

# Prävention chemischer Risiken beim Umgang mit Desinfektionsmitteln im Gesundheitswesen

## Factsheet 3: Gefahren chemischer Desinfektionsmittel

### Vorbemerkung

Die Arbeitsgruppe Chemische Risiken der Sektion Gesundheitswesen der Internationalen Vereinigung für Soziale Sicherheit (IVSS) hat die Gefährdungen und Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit Desinfektionsmitteln im Gesundheitswesen untersucht und einen gemeinsamen Standpunkt der bearbeitenden Institutionen BGW (Deutschland), INRS (Frankreich) und Suva (Schweiz) zum Arbeitsschutz erarbeitet.

Dabei fand auch eine Kooperation mit der Arbeitsgruppe „Infektionsrisiken“ der gleichen Sektion statt, die für die Zielgruppe (s.u.) die Prinzipien der Desinfektion (Factsheet 1) zusammengefasst hat.

Die Arbeitsergebnisse werden aus praktischen Gründen in einer Reihe von „Factsheets“ veröffentlicht:

Factsheet 1: Prinzipien der Desinfektion

Factsheet 2: Prinzipien der Prävention

Factsheet 3: Gefahren chemischer Desinfektionsmittel

Factsheet 4: Auswahl sicherer Desinfektionsmittel

Factsheet 5: Flächendesinfektion

Factsheet 6: Instrumentendesinfektion

Factsheet 7: Hände- und Hautdesinfektion

Factsheet 8: Besondere Verfahren (Desinfektion von Räumen, Geräten bzw. Wäsche)

Jedes Factsheet ist für sich lesbar und enthält alle wesentlichen Informationen zu dem angesprochenen Themenkreis. Es wendet sich an Verantwortliche in Einrichtungen, die Desinfektionsarbeiten organisieren und durchführen, an Arbeitsmediziner und andere Spezialisten der Arbeitssicherheit, z.B. Arbeitshygieniker, Fachkräfte für Arbeitssicherheit, aber auch an Mitarbeiter und betriebliche Personalvertretungen.

Für die krankenhaushygienischen und Umweltschutz-Aspekte wird auf die entsprechende Fachliteratur verwiesen.



issa

INTERNATIONALE VEREINIGUNG FÜR SOZIALE SICHERHEIT | IVSS

Sektion für den Arbeitsschutz im Gesundheitswesen

## 1. Chemische Desinfektionsmittel

Desinfektionsmittel setzen sich im Allgemeinen aus einem oder mehreren Wirkstoffen mit der gewünschten desinfizierenden Eigenschaft sowie Verdünnungs- oder Lösemitteln, Tensiden, Schaum- und pH-Wert-Regulatoren, Komplexbildnern und ggf. Duftstoffen zusammen. Gegenstand dieses Factsheets sind desinfizierende Wirkstoffe. Dabei ist zu beachten, dass gewisse Zusatzstoffe ihrerseits gesundheitsschädlich sein können und ihre Wirkung auch bei Beimischung in geringen Mengen zu berücksichtigen ist. Das gilt zum Beispiel für die in mehreren Desinfektionsmitteln enthaltene EDTA (Ethyldiamintetraessigsäure), der Fälle von Asthma bei Krankenhauspersonal zugeschrieben werden. Falls erforderlich, wird jeweils in den einzelnen Factsheets auf diese Möglichkeit verwiesen. Allerdings ist es nicht möglich, die Gefahren jeder handelsüblichen Mischung anzugeben. Bei Gefährdungsbeurteilungen gilt es, sich ebenfalls über mögliche Änderungen in der Zu-

sammensetzung handelsüblicher Mischungen zu informieren.

Die Gefährdungen im Umgang mit Desinfektionsmitteln hängen einerseits vom Gefährdungspotenzial ihrer Wirkstoffe (jeweilige Stoffmerkmale) und andererseits von der die Exposition des Personals determinierenden Art der Verwendung (Versprühen, Eintauchen, Häufigkeit des Gebrauchs, verwendete Menge...) ab.

## 2. Information über die Gefahren chemischer Desinfektionsmittel

Die mit dem Umgang der Desinfektionsmittel verbundene Beurteilung der Gefahren erfolgt anhand der jeweiligen Produktkennzeichnung. Eine Untersuchung über in Deutschland verwendete Desinfektionsmittel hat die in **Tabelle 1** dargestellte Verteilung der Kennzeichnung der Produkte mit Gefahrensymbolen ergeben:

**Tabelle 1:** Kennzeichnung von in Deutschland auf dem Markt befindlichen Desinfektionsmitteln für das Gesundheitswesen – Stand 2010 - (vgl. Factsheet 2).

Produktgruppe	Zahl der Produkte	Gefahrensymbole							
		Xi	Xn	C	O	N	F	F+	ohne
		Reizend	Gesundheits-schädlich	Ätzend	Brand-fördernd	Umwelt-gefährlich	Leicht entzündlich	Hoch entzündlich	
<b>Flächendesinfektion</b>	478	192	18	131	5	60	21	1	124
<b>Haut-/Händedesinfektion</b>	136	67	0	1	1	1	31	1	48
<b>Instrumentendesinfektion</b>	182	41	22	96	0	32	2	0	23
<b>Wäschedesinfektion</b>	32	17	7	18	9	2	0	0	10

Die Gefahrensymbole weisen auf ein ganzes Spektrum von Gefahren hin, die von den Produkten ausgehen. Die Desinfektionsmittel sind im Einzelfall:

- ätzend (C) oder reizend (Xi) und greifen so die Haut und die Schleimhäute an (häufigste Eigenschaften bei den untersuchten Desinfektionsmitteln),
- gesundheitsschädlich (Xn) und können Organe schädigen,
- leicht entzündlich (F), hoch entzündlich (F+) oder brandfördernd (O) und stellen daher an den Arbeitsplätzen eine ernst zu nehmende Brandlast dar,
- umweltgefährlich (N) und somit eine Gefahr, wenn sie in das Abwasser gelangen.

Darüber hinaus besitzen einige Desinfektionsmittel schädigende Eigenschaften, die durch die Produktzuordnung zu bestimmten Risikosätzen (R-Sätzen) deutlich werden. Dabei erscheinen Produkte mit den folgenden zugeordneten R-Sätzen aufgrund des beruflichen Erkrankungsgeschehens [1] als besonders problematisch: Diese Mittel sind im Einzelfall atemwegssensibilisierend (R42), hautsensibilisierend (R43) oder haut- und atemwegssensibilisierend (R42/43). Sie können zudem eventuell schwere Augenschäden hervorrufen (R41) oder stehen im Verdacht, krebserzeugend zu sein (R40).

Besondere Risiken sind mit krebserzeugenden (R45 bzw. R49), erbgut- (R46) und fortpflanzungsgefährdenden (R60 - R63) Eigenschaften verbunden. Im Hinblick auf diese potenziell sehr ernsten Effekte sind je nach geltenden Landesvorschriften spezifische Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Es ist deshalb wichtig, möglichst Zubereitungen auszuschließen, die einen Stoff mit diesen Einstufungen enthalten.

**HINWEIS:** Die Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien ist in der europäischen CLP-Verordnung [2] geregelt. Spätestens zum 1.06.2015 ist sie auch für die handelsüblichen

Desinfektionsmittel vollständig umzusetzen. Für reine Stoffe gilt diese Verordnung bereits seit dem 1.12.2010. Danach werden gefährliche Stoffe in Gefährdungsklassen und Gefährdungskategorien eingestuft, denen H-Sätze (Hazard statements) zugeordnet werden. Zudem gibt es einen Satz vollständig neuer Gefahrensymbole. Die Schweiz hat die Regelungen in der Chemikalienverordnung sinngemäß übernommen.

### **3. Auswirkungen von Desinfektionsmitteln auf die Gesundheit**

In diesem Kapitel sind in einem ersten Teil die Wirkungen der wichtigsten chemischen Wirkstoffgruppen für Desinfektionszwecke (Tabelle 2) beschrieben, wobei diese Effekte entweder bei Anwendung als Desinfektionsmittel oder in anderen Fällen beruflicher Exposition mit unterschiedlichen Mengen und Expositionsgraden aufgetreten sind; diese Liste ist zwar nicht vollständig, sie vermittelt jedoch ein Bild über die Wirkung dieser Stoffe und ähnlicher Verbindungen. Da die intrinsischen Gefahren reiner Stoffe auch durch die Einstufung nach der europäischen CLP-Verordnung [2] beschrieben werden, sind im Anhang dieses Factsheets die Wirkstoffe aus der in Deutschland durchgeführten Marktrecherche (s. Factsheet 4) und wesentliche Zusatzstoffe mit ihrer Einstufung nach CLP-Verordnung aufgelistet. Ein zweiter Teil geht auf Wirkungen der Stoffe ein, wie sie bei der Verwendung als Desinfektionsmittel im Gesundheitswesen veröffentlicht worden sind.

