

# Prävention chemischer Risiken beim Umgang mit Desinfektionsmitteln im Gesundheitswesen

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

### 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.

## 1. Betrachtete Desinfektionsverfahren

Es sollen weitere Desinfektionsverfahren behandelt werden, die im Gesundheitswesen neben der Flächen-, Instrumenten-, und Haut- bzw. Händedesinfektion wegen der auftretenden Gefährdungen und der Anwendungshäufigkeit eine gewisse Rolle spielen. Dazu gehören insbesondere:

- die Desinfektion von Räumen (z.B. mit Formaldehyd),
- die Desinfektion von (größeren) Geräten, z.B. Dialysegeräte,
- die Desinfektion von Wäsche.

Jede der genannten Tätigkeiten wird im Folgenden beispielhaft beschrieben, die wesentlichen Einsatzstoffe sowie die Desinfektionsverfahren besprochen und notwendige Schutzmaßnahmen für die Beschäftigten auf der Grundlage der aktuellen Erkenntnisse zu den auftretenden Expositionen dargelegt. Die in diesem Text formulierten Empfehlungen können bei anderen Desinfektionsaufgaben von den Spezialisten der Hygiene und des Arbeitsschutzes sinngemäß übertragen werden.

## 2. Raumdesinfektion

### 2.1 Definition/ Anwendungsbereich

Eine Raumdesinfektion beinhaltet die umfassende und gleichzeitige Desinfektion aller in einem umschlossenen Raum befindlichen Oberflächen durch Verdampfen oder Vernebeln eines Desinfektionsmittels. Zusätzlich zur Raumdesinfektion ist jeweils eine Flächendesinfektion durch Wischen erforderlich. Die Raumdesinfektion wird in Räumen eingesetzt, wenn besondere Infektionsgefahren bestehen, z.B. nach der Belegung eines Krankenzimmers mit Patienten mit speziellen Infektionskrankheiten und wenn anzunehmen ist, dass die Wischdesinfektion allein unzureichend sein könnte [1].

Eine Raumdesinfektion kann insbesondere bei Infektionskrankheiten in Frage kommen wie z.B.:

- Milzbrand

- offene Lungentuberkulose
- Pest
- virusbedingtes hämorrhagisches Fieber, z.B. Ebola.

### 2.2 Grundlagen der Raumdesinfektion

Die Auswahl der Desinfektionsmittel zur Raumdesinfektion richtet sich in erster Linie nach dem aus krankenhaushygienischer Sicht erforderlichen Wirkspektrum. Dabei sind sich die Experten verschiedener Länder noch nicht einig, welche Art der Raumdesinfektion die beste ist. Während in der Schweiz und Frankreich der Einsatz von Wasserstoffperoxid bevorzugt wird, betont das deutsche Robert-Koch-Institut, dass sich die Ausbringung von gasförmigem Formaldehyd in den Raum als besonders effektiv herausgestellt hat. Das RKI bestätigt, dass seit einigen Jahren auch Begasungsverfahren mit Wasserstoffperoxid angewandt werden, die allerdings nur auf optisch sauberen Oberflächen eine ausreichende Desinfektionsleistung zeigen sollen [1].

Da die Begasungsverfahren ein hohes Gefährdungspotenzial für die Akteure und die Umgebung besitzen, bestehen hohe Anforderungen an die Kompetenz der durchführenden Personen und an den Ablauf der einzelnen Schritte der Raumdesinfektion, d.h. die Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung. In einzelnen Ländern gibt es zudem strenge Vorgaben zur Durchführung der Raumdesinfektion, z.B. die deutsche Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 522 „Raumdesinfektion mit Formaldehyd“, die die Qualifikation des Fachpersonals und den Ablauf der Desinfektion detailliert beschreibt [TRGS 522].

