1). Ihre verdünnten Anwendungslösungen sind nicht mehr wassergefährdend (Wassergefährdungsklasse 0).

Da kommunales Abwasser normalerweise einen Alkaliüberschuß aufweist, wirken saure Reinigungslösungen neutralisierend auf den pH-Wert des Abwassers (s. Umweltinformation Nr. 6). Damit läßt sich für die meisten Anwender der Grenzwert von maximal pH 10,5 leicht einhalten. Störungen der Kläranlagenfunktion sind somit nicht zu erwarten. In der Kläranlage müssen anorganische Säuren nicht mehr biologisch abgebaut werden, da sie bereits in mineralischer Form vorliegen. Organische Säuren dagegen müssen biologisch abgebaut werden; Zitronensäure, Essigsäure und Milchsäure sind biologisch gut abbaubar.

Für Konservierungszwecke spielen organische Säuren eine unbedeutende Rolle. Die Wirkung kann auf der Absenkung des pH-Wertes oder auf der Wirkung des undissoziierten Säureanteils beruhen. Organische Säuren sind daher nur im stark sauren pH-Bereich antimikrobiell wirksam.

- Phosphorsäure

Phosphorsäure ist die meistverwendete Reinigungssäure; sie hat vorzugsweise in Kombination mit Tensiden im Gegensatz zu den meisten anderen Säuren einen nachweisbaren Reinigungseffekt gegenüber organischen Rückständen, z.B. Milcheiweiß. Gebrauchslösungen von sauren Reinigungsmitteln auf der Basis von Phosphorsäure greifen Oberflächen aus Chromnickelstahl, Gummi und säurefesten Kunststoffen nicht an.

Zusätzlich wirkt Phosphorsäure reinigungsunterstützend. In synergistischen Mischungen mit anderen Komponenten zeigt Phosphorsäure mikrobizide Wirkungen.

Phosphorsäure enthält den Pflanzennährstoff Phosphat (s. Umweltinformation Nr. 3). In austauscharmen Gewässern beschleunigt Phosphat das Algenwachstum; beim Absterben der Algen wird der im Wasser gelöste Sauerstoff verbraucht, und im Extremfall „kippt das Gewässer um“. Phosphate können heute in der dritten Stufe einer Kläranlage (soweit vorhanden) eliminiert werden, so daß kaum noch Phosphate in die Gewässer gelangen.

- Salpetersäure und Amidosulfonsäure

Sowohl Salpetersäure als auch Amidosulfonsäure sind gute Reinigungssäuren, die auch die in der Lebensmittelindustrie üblichen Werkstoffe nicht angreifen. Amidosulfonsäure ist in reiner Form pulverförmig und wird u.a. im landwirtschaftlichen Bereich dort eingesetzt, wo manuell dosiert werden muß.

Ähnlich wie Phosphorsäure enthalten auch Salpetersäure und Amidosulfonsäure einen Pflanzennährstoff, nämlich Stickstoff. Daher enthalten zahlreiche abwasserrelevante Richtlinien und Verordnungen Grenzwerte für stickstoffhaltige Verbindungen, deren Einhaltung bei Verwendung dieser Säuren besonders zu beachten ist.

- Schwefelsäure und Salzsäure

Diese Säuren werden aufgrund ihrer korrosiven Eigenschaften fast ausschließlich in Spezialprodukten oder in speziell abgestimmten Kombinationen mit anderen Komponenten eingesetzt.

Aus ökologischer Sicht sind diese Säuren als unbedenklich einzustufen.

- Zitronensäure

Zitronensäure ist in reiner Form pulverförmig; sie zeigt als mittelstarke organische Säure gegenüber Kalkablagerungen eine gute Wirkung. Hartnäckigere Beläge wie z.B. Milchstein oder Bierstein werden von Zitronensäure nicht aufgelöst. Ebenso unbefriedigend ist die Reinigungswirkung gegenüber vielen organischen Verschmutzungen, wo vorzugsweise mit Phosphorsäure deutlich bessere Ergebnisse erzielt werden.