**Tabelle 2:** Wichtige Desinfektionsmittel-Wirkstoffgruppen im Gesundheitswesen

Aldehyde/Aldehydabspalter
Alkohole
Guanidine/Biguanide
Halogenierte Derivate <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chlorverbindungen</li> <li>• Jodverbindungen</li> </ul>
Quartäre Ammoniumverbindungen
Peroxide
Alkylamine
Glykole und Derivate
Phenol und Derivate

### 3.1 Gefahren der Wirkstoffe pro Stoffgruppe

Die in diesem Abschnitt zusammengestellten Gefahren der Desinfektionsmittel-Wirkstoffe umfassen eine Vielzahl von Branchen und beschreiben die grundsätzlichen intrinsischen Gefahren der reinen Stoffe. Diese Gefahren müssen daher nicht zwangsläufig bei den bei Desinfektionen im Gesundheitswesen auftretenden Expositionen gegenüber den dort eingesetzten Zubereitungen (Mischungen) wirksam werden.

#### 3.1.1 Aldehyde/Aldehydabspalter

##### 3.1.1.1 Indikationen

Formaldehyd wird gasförmig oder als wässrige Lösung eingesetzt. Es wirkt bakterizid, fungizid, tuberkulozid, viruzid und sporozid, verliert jedoch seine Wirksamkeit in Gegenwart von Proteinen. Das bedeutet, dass in Auswurf, Eiter und Blut eingeschlossene Erreger erst nach längerer Einwirkungszeit, verbunden mit mechanischer Einwirkung (Reiben, Bürsten), abgetötet werden. Aufgrund dieser Wirksamkeitlücke sowie der toxischen und sensibilisierenden Eigenschaften des Stoffes wird Formaldehyd vermehrt durch andere Wirkstoffe ersetzt.

Glutaraldehyd ist ein hochwirksames Flächen- und Instrumentendesinfektionsmittel mit bakterizider, viruzider und fungizider Wirkung. Die Nachteile sind ähnlich wie bei Formaldehyd.

Glyoxal wird in Kombination mit Formaldehyd und Glutaraldehyd zur Flächen- und Instrumentendesinfektion (thermostabil oder thermolabil) eingesetzt.

##### 3.1.1.2 Gefahren

Aldehyde reagieren mit körpereigenen Proteinen und wirken hauptsächlich reizend (Haut-, Augen- und Atemwegsreizungen) und sensibilisierend (Ekzeme, Rhinitis und Asthma). Manche Aldehyde können zudem über die Haut aufgenommen werden.

Formaldehyd – gasförmig oder als wässrige Lösung – kann durch DNA-Crosslinking genotoxisch und kanzerogen wirken. Eine krebserzeugende Wirkung im beruflichen Umfeld wurde vor allem im Bereich des Nasen- und Rachenraums festgestellt. Auch Fälle von Leukämie sind bei Exposition gegenüber diesem Stoff bekannt [3]. Formaldehyd findet nicht nur als solches in die Rezeptur von Krankenhaus-Desinfektionsmitteln Eingang, sondern wird auch in Form von Formaldehyd freisetzenden Stoffen (Formaldehydabspalter), und zwar mittels Metabolisierung im Körper wie bei Methylenglykol oder durch Freisetzung in die Luft z.B. ausgehend aus einer wässrigen Lösung wie bei Hexamethylentetramin, eingesetzt. Das derzeit gebräuchlichste Aldehyd ist Glutaraldehyd, auf das zahlreiche Fälle von Reizungen und Allergien der Haut und Atemwege zurückzuführen sind.

#### 3.1.2 Alkohole

##### 3.1.2.1 Indikationen

Alkohole reichern sich an der Zellmembran an, sind fettlöslich und verändern die Durchlässigkeit der Zellmembran; das führt zu Plasma- und Elektrolytverlust sowie zu einer Denaturierung (Veränderung) der Eiweißstruktur. Durch seine lipophile Eigenschaft bewirkt Alkohol binnen 30 Sekunden die Zerstörung von vegetativen Bakte-

rien und behüllten Viren und binnen 60 Sekunden von Mykobakterien, bleibt jedoch unwirksam gegenüber Prionen und Bakteriensporen. 2-Propanol zeigt seine desinfizierende Wirkung ab einer Konzentration von 60-70%, Ethanol bei 70-80%. Alkoholhaltige Präparate werden häufig zum Desinfizieren von Haut, Händen und kleineren Flächen eingesetzt.

### **3.1.2.2 Gefahren**

Der am stärksten gesundheitsgefährdende Alkohol ist Methanol, der jedoch nicht als Wirkstoff für Desinfektionsmittel eingesetzt wird.

Im Übrigen können Alkohole wie die meisten organischen Lösungsmittel bei regelmäßiger Aufnahme in hohen Dosen zu neurologischen Beschwerden (Schläfrigkeit, Schwindelgefühl, Gedächtnisstörungen...) führen. Mögliche dermale Effekte sind trockene Haut und Reizdermatosen; bei Alkoholen gilt: je länger die Kohlenstoffkette, desto höher ist das Reizpotenzial. 2-Propanol hat z.B. eine höhere Reizwirkung als Ethanol.

Regelmäßiger Ethanolkonsum über alkoholische Getränke ist leberschädigend, neurotoxisch und wirkt krebserzeugend und fortpflanzungsgefährdend. Der berufsbedingte Umgang mit Ethanol führt allerdings zu keiner nennenswerten Aufnahme des Stoffs in den Körper und bewirkt keine signifikante Veränderung der endogenen Blutalkoholkonzentration; bei einer rein beruflichen Exposition sind weder kanzerogene, noch teratogene Effekte zu erwarten.

## **3.1.3 Guanidine/Biguanide**

### **3.1.3.1 Indikationen**

Biguanide werden wie quartäre Ammoniumverbindungen als Mittel zur Flächen- und Instrumentendesinfektion eingesetzt. Die Stoffe dieser Gruppe haben nur eine begrenzte Wirkung gegenüber grampositiven und gramnegativen Erregern, einschließlich Tuberkuloseerregern.

### **3.1.3.2 Gefahren**

Biguanide sind Stoffe mit einer stark reizenden bis ätzenden Wirkung (je nach Gebrauchskonzentration) für Haut und Schleimhäute (Augen und Atemwege).

Das am häufigsten verwendete Biguanid ist Chlorhexidin, das als Digluconat- (das gebräuchlichste, weil am besten lösliche Salz), Diacetat- und Dihydrochloridsalz verwendet wird. Chlorhexidin ist eine stark basische Verbindung. Chlorhexidin wird vom Körper, gleich über welchen Aufnahmeweg, nur geringfügig oder überhaupt nicht resorbiert. Bei regelmäßiger Verwendung von chlorhexidinhaltigen Desinfektionsmitteln in den üblichen Gebrauchskonzentrationen können durch Störung der Hautbarriere und Austrocknen der Haut Reizungen und Kontaktallergien auftreten. Es liegt kein Nachweis für eine fortpflanzungsgefährdende (Entwicklung, Fruchtbarkeit), krebserzeugende oder erbgutverändernde Wirkung von Chlorhexidin vor.

## **3.1.4 Halogenierte Derivate**

### **3.1.4.1 Chlorverbindungen**

#### **3.1.4.1.1 Indikationen**

Bei elementarem Chlor handelt es sich um einen gasförmigen Stoff, der sich unter Druck verflüssigt und der zum Desinfizieren von Wasser für Bäder sowie auch Trinkwasser verwendet wird. Darüber hinaus wird Chlorkalk zur Fäkaliendesinfektion herangezogen.

Natriumhypochlorit wird z.B. als Mittel zur Desinfektion bestimmter Geräte eingesetzt.

#### **3.1.4.1.2 Gefahren**

Chlor freisetzende Stoffe wie Natriumhypochlorit (Eau de Javel) wirken im Wesentlichen reizend auf Haut und Schleimhäute. Verdünnungen, wie sie für die Hautdesinfektion verwendet werden, sind generell gut verträglich. Es sind einige Fälle von Allergien bekannt. In hoher Konzentration wirken sie für Haut, Schleimhäute und vor allem für die Augen stark reizend bis ätzend.