### 2.3 Die wichtigsten Anwendungsverfahren am Beispiel Formaldehyd

Die Ausbringung von Formaldehyd kann sowohl durch eine Verdampfung oder eine Vernebelung erfolgen. Dabei muss allerdings gewährleistet sein, dass eine ausreichend große Menge an Wirkstoff in den Raum gebracht wird und dass eine aus-

reichend hohe Luftfeuchtigkeit vorliegt. Das vom Robert-Koch-Institut (RKI, Berlin) vorgegebene Verfahren sieht folgende Rahmenbedingungen vor:

- Dosierung: 5 g Formaldehyd pro m<sup>3</sup> Rauminhalt
- relative Luftfeuchtigkeit: mindestens 70%
- Einwirkungszeit: 6 Stunden

Unter diesen Bedingungen garantiert das RKI für das Desinfektionsverfahren einen Wirkungsbereich zur Abtötung von vegetativen Bakterien einschließlich Mykobakterien sowie von Pilzen einschließlich Pilzsporen sowie zur Inaktivierung von Viren. Ausgenommen sind *Sporen* bestimmter Erregerarten (Gasödem, Wundstarrkrampf, Milzbrand), bei denen Sterilisationsverfahren unter Berücksichtigung der einschlägigen Normen angewendet werden müssen.

### **Verdampfung von Formaldehyd und Ammoniak in einem offenen Verdampfer**

Bei der Verdampfung von Formaldehyd werden pro m<sup>3</sup> Rauminhalt z.B. 50 ml einer 12%igen Formaldehyd-Lösung eingesetzt. Die entsprechenden Verdampfer besitzen oft zwei verschiedene Vorratskammern, in denen einerseits die entsprechende Formaldehyd-Lösung bevorratet und verdampft wird. Die andere Kammer des Verdampfers ist mit einer Ammoniak-Lösung gefüllt (mind. 10ml einer 25%igen Ammoniaklösung je m<sup>3</sup> Rauminhalt), aus der nach dem Ende der sechsständigen Einwirkungszeit des Formaldehyds die Ammoniaklösung ausgebracht wird, um den Wirkstoff zu neutralisieren.

### **Desinfektion mit Hilfe eines Verneblers**

Sofern die oben genannten Rahmenbedingungen für die Raumdesinfektion mit Formaldehyd eingehalten werden, ist auch eine Ausbringung von Formaldehyd und Ammoniak über einen Vernebler möglich.

## **2.4 Die wichtigsten Desinfektionsmittel- Wirkstoffe und Wirkstoffgruppen**

Nur das Desinfektionsverfahren mit Formaldehyd

und Ammoniak unter den oben genannten Rahmenbedingungen gilt nach Angaben des RKI als allgemein wirksam.

Formaldehyd (35%-ige wässrige Lösung) ist eingestuft als (EU-Einstufung 2014 [3]):

- i. Akute Toxizität oral, Kat. 3, H301 Giftig bei Verschlucken.
- ii. Akute Toxizität dermal, Kat. 3, H311 Giftig bei Hautkontakt.
- iii. Akute Toxizität inhalativ, Kat. 3, H331 Giftig bei Einatmen.
- iv. Ätzwirkung auf die Haut, Kat. 1B, H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
- v. Sensibilisierung der Haut, Kat. 1, H317 Kann allergische Hautreaktionen verursachen.
- vi. Kanzerogenität Kat.1B, H350 Kann Krebs erzeugen.
- vii. Keimzellmutagenität, Kat. 2, H341 Kann vermutlich genetische Defekte verursachen.
- viii. Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Einwirkung, Kat. 3, H335 Kann die Atemwege reizen.

Ammoniak (30%-ige wässrige Lösung) zeigt die folgenden Einstufungen:

- i. Korrosiv gegenüber Metallen, Kat. 1, H290 Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.
- ii. Ätzwirkung auf die Haut, Kat. 1B, H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
- iii. Gewässergefährdend, Akut Kat. 1, H400 Sehr giftig für Wasserorganismen.
- iv. Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kat. 3, H335 Kann die Atemwege reizen.

## 2.5 Betrachtung der Expositionen – inhalativ, dermal

Die Ausbringung von Formaldehyd-Lösung bzw. Ammoniak-Lösung führt im zu behandelnden

Raum zu Luftkonzentrationen, die weit oberhalb der gültigen bzw. der aktuell diskutierten noch niedrigeren Luftgrenzwerte liegen (Tabelle 1).