Die bakterizide Wirkung von Zitronensäure beruht u.a. auf der Absenkung des pH-Wertes. Eine Wirkung gegenüber Hefen und Schimmel (Fungizidie) ist bei Raumtemperatur nicht vorhanden. Die Anforderungen in hygienisch anspruchsvollen Bereichen werden mit Zitronensäure nur in Verbindung mit einem thermischen Desinfektionseffekt bei Temperaturen über 60°C erreicht. Hergestellt wird Zitronensäure durch Vergärung kohlenhydrathaltiger Abfälle. Zitronensäure ist biologisch sehr gut abbaubar.

- Milchsäure und Essigsäure

Milchsäure und Essigsäure sind schwache organische Säuren mit nur mäßiger Reinigungswirkung. Essigsäure hat einen unangenehm stechenden Geruch, der selbst in Spuren noch wahrnehmbar ist. Die bakterizide und fungizide Wirkung von Milchsäure und auch Essigsäure ist mit der Zitronensäure vergleichbar.

Auch Essig- und Milchsäure sind biologisch sehr gut abbaubar.

Was leisten saure Reinigungsmittel, wo sind ihre Grenzen?

Saure Reinigungsmittel dienen in erster Linie der Entfernung mineralischer Ablagerungen; zusätzlich werden sie zur Neutralisation von Alkalirückständen eingesetzt. Die mäßige Reinigungswirkung von Säuren gegenüber organischen Rückständen setzt ihrer Verwendbarkeit deutliche Grenzen.

Um Oberflächenangriffen vorzubeugen, sind bei Anwendung saurer Reinigungsmittel unbedingt die anwendungstechnischen Empfehlungen der Hersteller zu beachten.

D1042(11)
03/02

Dr. Weigert-Umweltinformation Nr. 12

Enzyme

1. Was sind Enzyme?

Enzyme (veraltete Bezeichnung: Fermente) sind die „Biokatalysatoren“ lebender Zellen. Sie ermöglichen bzw. beschleunigen biochemische Reaktionen und greifen aktiv in das Stoffwechselgeschehen von lebenden Zellen und Organismen ein. Enzyme werden von lebenden Zellen gebildet. Es handelt sich um Eiweißverbindungen mit einem komplizierten Aufbau.

Die Einteilung der Enzyme erfolgt aufgrund der chemischen Reaktionen, die meistens sehr spezifisch von den jeweiligen Enzymen katalysiert werden, in sechs Hauptgruppen. Die Bezeichnung aller Enzyme endet immer mit der Endsilbe „...asen“, z. B. Hydrolasen.

2. Enzyme in Reinigungsmitteln

Üblicherweise kommen in enzymhaltigen Reinigungsmitteln die Enzyme der Hauptgruppe Hydrolasen zum Einsatz. Diese werden wiederum in Proteasen, Amylasen und Lipasen unterteilt.

Im Reinigungsprozeß bauen Proteasen eiweißhaltige, Amylasen stärkehaltige und Lipasen fetthaltige Rückstände ab und überführen diese in einen besser wasserlöslichen und damit besser von den Oberflächen entfernbaren Zustand. Daher kann durch gezielten Einsatz von ausgewählten Enzymen in Reinigungsmitteln die Reinigungsleistung gegenüber Eiweiß, Blut, Stärke und Fett stark verbessert werden. Um optimale Reinigungsergebnisse zu erzielen, muß die vorgeschriebene Temperatur und auch der pH-Wert während des Reinigungsprozesses unbedingt eingehalten werden.