### 3.1.4.2 Jodverbindungen

#### 3.1.4.2.1 Indikationen

Jod wirkt viruzid, fungizid und bakterizid. Wässrige Jod- und PVP-Lösungen haben ein äußerst breites Wirkungsspektrum; neben ihrer bakteriziden, viruziden und tuberkuloziden Wirkung wirken sie ebenfalls gegen Multiresistente *Staphylococcus aureus* (MRSA) und eine Reihe von unbehüllten Viren. Sie eignen sich für das präoperative Desinfizieren von Haut und Händen sowie zur Desinfektion von unversehrter Haut, Schleimhäuten, Vagina, Gebärmutterhals und Harnröhre.

#### 3.1.4.2.2 Gefahren

Jodiertes Polyvinylpyrrolidon ist derzeit die einzige Jodverbindung, die gängig zur Hautdesinfektion eingesetzt wird. Die orale und dermale Resorption ist bei diesem Stoff sehr gering. Die berufsbedingte Exposition führt äußerst selten zu allergischen Hautreaktionen; die Lösungen sind lokal gut verträglich (keine Reizwirkung). Im Umgang mit diesem Desinfektionsmittel sind keine Fälle von Störungen der Schilddrüsenfunktion bekannt, obgleich bei einigen Personen ein erhöhter Jodgehalt im Serum festgestellt werden kann.

### 3.1.5 Quartäre Ammoniumverbindungen

#### 3.1.5.1 Indikationen

Quartäre Ammoniumverbindungen werden wie Biguanide zur Flächen- und Instrumentendesinfektion eingesetzt. Die Stoffe dieser Gruppe haben eine begrenzte Wirkung gegenüber grampositiven (einschließlich Tuberkuloseerregern) und gramnegativen Infektionserregern. Bei deren Einsatz im Krankenhaussektor soll berücksichtigt werden, dass sie in Gegenwart von Proteinen und Seifen ihre Wirkung verlieren.

#### 3.1.5.2 Gefahren

Quartäre Ammoniumverbindungen wirken insbesondere auf die Haut reizend und sensibilisierend. Benzalkoniumchlorid ist die gebräuchlichste Ammoniumverbindung. Es kann gastrointestinale und neurologische Beschwerden hervorrufen, bei Des-

infektionsarbeiten ist jedoch vor allem die lokale Wirkung problematisch. In Reinform ist das Produkt stark ätzend und kann zu schweren Augenverletzungen führen; auch in einer Verdünnung auf 10 Prozent ist es für das Auge noch gefährlich. Darüber hinaus kann es Allergien auslösen. Benzalkoniumchlorid kann Ekzeme, Rhinitis und berufsbedingtes Asthma (vor allem bei Versprühen) verursachen.

### 3.1.6 Peroxide

#### 3.1.6.1 Indikationen

Wasserstoffperoxid wird als Wirkstoff insbesondere in 3%iger Lösung zum Ausspülen von Wunden verwendet.

Peressigsäure ist ein starkes Oxidans, das auch bei schwacher Konzentration ein wirksames Desinfektionsmittel darstellt. Sie ist viruzid wirksam, greift jedoch zahlreiche Werkstoffe an.

#### 3.1.6.2 Gefahren

Bei starker Gebrauchskonzentration, wie es bei der Gerätedesinfektion der Fall ist, kommt es häufig zu Haut- und Schleimhautreizungen (Augen und Atemwege). Verdünnte Lösungen sind hingegen gut verträglich und finden für eine lokale Desinfektion breite Verwendung.

Über chronische Effekte im Umgang mit diesen Stoffen ist bisher nichts bekannt.

Peroxide können als Sauerstoffabspalter grundsätzlich die Brand- und Explosionsgefahren erhöhen.

### 3.1.7 Alkylamine

Desinfektionsmittel können verschiedene Alkylamine enthalten, die bei Hautkontakt generell ätzend wirken und einen starken Reizstoff für die Augen darstellen. Alkylamine können auch allergische Reaktionen an Haut (Ekzeme) und Atemwegen (Rhinitis, Asthma) hervorrufen.

### 3.1.8 Glykole und Derivate

2-Phenoxyethanol scheint der einzige Glykolether zu sein, der als Desinfektionsmittel Verwendung

findet. Die Besonderheit dieser Stoffgruppe besteht darin, dass sie von der Haut leicht resorbiert wird. Das gilt auch für 2-Phenoxyethanol, das bei Hautkontakt (Eintauchen der Hände) Störungen des Zentralnervensystems (Kopfschmerzen, Euphorie, Trunkenheit...) und periphere Neuropathien (Parästhesie, Lähmung der Hände) auslösen kann. Darüber hinaus führt 2-Phenoxyethanol zu Dermatosen, von denen einige allergischen Ursprungs sind.

### **3.1.9 Phenol und Derivate**

#### **3.1.9.1 Indikationen**

Reines Phenol wirkt bei relativ hoher Konzentration (3 - 5%) nur gegen vegetative Bakterienformen.

Durch die Halogenierung mit Chlor (Chlorkresole) wurde die desinfizierende Wirkung von Phenolderivaten verbessert. Sie dienen z.B. zur Flächen- und Wäschedesinfektion.

#### **3.1.9.2 Gefahren**

Phenolderivate sind giftige Stoffe, die verschiedene Organschäden (Leber, Niere, Nervensystem) verursachen können.

Phenol ist ein über alle Aufnahmewege leicht resorbierbarer Stoff, der über den Harn rasch wieder ausgeschieden wird. Bei akuter Exposition führt dieser Gefahrstoff zu Hautläsionen (Verätzungen) und bei Augenspritzern zu schweren Augenverletzungen. Zu den chronischen Erscheinungen gehören gastrointestinale (Erbrechen, Durchfall), neurologische und dermale Beschwerden. In schweren Fällen können Leber- und Nierenkomplikationen auftreten.

#### **3.1.10 Sonstige Stoffe**

Für bestimmte Desinfektionsvorgänge verwendete Basen und Säuren sind im Wesentlichen je nach Gebrauchskonzentration reizend bis ätzend. Sonstige Stoffe, die früher als Desinfektionsmittel verwendet wurden, heute aber verboten sind, sind beispielsweise Quecksilberverbindungen.

## **3.2 Desinfektionsmittelinduzierte Effekte im Krankenhaus**

Die Liste der Desinfektionsmittel und der damit verbundenen Gefahren ist lang. Daher könnte man bei den betroffenen Beschäftigten eigentlich sehr unterschiedliche gesundheitsschädigende Effekte erwarten. Die Fachliteratur berichtet jedoch nur über Reizwirkungen und allergische Reaktionen. In Bezug auf Hauterkrankungen bei Beschäftigten im Gesundheitswesen wird als häufigste Ursache Feuchtarbeit angeführt, wie sie bei regelmäßigen Arbeiten in feuchtem Milieu, beim häufigen und intensiven Reinigen und Desinfizieren der Hände und durch Schwitzen beim längerfristigen Tragen von flüssigkeitsdichten Handschuhen vorkommt.

### **3.2.1 Allergische Erkrankungen der Atemwege (Rhinitis, Asthma)**

Das französische Observatorium für berufsbedingtes Asthma (ONAP, Observatoire national des asthmes professionnels) reiht den Gesundheitsdienst für die Jahre 1996-1998 an zweiter Stelle hinter dem Bäcker- und Konditorhandwerk ein. Im Gesundheitsdienst gehören Desinfektionsmittel zusammen mit Latex zu den häufigsten Ursachen von berufsbedingtem Asthma [4]. Zehn Jahre später stellt der Bericht ONAP-RNV3P quartäre Ammoniumverbindungen an die dritte und Desinfektions- und Reinigungsmittel an die fünfte Stelle der Ursachen für Asthma. Bei Frauen sind quartäre Ammoniumverbindungen hinter Friseurprodukten die zweithäufigste Ursache für berufsbedingtes Asthma. Die Kategorie Reinigungspersonal (zu der auch ein Teil des Krankenhauspersonals gehört) ist die von berufsbedingtem Asthma am stärksten betroffene Berufsgruppe; allerdings sind nicht alle Fälle Desinfektionsmitteln zuzuschreiben.

Unter den u.U. asthmaauslösenden Desinfektionsmitteln sind Formaldehyd, Glutaraldehyd, quartäre Ammoniumverbindungen, Chlorhexidin und Alkylamine zu nennen – häufig im Zusammenhang mit dem Versprühen von Desinfektionsmitteln [4].