Tabelle 1: Luftgrenzwerte [mg/m<sup>3</sup>] für Einsatzstoffe der Raumdesinfektion (Stand 8/2014): (Schichtmittelwerte / Kurzzeitwerte) [6]

	Deutschland	Frankreich	Schweiz
Formaldehyd	0,37 / 0,72 (MAK)	0,5 / 1,0 ppm	0,37 / 0,74
Ammoniak	14 / 28 (TRGS 900)	7 / 14	14 / 28
Wasserstoffperoxid	0,71/ - (MAK)	1,5 / -	0,71 / 0,71

MAK: Maximale Arbeitsplatzkonzentration (wissenschaftliche, rechtlich nicht verbindliche Grenzwertempfehlung in Deutschland)  
TRGS 900: Arbeitsplatzgrenzwerte (Liste rechtlich verbindlicher Luftgrenzwerte in Deutschland)

Die Formaldehyd-Konzentration kann mehrere hundert mg/m<sup>3</sup> betragen, die Ammoniak-Konzentration weit mehr als 14 mg/m<sup>3</sup>. Die potenzielle dermale Belastung kann, sofern sich die Beschäftigten in dem zu behandelnden Raum aufhalten, die gesamte Körperfläche betreffen. Dies ist allerdings nur bei Störfällen möglich, da sich während der Raumdesinfektion die Beschäftigten außerhalb des behandelten Raumes aufhalten.

## 2.6 Beurteilung der Gefährdungen

### *Dermale Gefährdungen:*

- sind bei vorbereitenden und nachbereitenden Tätigkeiten vergleichbar mit derjenigen bei einer Scheuer-/Wischdesinfektion;
- sind sehr hoch bei einer Verdampfung/ Vernebelung, falls Beschäftigte den Raum betreten müssten

### *Inhalative Gefährdungen:*

- sind hoch, wenn durch Leckagen die toxischen Dämpfe aus dem zu begasenden Volumen entweichen und die Beschäftigten belastet werden können;

- sind sehr hoch (tödliche Konzentrationen möglich) bei einer Verdampfung/ Vernebelung, falls Beschäftigte (ungeschützt) den Raum betreten. Dies führt natürlich auch zu einer massiven Leckage für die Umgebung durch das Öffnen der Tür.

### *Physikalische Gefährdungen:*

- nicht gegeben -

### *Weitere Gefährdungen:*

- nicht gegeben -

## 2.7 Schutzmaßnahmen

Raumdesinfektionen mit Formaldehyd kommen grundsätzlich erst dann zur Anwendung, wenn im Einzelfall andere Verfahren mit geringeren gesundheitlichen Risiken für Beschäftigte und andere Personen nicht zur Verfügung stehen, um die Anforderungen an einen spezifischen Hygienestandard zu gewährleisten.

Unbeschadet der infrage kommenden und gewählten Verfahrensweise müssen bei jeder Raumdesinfektion folgende organisatorischen und techni-

schen Mindeststandards erfüllt sein:

1. Vorhandensein einer Gefährdungsbeurteilung für die jeweilig gewählte Verfahrensweise einer Raumdesinfektion,
2. Unterweisung der Beschäftigten durch eine sachkundige Person hinsichtlich der Gefährdungen durch chemische und biologische Arbeitsstoffe,
3. Bereitstellung, Wartung und Pflege geeigneter Persönlicher Schutzausrüstung; Trageverpflichtung gemäß Gefährdungsbeurteilung,
4. Arbeitsmedizinische Betreuung der mit Raumdesinfektionen Beschäftigten, nach den jeweiligen nationalen Vorgaben,
5. regelmäßige und dokumentierte Wartung der eingesetzten Verdampfungs- und Vernebelungsgeräte,
6. Abstellung einer technischen Lüftung sowie ordnungsgemäße Abdichtung des zu behandelnden Raumes,
7. Festlegung eines Sicherheitsbereiches und Kennzeichnung; ggf. Sperrung angrenzender Bereiche,
8. Prüfung angrenzender Räume auf Anwesenheit fremder Personen,
9. Benachrichtigung von Personen in ggf. gefährdeter Nachbarschaft sicherstellen,
10. Sicherstellung einer gefahrlosen Entlüftung des behandelten Raumes,
11. ausreichende Notfallvorsorge.