3. Herstellung von Enzymen

Anfänglich wurden Enzyme für Waschzwecke ausschließlich aus der Bauchspeicheldrüse geschlachteter Tiere gewonnen. Heute dienen in industriellem Maßstab gezüchtete Bakterienkulturen, etwa von *Bacillus subtilis*, als Enzymquelle. In Kulturgefäßen, sogenannten Fermentern, werden die Bakterien unter optimalen Lebensbedingungen stark vermehrt, so daß sie die gewünschten Enzyme in großen Mengen bilden. Anschließend werden die Bakterien „geerntet“ und die Enzyme abgetrennt und gereinigt.

4. Verbraucherschutz-, Arbeitsschutz- und Umwelrelevanz

Enzyme nehmen einen hohen Stellenwert in der Natur ein. Sie sind in zahlreichen Nahrungsmitteln wie Früchten, Gemüse, Milch usw. enthalten und werden bereits seit Jahrhunderten traditionell für die Lebensmittelherstellung, wie beispielsweise Lab zur Käseherstellung, eingesetzt.

Zur Bewertung gesundheitlicher Gefahren beim Umgang mit Reinigungsmittelenzymen ist insbesondere die Protease zu betrachten. Dieses Enzym kann natürlich nicht zwischen dem Abbau von Eiweiß in Schmutzrückständen und dem Abbau des sehr proteinreichen menschlichen Gewebes unterscheiden. So kann z.B. ein Einatmen von proteasereichen Enzymstäuben zu einer Atemwegsallergie sowie einer Gewebeverdauung führen.

Aus diesem Grund werden pulverförmige Enzymprodukte heute ausschließlich als verkapselte, staubfreie Granulate hergestellt, wobei ein Granulatteilchen aus einem enzymhaltigen Kern und einer enzymfreien Ummantelung besteht. Diese verkapselten Enzyme sowie auch flüssige Enzymprodukte besitzen die o.g. Gesundheitsgefahren nicht, da die Enzyme nicht in die Atemwege gelangen und über die Haut keine wirksamen Enzymmengen aufgenommen werden.

Selbstverständlich verwenden wir in unseren enzymhaltigen Reinigungsmitteln **neodisher® AN**, **neodisher® bioClean**, **neodisher® medizym**, **neodisher® mediclean** und **neodisher® mediclean forte** nur verkapselte bzw. flüssige Enzym-Zubereitungen.

Auf der Oberfläche der gereinigten Gegenstände sind nach der Reinigung mit enzymhaltigen Reinigern keine Enzymaktivitäten nachweisbar, so daß auch auf diesem Wege keine Aufnahme von Enzymen in den Körper erfolgen kann.

Ebenso ist im allgemeinen im Abwasser die Enzymaktivität nicht mehr vorhanden. Besonders vorteilhaft ist der neutrale pH-Wert des Abwassers bei der Verwendung unserer pH-neutralen enzymhaltigen Reinigungsmittel **neodisher® bioClean** und **neodisher® medizym**, so daß die sonst notwendige Neutralisation des Abwassers nicht nötig ist. Außerdem werden Enzyme in der Belebtschlammstufe einer Kläranlage vollständig abgebaut und stellen keine Abwasserbelastung dar.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß der Umgang mit Reinigungsmittelenzymen und enzymhaltigen Reinigungsmitteln sowohl für die Arbeitnehmer der Reinigungsmittelhersteller als auch für die Verbraucher keine gesundheitlichen Risiken mit sich bringt.

5. Auswirkung von Enzymen auf die Wirksamkeit von Fettabscheidern

Nach DIN 4040 Teil 2 ist das gezielte Einbringen von Enzymen in Fettabscheider mit dem Ziel, das separierte Fett enzymatisch abzubauen, nicht zulässig.

Hierunter fallen aber nicht die in Reinigungsmitteln enthaltenen Enzyme, die z.B. mit einem Küchenabwasser in den Fettabscheider gelangen, weil diese in der üblichen Verdünnung nicht zu einer Beeinträchtigung bzw. zu einem Fettabbau im Fettabscheider führen.

D1042(12)
03/02