Ein jüngeres Dokument [5] stellt die Ergebnisse einer bibliographischen Untersuchung über Asth-

ma und asthmaartige Erkrankungen im Gesundheitsdienst vor, die durch den Gebrauch von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln ausgelöst wurden bzw. aufgetreten sind. Die Prävalenz von berufsbedingtem Asthma wird in dieser Population auf 3% geschätzt. Die dabei am häufigsten genannten Desinfektionsmittel sind Aldehyde (Glutaraldehyd) und halogenierte Verbindungen. Natriumhypochlorit kann zum Beispiel in Gegenwart von Eiweißen zur Bildung von Chloraminen führen, die reizend und sensibilisierend wirken können.

Eine allgemeine Studie über Beschäftigte in Reinigungs- und Desinfektionsdiensten (aus allen Wirtschaftszweigen) bestätigt den hohen Anteil an asthmatischen Erkrankungen der Atemwege – ausgelöst durch eine allergische Reaktion bzw. die Reizwirkung zahlreicher Wirkstoffe – sowie die erhöhte Inzidenz von Atemwegserkrankungen beim Versprühen dieser Stoffe [6].

### **3.2.2 Hauterkrankungen**

#### **3.2.2.1 Nesselausschlag (Urtikaria) [7]**

Als Ursache wurde Chlorhexidin verdächtigt, obgleich angesichts der breiten Verwendung extrem wenige Fälle bekannt sind; eine ernste Gefahr ist bei bestehender Soforttyp-Sensibilisierung mit Urtikaria nach Hautkontakt die Möglichkeit eines anaphylaktischen Schocks.

Noch seltener fällt der Verdacht auf jodiertes Polyvinylpyrrolidon; Chloramin T wurde nur in einem einzigen Fall bei einer für die Badezimmerreinigung im Krankenhaus zuständigen Mitarbeiterin genannt.

Als Ursache für Nesselausschlag bei Beschäftigten im Gesundheitsdienst kann auch Ethanol genannt werden, wobei jedoch angesichts der breiten Verwendung nur sehr wenige Fälle bekannt sind.

#### **3.2.2.2 Irritatives und allergisches Kontaktekzem [8]**

Die Ergebnisse älterer Studien über die Bewertung der Prävalenz exzematiger Dermatosen im Gesundheitsdienst werden in Artikeln jüngerer Datums bestätigt. Betroffen sind vor allem folgende

Beschäftigte im Gesundheitsdienst: Pflegepersonal, Ärzte, Zahnärzte, medizinische Hilfskräfte, Reinigungspersonal. Desinfektionsmittel gehören zusammen mit Handschuhen zu den häufigsten Ursachen für Kontaktdermatitis bei Beschäftigten im Gesundheitsdienst.

Das Risiko ist als hoch zu bezeichnen, da die Prävalenz berufsbedingter Hauterkrankungen im Gesundheitsdienst ca. 20 - 30% beträgt, d.h. ein doppelt so hohes Vorkommen wie in der Gesamtbevölkerung; aus mehreren Ländern werden diesbezüglich ähnliche Zahlen gemeldet. In Italien steht das Krankenhauspersonal beispielsweise in der Risikogruppe für das Auftreten von Hautekzemen an fünfter Stelle. Es handelt sich somit um eine erhebliche Problematik, obgleich nicht alle Erkrankungen auf Desinfektionsmittel zurückzuführen sind; allerdings kommt den Desinfektionsverfahren dabei gewiss hohe Bedeutung zu. Die Hauptursachen für die festgestellten Dermatosen scheinen das häufige Händewaschen und das Arbeiten mit feuchter Haut zu sein [9, 10, 11].

Zahlreiche als Desinfektionsmittel verwendete Wirkstoffe können zu Hautreizungen und/oder Hautallergien führen: vor allem Aldehyde, alkoholhaltige Lösungsmittel, Amine etc., bei deren Gebrauch es angebracht ist, Schutzmaßnahmen zu treffen. Einer Studie auf Basis von Epikutan-Tests zufolge ist das Risiko einer Glutaraldehyd-Sensibilisierung bei Beschäftigten im Gesundheitsdienst acht Mal höher als bei Personen, die nicht in diesem Bereich tätig sind (17,6% i. Vgl. zu 1,9%). Am häufigsten ist eine Glutaraldehyd-Sensibilisierung bei Krankenschwestern und Zahnarztassistentinnen festzustellen.

Desgleichen stellt Glyoxal ein nicht unerhebliches Allergen im Gesundheitsdienst dar; hier ist am häufigsten eine Sensibilisierung bei Zahnarztassistentinnen zu beobachten. Allergien auf Benzalkoniumchlorid sind selten; dieser Stoff wirkt hauptsächlich reizend; dennoch weisen Beschäftigte im Gesundheitsdienst, vor allem das Pflegepersonal und Zahnarztassistentinnen, eine höhere Sensibilisierungsrate auf.



Bei gewissen Desinfektionsmitteln können Dämpfe (Aldehyde) oder als Spray verwendete Stoffe Reizungen und/oder Ekzeme im Gesicht und auf ungeschützten Hautpartien hervorrufen.

### 3.2.3 Sonstige Wirkungen

Als Einzelfall wurde bei Verwendung von hydroalkoholischem Gel und gleichzeitiger Exposition gegenüber einer Wärmequelle über Verbrennungen an den Händen berichtet [12]. In keiner einzigen Studie wird über Reproduktionstoxizität (Fertilitäts- und Entwicklungsstörungen) im Zusammenhang mit Desinfektionsarbeit im Gesundheitswesen berichtet.

## 4. Schutzmaßnahmen (STOP)

Es ist nicht möglich, in diesem Factsheet sämtliche zur Verfügung stehenden Schutzmaßnahmen zu beschreiben. Die Maßnahmen, die bei Tätigkeiten mit Desinfektionsmitteln zu beachten sind, können einerseits aus den spezifischen Factsheets (z.B. zur Flächendesinfektion (Factsheet 5), zur Instrumentendesinfektion (Factsheet 6) oder zur Hände-/Hautdesinfektion (Factsheet 7)) entnommen werden, sie sollten aber in jedem Fall auf der Basis einer der individuellen Arbeitssituation angemessenen Gefährdungsbeurteilung festgelegt werden.

Dabei hat sich im europäischen Arbeitsschutzrecht folgende Reihenfolge bei der Auswahl von Schutzmaßnahmen durchgesetzt:

#### [I] Substitution

Als erste Maßnahme ist zu prüfen, ob eine Desinfektion mit einem weniger gesundheitsgefährdenden Produkt (vgl. z.B. Factsheet 4) und/oder mit einem weniger belastenden Arbeitsverfahren durchgeführt werden kann.

#### [II] Technische Schutzmaßnahmen

Durch den Einsatz von Desinfektionsautomaten (z.B. zur Instrumentendesinfektion, etc.) und technischen Hilfsmitteln (z.B. Dosierhilfen) lässt sich die Exposition der Beschäftigten verringern. Lokalabsaugungen, etwa bei offenen Desinfektionsmittelbecken, oder

technische Raumlüftungen können Desinfektionsmittel-Aerosole und Dämpfe wirksam aus der Raumluft entfernen.

#### [III] Organisatorische Schutzmaßnahmen

Durch ein qualifiziertes, regelmäßig sachgemäß unterwiesenes und geschultes Personal wird sichergestellt, dass die Beschäftigten über die Gefährdungen bei Desinfektionsarbeiten informiert sind und die notwendigen Schutzmaßnahmen kennen und einsetzen.

#### [IV] Persönliche Schutzmaßnahmen

Sind die unter I bis III genannten Schutzmaßnahmen nicht ausreichend, um die Beschäftigten zu schützen, sind entsprechend den auftretenden Gefährdungen persönliche Schutzmaßnahmen zu ergreifen, z.B. Schutzbrillen zum Augenschutz, Schutzhandschuhe zum Hautschutz, etc. Bei gewissen Vorgängen, bei denen die Gefahr bestehen bleibt, dass die geltenden Luftgrenzwerte überschritten werden, sind Atemschutzmasken zu tragen.

## 5. Medizinische Überwachung

Die medizinische Überwachung der Beschäftigten ist in den einzelnen Ländern unterschiedlich geregelt und richtet sich nach den nationalen Vorgaben. Die Beschäftigten sind im Rahmen personalärztlicher Konsultationen bzw. der arbeitsmedizinischen Vorsorge auf mögliche Gesundheitsgefahren im Umgang mit Desinfektionsmitteln hinzuweisen und auf etwaige Frühsymptome in Bezug auf Haut und Atemwege zu befragen. Im Zusammenhang mit der Arbeit genannte Beschwerden und vorbestehende individuelle Risikofaktoren sind jeweils auf Einzelfallbasis zu untersuchen und zu beurteilen, ebenso wie die Maßnahmen im Rahmen des Mutterschutzes.