Die sachkundige Umsetzung der genannten Maßnahmenpakete setzt eine intensive theoretische und praktische Schulung und Information der verantwortlich Tätigen voraus. Daher bedürfen solche Tätigkeiten im Gesundheitsdienst z.B. in Deutschland der Erlaubnis durch die zuständigen Behörden, die nur erteilt wird, wenn der Antragsteller (in der Regel das durchführende Unternehmen) über einen sogenannten Befähigungsscheininhaber und

als Antragsteller über die erforderliche Zuverlässigkeit verfügt. Details sind in der TRGS 522 geregelt, auch die Freigabe der behandelten Räume: die für die Raumdesinfektion verantwortliche Person muss anhand geeigneter Messsysteme nachweisen, dass die Grenzwerte für Formaldehyd und Ammoniak (s. Tabelle 1) nicht mehr überschritten werden und dem Auftraggeber darüber eine schriftliche Bescheinigung ausstellen (s. TRGS 522, Abschnitt 5.6.2).

## **2.8 Anwendung von Wasserstoffperoxid bei der Raumdesinfektion**

Sowohl in Frankreich als auch in der Schweiz wird bei der Raumdesinfektion Formaldehyd aufgrund seines kanzerogenen Potentials in der Regel durch Wasserstoffperoxid substituiert.

Die Ausbringung von Wasserstoffperoxid kann durch Versprühen oder Verdampfen erfolgen, wobei wässrige Lösungen von Wasserstoffperoxid bei verschiedenen Konzentrationen (z.B. wenige Volumenprozent) eingesetzt werden.

Wasserstoffperoxid-Lösungen (x-%-ige wässrige Lösungen) werden wie folgt eingestuft:

Oxidierende Flüssigkeiten, Kategorie 1; H271 Kann Brand oder Explosion verursachen; starkes Oxidationsmittel.

Akute Toxizität, Kategorie 4, Verschlucken; H302 Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.

Akute Toxizität, Kategorie 4, Einatmen; H332 Gesundheitsschädlich bei Einatmen.

Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 1A; H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

Schwere Augenschädigung, Kategorie 1; H318 Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3; H335 Kann die Atemwege reizen.

Gewässergefährdend, Chronisch Kategorie 3; H412 Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

Begasungsverfahren mit Wasserstoffperoxid können nach Angaben des deutschen RKI (s.o.) nicht als allgemein gültig für die Raumdesinfektion freigegeben werden, da die Wirksamkeit dieser Verfahren von den konkreten Bedingungen vor Ort, der Art des Verfahrens sowie dem speziellen Apparat (Generator) abhängig ist. Daher ist vor Anwendung dieses Verfahrens immer eine spezielle Validierung erforderlich, die nur für den definierten Raum, das spezielle Verfahren und den dazugehörigen Apparat gelten kann. Diese Validierung muss sich nach den nationalen Vorgaben richten, z.B. nach [4].

### **3. Desinfektion von Geräten (Beispiel Dialysegeräte)**

Die Desinfektion von größeren medizinischen Geräten stellt eine Herausforderung für die damit beauftragten Beschäftigten dar, da meist gerätespezifische Gefahren und spezifische Desinfektionsverfahren berücksichtigt werden müssen, die nicht allein mit den allgemeinen Vorgaben zur Instrumentendesinfektion (vgl. Factsheet 6) abgedeckt sind. Dies gilt auch für die Desinfektion von Dialysegeräten, die täglich in großer Zahl in Dialysezentren und Krankenhäusern durchgeführt werden muss, und die hier beispielhaft beschrieben werden soll.

#### **3.1 Definition/ Anwendungsbereich**

Die folgenden Hinweise für ein sicheres Desinfizieren von Dialysegeräten sind als eine Vorinformation zur Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung für einen Arbeitsbereich zu verstehen, in dem überwiegend Blutwäsche/ Dialyse an Patienten ambulant oder stationär vorgenommen wird, und in dem neben der Dialysetätigkeit weitere gesundheitsdienstliche Routinearbeiten (z.B. Flächendesinfektion, Instrumentendesinfektion, Hände-/Hautdesinfektion etc.) erfolgen. Das Kapitel stellt beispielhaft die mit einer Desinfektion größerer Geräte verbundenen Gefährdungen dar. Die hier getroffenen Aussagen zu den vorliegenden Gefährdungen und somit notwendigen Schutzmaßnah-

men sind aber nicht ohne weitere kritische Bewertung auf andere Situationen übertragbar, bei denen andere medizinische Großgeräte desinfiziert werden müssen.