## 6. Überwachung der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen

Sofern nationale Grenzwerte für eingesetzte Desinfektionsmittelinhaltsstoffe existieren, muss der

Arbeitgeber in Übereinstimmung mit den nationalen Regelungen nachweisen, dass die getroffenen Schutzmaßnahmen geeignet sind, diese Grenzwerte einzuhalten. Die Expositionsermittlung kann anhand von Messungen, Analogschlüssen aus der Literatur oder aber über qualifizierte Berechnungs- und Schätzverfahren erfolgen.

Die nach jeweiligem Landesrecht durchzuführenden Kontrollen sind bei Änderung der Schutzmaßnahmen oder wesentlicher Änderung der Arbeitsbedingungen (z.B. Umfang der Arbeit, Gebrauchsbedingungen der chemischen Stoffe) zu wiederholen.

### Quellenverzeichnis

- [1] Arif AA, Delclos GL, Serra C. Occupational exposures and asthma among nursing professionals. *Occup Environ Med*, 2009, 66: 274-278.
- [2] CLP-Verordnung: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006.
- [3] IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Lyon, Centre international de recherche sur le cancer, 2012, 100F, pp.401-435.
- [4] Rosenberg N. Asthme professionnel dû aux désinfectants employés en milieu hospitalier. *Documents pour le médecin du travail*, 2000, 84. TR 26.
- [5] Arif AA, Delclos GL. Association between cleaning-related chemicals and work-related asthma and asthma symptoms among healthcare professionals. *Occup Environ med*. 2012, 69: 35-40.
- [6] Zock JP, Vizcaya D, Le Moual N. Update on asthma and cleaners. *Cur Opin Clin Immunol*, 2010, 10(2): 114-120.
- [7] Crépy MN. Urticaires de contact d'origine professionnelle. *Documents pour le médecin du travail*, 2007, 111. TA 76.
- [8] Crépy MN. Dermatoses professionnelles aux antiseptiques et désinfectants. *Documents pour le médecin du travail*, 2001, 85. TA 62.
- [9] Ibler KS, Jemec GB, Flyvholm MA, Diepgen TL, Jensen A, Agner T. Hand eczema: prevalence and risk factors of hand eczema in a population of 2274 healthcare workers. *Contact Dermatitis*. 2012a, 67(4):200-207.
- [10] Ibler KS, Jemec GBE, Agner T. Exposure related to hand eczema: a study of healthcare workers. *Contact Dermatitis*, 2012b, 66:247-253.
- [11] Machovcová A, Fenclová Z, Peclová D. Occupational skin diseases in Czech healthcare workers from 1997 to 2009. *Int Arch Occup Environ Health* 2013, 86(3):289-294.
- [12] O'Leary FM, Price GJ. Alcohol hand gel - a potential fire hazard. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2011, 64(1):131-132.

**Anhang:  
Wirkstoffe und wesentliche Zusatzstoffe mit Einstufung <sup>1)</sup> nach CLP-Verordnung**

Stoff	CAS-Nummer	CLP-Einstufung <sup>2)</sup>	Bisherige Einstufung nach Stoffrichtlinie <sup>3)</sup>
<b>Aldehyde / Aldehydabspalter</b>			
Formaldehyd...%	50-00-0	<p>Akute Toxizität, Kategorie 2, Einatmen; H330            Akute Toxizität, Kategorie 3, Verschlucken; H301            Akute Toxizität, Kategorie 3, Hautkontakt; H311            Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 1B; H314            Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kat. 3; H335            Karzinogenität, Kategorie 2; H351            Sensibilisierung der Haut, Kategorie 1; H317</p> <p><b>Hinweis:</b> Mit der 6. Änderungsverordnung der CLP-VO vom 5. Juni 2014 wurde die Einstufung in folgenden Punkten geändert in:            Akute Toxizität, Kategorie 3, Einatmen; H331            Karzinogenität, Kategorie 1B; H350            Keimzellmutagenität, Kategorie 2; H341</p>	<p>T; R23/24/25            C; R34            Carc.Cat.3; R40            R43</p> <p><b>Hinweis:</b> Mit der 6. Änderungsverordnung der CLP-VO vom 5. Juni 2014 wurde die Einstufung in folgenden Punkten geändert in:            Carc.Cat.2; R45            Muta.Cat.3; R68</p>
Glyoxal	107-22-2	<p>Keimzellmutagenität, Kategorie 2; H341            Akute Toxizität, Kategorie 3, Einatmen; H331            Augenreizung, Kategorie 2; H319            Reizwirkung auf die Haut, Kategorie 2; H315            Sensibilisierung der Haut, Kategorie 1; H317</p>	<p>Muta.Cat.3; R68            Xn; R20            Xi; R36/38            R43</p>

Anmerkungen siehe Tabellenende

Stoff	CAS-Nummer	CLP-Einstufung <sup>2)</sup>	Bisherige Einstufung nach Stoffrichtlinie <sup>3)</sup>
Glutaraldehyd	111-30-8	Akute Toxizität, Kategorie 3, Einatmen; H331 Akute Toxizität, Kategorie 3, Verschlucken; H301 Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 1B; H314 Schwere Augenschädigung, Kategorie 1; H318 Sensibilisierung der Atemwege, Kategorie 1; H334 Sensibilisierung der Haut, Kategorie 1; H317 Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3; H335 Gewässergefährdend, Akut Kategorie 1; H400	T; R23/25 C; R34 R42/43 N; R50
(Ethylendioxy)dimethanol	3586-55-8	Akute Toxizität, Kategorie 4, Verschlucken; H302 Reizwirkung auf die Haut, Kategorie 2; H315 Augenreizung, Kategorie 2; H319 Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3; H335	Xn; R 22 R 36/37/38
<b>Alkohole</b>			
Ethanol	64-17-5	Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 2; H225	F; R11
2-Propanol	67-63-0	Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 2; H225 Augenreizung, Kategorie 2; H319 Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3; H336	F; R11 Xi; R36 R67
1-Propanol	71-23-8	Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 2; H225 Schwere Augenschädigung, Kategorie 1; H318 Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3; H336	F; R11 Xi; R41 R67
Benzylalkohol	100-51-6	Akute Toxizität, Kategorie 4, Einatmen; H332 Akute Toxizität, Kategorie 4, Verschlucken; H302	Xn; R20/22

Stoff	CAS-Nummer	CLP-Einstufung <sup>2)</sup>	Bisherige Einstufung nach Stoffrichtlinie <sup>3)</sup>
2-Aminoethanol	141-43-5	Akute Toxizität, Kategorie 4, Verschlucken; H302 Akute Toxizität, Kategorie 4, Hautkontakt; H312 Akute Toxizität, Kategorie 4, Einatmen; H332 Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 1B; H314 Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3; H335	Xn; R20/21/22 C; R34
<b>Guanidine/Biguanide</b>			
Chlorhexidin <sup>4)</sup>	55-56-1	Schwere Augenschädigung, Kategorie 1; H318 Chronisch wassergefährdend, Kategorie 2; H411	Xi; R 41 N; R 51/53
Polyhexamethylenbiguanid-Hydrochlorid <sup>5)</sup>	27083-27-8	Schwere Augenschädigung, Kategorie 1; H318 Gewässergefährdend, Akut Kategorie 1; H400 Gewässergefährdend, Chronisch Kategorie 1; H410 Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 2; H315 Sensibilisierung der Haut, Kategorie 1; H317	Xn; R22 Xi; R38, R41 Xi; R43 N; R50/53
Cocospropylendiaminguanidiniumdiacetat <sup>6)</sup>	85681-60-3	Keine Angaben vorhanden	R10 Xn; R22 C; R34 N; R50
Alkylpropylendiamin-1,5-bisguanidiniumacetat <sup>7)</sup>	98246-84-5	Keine Angaben vorhanden	Xn; R22 C; 34 N; 50
<b>Halogenierte Derivate</b>			
Natriumhypochlorit	7681-52-9	Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 1B; H314 Gewässergefährdend, Akut Kategorie 1; H400	C; R34 R31 N; R50



Stoff	CAS-Nummer	CLP-Einstufung <sup>2)</sup>	Bisherige Einstufung nach Stoffrichtlinie <sup>3)</sup>
Polyvinylpyrrolidon-Jod <sup>8)</sup>	25655-41-8	Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 2; H315 Schwere Augenschädigung, Kategorie 1; H318 Chronisch wassergefährdend, Kategorie 2; H411	Xi; R36 N; R51/53
<b>Quartäre Ammoniumverbindungen</b>			
Alkyldimethylethylammoniumethosulfat <sup>9)</sup>	3006-10-8	Keine Angaben vorhanden	R22 C; R34 N; R50
Dimethyldioctylammoniumchlorid <sup>10)</sup>	5538-94-3	Akute Toxizität, Kategorie 4, Verschlucken; H302 Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 1B; H314 Gewässergefährdend, Akut Kategorie 1; H400	Xn; R22 C; R34 N; R50
Didecyldimethylammoniumchlorid	7173-51-5	Akute Toxizität, Kategorie 4, Verschlucken (Mindesteinstufung); H302 Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 1B; H314	Xn; R22 C; R34
Benzalkoniumchlorid	63449-41-2	Akute Toxizität, Kategorie 4, Verschlucken; H302 Akute Toxizität, Kategorie 4, Hautkontakt; H312 Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 1B; H314 Gewässergefährdend, Akut Kategorie 1; H400	Xn; R21/22 C; R34 N; R50
Alkyl (C 12-18) dimethylbenzylammoniumchlorid	68391-01-5	Akute Toxizität, Kategorie 4, Verschlucken; H302 Akute Toxizität, Kategorie 4, Hautkontakt; H312 Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 1B; H314 Gewässergefährdend, Akut Kategorie 1; H400	Xn; R21/22 C; R34 N; R50
Alkyldimethylbenzylammoniumchlorid <sup>11)</sup>	68424-85-1	Akute Toxizität, Kategorie 4, Verschlucken; H302 Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 1B; H314 Gewässergefährdend, Akut Kategorie 1; H400	C; R34 Xn; R22 N; R50
Alkyl (C 12- 14) dimethylbenzylammoniumchlorid <sup>12)</sup>	85409-22-9	Keine Angaben vorhanden	N; R50 C; R34 Xn; R 22

Stoff	CAS-Nummer	CLP-Einstufung <sup>2)</sup>	Bisherige Einstufung nach Stoffrichtlinie <sup>3)</sup>
N-Alkyl-N-ethylbenzyl-N,N-dimethylammoniumchlorid <sup>11)</sup>	85409-23-0	Akute Toxizität (oral), Kat. 4; H302 Hautätzende Wirkung, Kat. 1B; H314 Akut gewässergefährdend, Kat. 1; H400	Xn; R22 C; R34 N; R50
N,N-Didecyl-N-methylpoly(oxyethyl)ammoniumpropionat alpha <sup>13)</sup>	94667-33-1	Keine Angaben vorhanden	C; R34 Xn; R22 N; R50
N-decyl-N-(2-hydroxyethyl)-N-methyl-1-decanaminiumpropionat (Salz) <sup>14)</sup>	107879-22-1	Keine Angaben vorhanden	Xn; R22; C; R34; N; R50
<b>Peroxide</b>			
Peressigsäure	79-21-0	Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 3; H226 Organische Peroxide, Typ D; H242 Akute Toxizität, Kategorie 4, Verschlucken; H302 Akute Toxizität, Kategorie 4, Hautkontakt; H312 Akute Toxizität, Kategorie 4, Einatmen; H332 Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 1A; H314 Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3; H335 Gewässergefährdend, Akut Kategorie 1; H400	R10 O; R7 Xn; R20/21/22 C; R35 N; R50
Wasserstoffperoxid	7722-84-1	Oxidierende Flüssigkeiten, Kategorie 1; H271 Akute Toxizität, Kategorie 4, Verschlucken; H302 Akute Toxizität, Kategorie 4, Einatmen; H332 Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 1A; H314 Schwere Augenschädigung, Kategorie 1; H318 Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3; H335	R5 O; R8 C; R35 Xn; R20/22
Natriumcarbonat-peroxyhydrat	15630-89-4	Oxidierende Feststoffe, Kategorie 2; H272 Akute Toxizität, Kategorie 4, Verschlucken; H302 Schwere Augenschädigung, Kategorie 1; H318	O; R8 Xn; R22 R41

Stoff	CAS-Nummer	CLP-Einstufung <sup>2)</sup>	Bisherige Einstufung nach Stoffrichtlinie <sup>3)</sup>
Kaliummonopersulfat	70693-62-8	Akute Toxizität, Kategorie 4, Verschlucken; H302 Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 1B; H314	Xn; R22 C; R34 R52
<b>Alkylamine</b>			
N-(3-Aminopropyl)-N-dodecylpropan-1,3-diamin <sup>15)</sup>	2372-82-9	Keine Angaben vorhanden	C; R35 Xn; R48/22 N; R50
N-Dodecylpropan-1,3-diamin	5538-95-4	Akute Toxizität, Kategorie 4, Verschlucken; H302 Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 1A; H314 Gewässergefährdend, Akut Kategorie 1; H400	C; R35 R22 N; R50
<b>Glykole und Derivate</b>			
Ethandiol	107-21-1	Akute Toxizität, Kategorie 4, Verschlucken; H302	Xn; R22
1,4-Butandiol	110-63-4	Akute Toxizität, Kategorie 3, Verschlucken; H301	Xn; R22
2-(2-Butoxyethoxy)ethanol	112-34-5	Augenreizung, Kategorie 2; H319	Xi; R36
2-Phenoxyethanol	122-99-6	Akute Toxizität, Kategorie 4, Verschlucken; H302 Augenreizung, Kategorie 2; H319	Xn; R22 Xi; R36
<b>Phenol und Derivate</b>			
4-Chlor-3-methylphenol	59-50-7	Akute Toxizität, Kategorie 4, Hautkontakt; H312 Akute Toxizität, Kategorie 4, Verschlucken; H302 Schwere Augenschädigung, Kategorie 1; H318 Sensibilisierung der Haut, Kategorie 1; H317 Gewässergefährdend, Akut Kategorie 1; H400	Xn; R21/22 Xi; R41 R43 N; R50
Biphenyl-2-ol	90-43-7	Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3; H335 Reizwirkung auf die Haut, Kategorie 2; H315 Augenreizung, Kategorie 2; H319 Gewässergefährdend, Akut Kategorie 1; H400	Xi; R36/37/38 N; R50

Stoff	CAS-Nummer	CLP-Einstufung <sup>2)</sup>	Bisherige Einstufung nach Stoffrichtlinie <sup>3)</sup>
Phenol	108-95-2	Akute Toxizität, Kategorie 3, Einatmen; H331 Akute Toxizität, Kategorie 3, Verschlucken; H301 Akute Toxizität, Kategorie 3, Hautkontakt; H311 Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 1B; H314 Keimzellmutagenität, Kategorie 2; H341 Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition), Kategorie 2; H373	Muta.Cat.3; R68 T; R23/24/25 Xn; R48/20/21/22 C; R34
2-Benzyl-4-chlorphenol	120-32-1	Akute Toxizität, Kategorie 4, Verschlucken; H302 Reizwirkung auf die Haut, Kategorie 2; H315 Schwere Augenschädigung, Kategorie 1; H318 Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3; H335 Gewässergefährdend, Akut Kategorie 1; H400	Xn; R22 R37/38 R41 N; R50/53
<b>Basen</b>			
Natriumcarbonat	497-19-8	Augenreizung, Kategorie 2; H319	Xi; R36
Kaliumhydroxid	1310-58-3	Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 1A; H314 Akute Toxizität, Kategorie 4, Verschlucken; H302 Korrosiv gegenüber Metallen, Kategorie 1; H290	Xn; R22 C; R35
Natriumhydroxid	1310-73-2	Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 1A; H314 Korrosiv gegenüber Metallen, Kategorie 1; H290	C; R35
Natriumsilikat	1344-09-8	Akute Toxizität, Kategorie 4, Verschlucken; H302 Reizwirkung auf die Haut, Kategorie 2; H315 Schwere Augenschädigung, Kategorie 1; H318 Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3; H335	Xi; R36/37/38
<b>Säuren</b>			
Essigsäure	64-19-7	Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 3; H226 Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 1A; H314	R10 C; R35