#### **3.2 Grundlagen**

Die gesundheitlichen Gefahren für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Dialyseeinrichtungen sind vielfältig und umfassen u. a. Infektionsgefährdungen, insbesondere durch Blutkontakte, Schnitt und Stichverletzungen, psychische und physische Belastungen und nicht zuletzt die Gefährdung durch Gefahrstoffe. Im Interesse der immungeschwächten Patienten und zu ihrem eigenen Schutz nimmt die Umsetzung von hygienischen Maßnahmen zum Schutz vor mikrobiellen Krankheitserregern (Viren, Bakterien etc.) einen wesentlichen Teil der Arbeit von Pflegenden in Dialyseeinrichtungen ein. Um die notwendigen hygienischen Bedingungen zu schaffen, werden Flächen, Instrumente und Maschinen chemisch desinfiziert. Die Wirkstoffe der dafür verwendeten Mittel beseitigen infektiöse Erreger. Bei unsachgemäßer Anwendung können sie jedoch auch die Gesundheit der Beschäftigten gefährden.

#### **3.3 Die wichtigsten Anwendungsverfahren**

Unter der Aufbereitung von Dialysemaschinen versteht man ihre Reinigung und Desinfektion. Die hierfür benötigten Konzentrate werden gebrauchsfertig gekauft, an die Dialysemaschine angeschlossen, automatisch angesaugt, verdünnt und die Dialysemaschine somit programmgesteuert aufbereitet. Das Verfahren kann für den Großteil der Aufbereitungsdauer als geschlossen angesehen werden. Eine Freisetzung von Stoffen in die Luft sowie ein dermaler Kontakt sind nicht gegeben. Die verbrauchte Lösung wird anschließend durch einen Schlauch abgeführt und über eine kurze freie Fallstrecke, die zum Abschluss der Aufbereitung eine Freitestung ermöglicht, in das Abwassersystem eingeleitet. Eine inhalative Exposition ist daher kurzzeitig bei der Ableitung verbrauchter Lösung möglich. Beim Konnektieren bzw. Diskonnektieren

des Konzentratbehälters (etwa alle 2 Wochen erforderlich) können Spritzer auf die Haut gelangen. Folgende Verfahren sind technisch zu unterscheiden:

- **Heißdesinfektion mit Zitronensäure oder Hydroxyessigsäure**

Zur regelmäßigen Entkalkung und Desinfektion von Dialysemaschinen werden vorwiegend chemothermische Verfahren bei 93 °C mit konzentrierter Zitronensäure oder Hydroxyessigsäure eingesetzt (25 bis 50 Gewichtsprozent). Aufgrund der hohen Temperatur ist eine kurzzeitige inhalative Exposition bei der Ableitung verbrauchter Lösung ins Abwassersystem zu beachten.

- **Desinfektion und Entkalkung mit Peressigsäure**

Alternativ werden nicht thermische Verfahren mit Peressigsäure genutzt (1 bis 5 Gewichtsprozent, zusätzlich bis zu 35 Gewichtsprozent Wasserstoffperoxid und bis zu 10 Gewichtsprozent Essigsäure). Sie spielen heute in der Dialyse nur noch eine geringe Rolle. Ihr Einsatz beschränkt sich auf die Rückführung von Geräten aus der Infektionsdialyse und auf einen speziellen Gerätetyp, für den nur ein einziges auf Wirksamkeit geprüfetes Verfahren mit Peressigsäure existiert. Um alle hygienischen Anforderungen in der Dialyse abdecken zu können, ist ein vollständiger Verzicht auf den Stoff nicht möglich.

- **Desinfektion und Entfettung mit Hypochloriten/Aktivchlor**

Die Geräte müssen zusätzlich regelmäßig entfettet und von Eiweißablagerungen befreit werden. Hierzu kommt ein nicht thermisches Verfahren mit Lösungen mit Hypochloriten oder Aktivchlor zur Anwendung (bis zu 30 Gewichtsprozent).

Weiterhin existieren Verfahren, bei denen Kartuschen anstelle von Gebinden mit Konzentrat verwendet werden.