Stoff	CAS-Nummer	CLP-Einstufung <sup>2)</sup>	Bisherige Einstufung nach Stoffrichtlinie <sup>3)</sup>
Zitronensäure (wasserfrei und Monohydrat)	77-92-9 und 5949-29-1	Schwere Augenschädigung, Kategorie 1; H318	Xi; R41
Maleinsäure	110-16-7	Akute Toxizität, Kategorie 4, Verschlucken; H302 Reizwirkung auf die Haut, Kategorie 2; H315 Augenreizung, Kategorie 2; H319 Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3; H335 Sensibilisierung der Haut, Kategorie 1; H317	Xn; R22 Xi; R36/37/38 R43
<b>Wesentliche Zusatzstoffe</b>			
Ethylendiamintetraessigsäure, Tetranatriumsalz	64-02-8	Akute Toxizität, Kategorie 4, Verschlucken; H302 Schwere Augenschädigung, Kategorie 1; H318 Akute Toxizität, Kategorie 4, Einatmen; H332	Xn; R22 Xi; R41
Piperazin	110-85-0	Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 1B; H314 Sensibilisierung der Atemwege, Kategorie 1; H334 Sensibilisierung der Haut, Kategorie 1; H317 Reproduktionstoxizität, Kategorie 2; H361fd	Repr.Cat.3; R62, R63 C; R34 R42/43
Natrium-2-ethylhexylsulfat <sup>15)</sup>	126-92-1	Keine Angaben vorhanden	Xi; R38, R41
Chloramin T	127-65-1	Akute Toxizität, Kategorie 4, Verschlucken; H302 Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 1B; H314 Sensibilisierung der Atemwege, Kategorie 1; H334	Xn; R22 R31 C; R34 R42
Nitrilotriessigsäure	139-13-9	Karzinogenität, Kategorie 2; H351 Akute Toxizität, Kategorie 4, Verschlucken; H302 Augenreizung, Kategorie 2; H319	Carc.Cat.3, R40 Xn; R22 Xi; R36



Stoff	CAS-Nummer	CLP-Einstufung <sup>2)</sup>	Bisherige Einstufung nach Stoffrichtlinie <sup>3)</sup>
Kaliumcarbonat	584-08-7	Reizwirkung auf die Haut, Kategorie 2; H315 Augenreizung, Kategorie 2; H319 Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3; H335	Xi; R36/37/38
Nitrilotriessigsäure, Trinatriumsalz	5064-31-3	Karzinogenität, Kategorie 2; H351 Akute Toxizität, Kategorie 4, Verschlucken; H302 Augenreizung, Kategorie 2; H319	Carc.Cat.3; R40 Xn; R22 Xi; R36
Natriumnitrit	7632-00-0	Oxidierende Feststoffe, Kategorie 3; H272 Akute Toxizität, Kategorie 3, Verschlucken; H301 Gewässergefährdend, Akut Kategorie 1; H400	O; R8 T; R25 N; R50
Fettalkoholpolyglykolether <sup>16)</sup>	26183-52-8	Keine Angaben vorhanden	Xi; R 41
Fettalkoholethercarboxylat <sup>17)</sup>	53563-70-5	Keine Angaben vorhanden	Xi; R38, R41
Cocamidopropyl Betaine <sup>18)</sup>	61789-40-0	Keine Angaben vorhanden	Xi; R36 R52
Isodecanoethoxylat <sup>13)</sup>	61827-42-7	Keine Angaben vorhanden	Xi; R41 Xn; R22
Fettalkoholethoxylat <sup>19)</sup>	68131-39-5	Schwere Augenschädigung, Kategorie 1; H318 Gewässergefährdend, Akut Kategorie 1; H400	Xi; R41 N; R50
Benzolsulfonsäure, C10-13-Alkylderivate, Natriumsalze <sup>19)</sup>	68411-30-3	Akute Toxizität, Kategorie 4, Verschlucken; H302 Reizwirkung auf die Haut, Kategorie 2; H315 Schwere Augenschädigung, Kategorie 1; H318	Xi; R38, R41 Xn; R22
Alkoholethoxylat <sup>20)</sup>	68439-46-3	Reizwirkung auf die Haut, Kategorie 2; H315 Schwere Augenschädigung, Kategorie 1; H318	Xi; R 38, 41
Fettalkoholpolyglykolether <sup>19)</sup>	68439-50-9	Schwere Augenschädigung, Kategorie 1; H318 Gewässergefährdend, Akut Kategorie 1; H400	Xi; R41 N; R50

Stoff	CAS-Nummer	CLP-Einstufung <sup>2)</sup>	Bisherige Einstufung nach Stoffrichtlinie <sup>3)</sup>
Isotridecanol, ethoxyliert <sup>15)</sup>	69011-36-5	Keine Angaben vorhanden	Xi; R41 Xn; R22
Fettalkoholethoxylat <sup>21)</sup>	69227-22-1	Keine Angaben vorhanden	Xn; R22 R41
Sulfonsäuren, C13-17-sec-Alkan-, Natriumsalze <sup>22)</sup>	85711-69-9	Keine Angaben vorhanden	Xi; R38, R41
Alkohole C9-C16, ethoxyliert <sup>6)</sup>	97043-91-9	Keine Angaben vorhanden	Xn; R22 Xi; R41
Alkylpolyglycosid <sup>23)</sup>	110615-47-9	Keine Angaben vorhanden	Xi; R38, R41

### Anmerkungen zur Tabelle:

1. Die Angaben zur Einstufung stammen aus der GESTIS-Stoffdatenbank des Instituts für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (im Internet unter <http://www.dguv.de/ifa/de/gestis/stoffdb/index.jsp>; Recherche 05.11.2012). Für Stoffe, die dort nicht aufgeführt sind, wurden Einstufungsdaten im Internet recherchiert. Die Internetquellen sind mit Verweisen jeweils aufgeführt.
2. Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr.1907/2006 (CLP-Verordnung)
3. EG-Einstufung nach CLP-Verordnung, Anhang VI, Tabelle 3.2
4. Datenblatt Chlorhexidin (Labor), Gefahrstoffinformationssystem Chemie der BG RCI, [www.gischem.de](http://www.gischem.de)
5. Sicherheitsdatenblatt zum Produkt Unigloves Desinfektionsmittel für Absauganlagen vom 7.2.2011; Hersteller/Lieferant Unigloves Arzt- und Klinikbedarf Handelsgesellschaft mbH; [www.unigloves.de/deutsch/sidat/sidatpdf/absaug\\_anlagesi.pdf](http://www.unigloves.de/deutsch/sidat/sidatpdf/absaug_anlagesi.pdf)
6. Sicherheitsdatenblatt zum Produkt DC Instrumentenbad NF vom 15.4.2009; Hersteller/Lieferant DC Dental Central; [http://dentalcentral.de/datasheet/.../DC\\_Instrumentenbad\\_NF\\_SDB\\_\\_D.pdf](http://dentalcentral.de/datasheet/.../DC_Instrumentenbad_NF_SDB__D.pdf)
7. Sicherheitsdatenblatt zum Produkt Apesin Rapid 5LD vom 20.10.2009; Hersteller/Lieferant Tana Chemie GmbH; [http://www.tana.de/sites/default/files/datenblaetter/apesin\\_rapid\\_5\\_l\\_d\\_1104603\\_de.pdf](http://www.tana.de/sites/default/files/datenblaetter/apesin_rapid_5_l_d_1104603_de.pdf)
8. Sicherheitsdatenblatt zum Produkt Polyvidon-Iod vom 05.07.2012; Hersteller/Lieferant Caesar & Loretz GmbH, [www.caelo.de/getfile.html?type=sdb&num=2546](http://www.caelo.de/getfile.html?type=sdb&num=2546)
9. Sicherheitsdatenblatt zum Produkt Spirodec Plus vom 05.03.2008, Hersteller/Lieferant Intersprio GmbH, [www.gfd-katalog.com/master/media/media/33/338433\\_SICHERHEITSDATENBLATT.PDF?MediandoWEB\\_gfd\\_hobrand=b2a5ffd1261d23a5ae71ec14f217e872](http://www.gfd-katalog.com/master/media/media/33/338433_SICHERHEITSDATENBLATT.PDF?MediandoWEB_gfd_hobrand=b2a5ffd1261d23a5ae71ec14f217e872)
10. Sicherheitsdatenblatt zum Produkt Gigasept Med forte vom 21.4.2007, Hersteller/Lieferant Schülke & Mayr GmbH, [http://www.schuelke.com/download/pdf/cde\\_Ide\\_gigasept\\_med\\_forte\\_sds.PDF](http://www.schuelke.com/download/pdf/cde_Ide_gigasept_med_forte_sds.PDF) und Produkt C066-K10 hebro@oilsplit vom 28.4.2012, Hersteller/Lieferant hebro chemie GmbH, [www.hebro-chemie.de/sdb/DE/DE/540057257.DE.pdf](http://www.hebro-chemie.de/sdb/DE/DE/540057257.DE.pdf)
11. Sicherheitsdatenblatt zum Produkt Beko Desinfektionsreiniger Artikelnummer: 299 36 1000 vom 19.4.2011, Hersteller/Lieferant beko GmbH, [www.beko-group.com/uploads/tx\\_bekoproducts/SDB\\_Desinfektionsreiniger\\_DE.pdf](http://www.beko-group.com/uploads/tx_bekoproducts/SDB_Desinfektionsreiniger_DE.pdf)
12. Sicherheitsdatenblatt zum Produkt Dürr System-Hygiene Orotol® Plus Sauganlagen-Desinfektion vom 6.7.2009, Hersteller/Lieferant orochemie GmbH + Co.KG, [www.duerrdental.de](http://www.duerrdental.de)
13. Sicherheitsdatenblatt zum Produkt oro® Hygienesystem B 15 Wischdesinfektion vom 12.1.2010, Hersteller/Lieferant orochemie GmbH + Co.KG, [www.orochemie.de/de/download/datenblatt\\_b15.pdf](http://www.orochemie.de/de/download/datenblatt_b15.pdf)
14. Sicherheitsdatenblatt zum Produkt DC Abformdesinfektion, 018052 +018053 vom 26.4.2006, Hersteller/Lieferant DC Dental Central Großhandels-GmbH, [http://dental-central.de/datasheet/sdb/DC\\_Abformdesinfektion\\_SDB\\_\\_D.pdf](http://dental-central.de/datasheet/sdb/DC_Abformdesinfektion_SDB__D.pdf)
15. Sicherheitsdatenblatt zum Produkt oro® Hygienesystem B 25 Wischdesinfektion vom 12.1.2010, Hersteller/Lieferant orochemie GmbH + Co.KG, [www.orochemie.de/de/download/datenblatt\\_b25.pdf](http://www.orochemie.de/de/download/datenblatt_b25.pdf)

16. Sicherheitsdatenblatt zum Produkt Dürr System-Hygiene FD 370 cleaner Praxisreiniger vom 29.5.2009, Hersteller/Lieferant orochemie GmbH + Co.KG, [www.duerrdental.de](http://www.duerrdental.de)
17. Sicherheitsdatenblatt zum Produkt AlproJet-DD vom 16.4.2007, Hersteller/Lieferant ALPRO MEDICAL GmbH, [www.kleindental.de/fileadmin/templates/pdf/.../AlproJetDD.pdf](http://www.kleindental.de/fileadmin/templates/pdf/.../AlproJetDD.pdf)
18. Sicherheitsdatenblatt zum Produkt Primasept Med vom 23.01.2008; Hersteller/Lieferant Schülke & Mayr GmbH, [http://www.schuelke.com/download/pdf/cde\\_ide\\_primaseptmed\\_sds.PDF](http://www.schuelke.com/download/pdf/cde_ide_primaseptmed_sds.PDF)
19. Die Angaben zur Einstufung stammen aus der ECHA-European Chemicals Agency, <http://echa.europa.eu/web/guest/information-on-chemicals/cl-inventory-database>
20. Sicherheitsdatenblatt zum Produkt graffitiCRACK soft Reinigungs-Zusatz vom 21.4.2009, Hersteller/Lieferant Zufor GmbH, <http://www.zufor.de/>
21. Sicherheitsdatenblatt zum Produkt Zecken-Frey 25 ml vom 15.05.07, Hersteller/Lieferant Hagopur AG, [http://www.zehner-agrar.de/sicherheitsdatenblaetter/sdb/Maerkte\\_570.html](http://www.zehner-agrar.de/sicherheitsdatenblaetter/sdb/Maerkte_570.html)
22. Sicherheitsdatenblatt zum Produkt MELLERUD Acryl Reiniger und Pflege 0,5 l vom 10.09.2009, Hersteller/Lieferant MELLERUD CHEMIE GmbH, [www.i-m.de/gefahrstoffe/254427.pdf](http://www.i-m.de/gefahrstoffe/254427.pdf)
23. Sicherheitsdatenblatt zum Produkt Excipial Clean vom 29.05.2009, Hersteller/Lieferant Spirig Pharma AG, [www.spirig.at/upload/...//Sicherheitsdatenblatt\\_Excipial\\_Clean.pdf](http://www.spirig.at/upload/...//Sicherheitsdatenblatt_Excipial_Clean.pdf)

## **Anmerkungen zur Tabelle:**

### **Wortlaut der erwähnten H-Sätze:**

- H225: Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.
- H226: Flüssigkeit und Dampf entzündbar.
- H242: Erwärmung kann Brand verursachen.
- H271: Kann Brand oder Explosion verursachen; starkes Oxidationsmittel.
- H272: Kann Brand verstärken; Oxidationsmittel.
- H290: Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.
- H301: Giftig bei Verschlucken.
- H302: Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
- H311: Giftig bei Hautkontakt.
- H312: Gesundheitsschädlich bei Hautkontakt.
- H314: Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
- H315: Verursacht Hautreizungen
- H317: Kann allergische Hautreaktionen verursachen.
- H318: Verursacht schwere Augenschäden.
- H319: Verursacht schwere Augenreizung.
- H330: Lebensgefahr bei Einatmen.
- H331: Giftig bei Einatmen.
- H332: Gesundheitsschädlich bei Einatmen.
- H334: Kann bei Einatmen Allergie, asthmaartige Symptome oder Atembeschwerden verursachen.
- H335: Kann die Atemwege reizen.
- H336: Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.
- H341: Kann vermutlich genetische Defekte verursache.
- H351: Kann vermutlich Krebs erzeugen.
- H361fd: Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen.
- H373: Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition.
- H400: Sehr giftig für Wasserorganismen.
- H410: Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.
- H411: Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.



### **Wortlaut der erwähnten R-Sätze:**

- R5: Beim Erwärmen explosionsfähig
- R7: Kann Brand verursachen
- R8: Feuergefahr bei Berührung mit brennbaren Stoffen
- R10: Entzündlich
- R11: Leichtentzündlich
- R20: Gesundheitsschädlich beim Einatmen
- R22: Gesundheitsschädlich beim Verschlucken
- R25: Giftig beim Verschlucken
- R31: Entwickelt bei Berührung mit Säure giftige Gase
- R34: Verursacht Verätzungen
- R35: Verursacht schwere Verätzungen
- R36: Reizt die Augen
- R38: Reizt die Haut
- R40: Verdacht auf krebserzeugende Wirkung
- R41: Gefahr ernster Augenschäden
- R42: Sensibilisierung durch Einatmen möglich
- R43: Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich
- R45: Kann Krebs erzeugen
- R50: Sehr giftig für Wasserorganismen
- R52: Schädlich für Wasserorganismen
- R62: Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen
- R63: Kann das Kind im Mutterleib möglicherweise schädigen
- R67: Dämpfe können Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen
- R68: Irreversibler Schaden möglich

### **Kombinierte R-Sätze**

- R20/22: Gesundheitsschädlich beim Einatmen und Verschlucken
- R20/21/22: Gesundheitsschädlich beim Einatmen, Verschlucken und Berührung mit der Haut
- R21/22: Gesundheitsschädlich bei Berührung mit der Haut und beim Verschlucken
- R23/25: Giftig beim Einatmen und Verschlucken
- R23/24/25: Giftig beim Einatmen, Verschlucken und Berührung mit der Haut
- R36/38: Reizt die Augen und die Haut
- R36/37/38: Reizt die Augen, Atmungsorgane und die Haut
- R37/38: Reizt die Atmungsorgane und die Haut
- R42/43: Sensibilisierung durch Einatmen und Hautkontakt möglich

- R48/22: Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Verschlucken
- R48/20/21/22: Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken
- R50/53: Sehr giftig für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben
- R51/53: Giftig für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben

# Impressum

## Prävention chemischer Risiken beim Umgang mit Desinfektionsmitteln im Gesundheitswesen

### Factsheet 3: Gefahren chemischer Desinfektionsmittel

12/2014

#### Autoren

Prof. Dr.-Ing. Udo Eickmann  
Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und  
Wohlfahrtspflege (BGW), Hamburg (D)



Martine Bloch  
Institut national de recherche et de sécurité (INRS)  
Paris (F)



Dr. med. Michel Falcy  
Institut national de recherche et de sécurité (INRS)  
Paris (F)



Dr. rer. nat. Gabriele Halsen  
Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und  
Wohlfahrtspflege (BGW), Hamburg (D)

Dr. med. Brigitte Merz  
Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (Suva),  
Luzern (CH)

#### Herausgeber

Internationale Sektion der IVSS für die Verhütung von  
Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten im Gesundheitswesen  
Pappelallee 33/35/37  
D 22089 Hamburg  
Deutschland



#### Bestellnummer

ISBN 978-92-843-5191-6

#### Gestaltung

Susanne Stamer  
Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und  
Wohlfahrtspflege (BGW), Hamburg (D)