- **Zitronensäure in Kartuschen**

Zur Desinfektion und Entkalkung kann auch Zitronensäure in gebrauchsfertigen Kartuschen verwendet werden. Die kristalline Zitronensäure wird automatisch in der Kartusche gelöst und verdünnt. Nach Ablauf des Programms wird die Kartusche – ebenfalls automatisch – vollständig gespült und getrocknet. Danach kann sie entfernt werden. Die Anwendung erfolgt im Heißdesinfektionsprogramm. Eine Exposition gegenüber dem Stoff beim Konnektieren und Diskonnektieren sowie ein Verschütten von Lösung sind ausgeschlossen. Auch für die Desinfektion und Entfettung existiert ein solches Verfahren, in diesem Fall mit gebrauchsfertigem Natriumcarbonat in Kartuschen. Zum Teil werden Kartuschen selbst in einer gesonderten Apparatur mit 50 %iger Zitronensäure befüllt. Beim Befüllvorgang unter Druck ist ein Verspritzen der Lösung möglich, wenn zum Beispiel Defekte am Gerät auftreten.

### 3.4 Die wichtigsten Desinfektionsmittel-Wirkstoffe und Wirkstoffgruppen

Die wichtigsten Inhaltsstoffe sind Zitronensäure, Hydroxyessigsäure, Essigsäure, Peressigsäure, Wasserstoffperoxid und Hypochlorite. Detailinformationen zu ihren Eigenschaften sind im Anhang zu Factsheet 3 dargestellt (ausgenommen Hydroxyessigsäure). Sie wirken akut gesundheitsschädlich. Die Hauptgefahr, die von einem Großteil der Stoffe ausgeht, ist ihr Potenzial, schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden zu verursachen, wenn sie in unverdünnter Form auf die Haut oder durch Flüssigkeitsspritzer in die Augen gelangen. Peressigsäure und Natriumhypochlorit können insbesondere die Hornhaut schädigen und zu permanenter Hornhauttrübung führen. Hydroxyessigsäure und Zitronensäure sind geruchlos und verdunsten aufgrund ihrer geringen Flüchtigkeit bei Raumtemperatur praktisch nicht aus der Lösung. Lediglich bei Verfahren mit hoher Temperatur und bei Aerosol- oder Staubbildung sind Reizwirkungen auf die Atemwege möglich.

Hypochlorit-Lösungen riechen deutlich nach Chlor. Es muss die Chloremission bei versehentlichem Vermischen mit Säuren beachtet werden.

Kennzeichnend für Peressigsäure ist ein stechender Geruch nach Essigsäure. Dämpfe und Aerosole können reizend auf die Schleimhäute des Atemtraktes und auf die Augen wirken; Peressigsäure und Wasserstoffperoxid wirken zusätzlich akut toxisch bei Einatmen, Peressigsäure auch bei Hautkontakt (Gefahr der Hautresorption nach Angaben einiger Hersteller). In Bezug auf Peressigsäure sollte verfolgt werden, ob sich Erkenntnisse zu ihrer möglicherweise krebserzeugenden Wirkung erhärten.

Der Einsatz von Essigsäure, Peressigsäure und Wasserstoffperoxid stellt zusätzlich eine Brand- und Explosionsgefahr dar. Peressigsäure und Wasserstoffperoxid sind starke Oxidationsmittel und sehr reaktiv. Sie zersetzen sich schon, wenn sie mit geringen Mengen an Verunreinigungen in Kontakt kommen. Bei einer fehlerhaften Anwendung oder Lagerung kann es zu Gasentwicklung und in deren Folge zur Selbstentzündung kommen.

Wenn Hypochlorite mit Säuren in Berührung kommen, reagieren sie chemisch miteinander und entwickeln giftiges Chlorgas.

### 3.5 Betrachtung der Expositionen – inhalativ, dermal

Die Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit gebrauchsfertig bezogenen Produkten erfolgt anhand der jeweiligen Produktkennzeichnung des Herstellers. Bei der Aufbereitung von Dialysegeräten kommen wässrige Lösungen zum Einsatz. Beim Konnektieren bzw. Diskonnektieren des Konzentratbehälters kann es zu Reizungen und Verätzungen der Haut und Schleimhäute kommen. Eine inhalative Exposition mit Reizungen des Atemtraktes ist ebenfalls möglich.

Für eine systematische Gefährdungsermittlung sind auch vor- und nachbereitende Tätigkeiten wie

Wartungsarbeiten an Dialysegeräten in der Werkstatt oder an Plätzen zur Zwischendesinfektion nach längeren Standzeiten und auch Eingriffe bei technischen Störfällen sowie Fehlverhalten zu berücksichtigen.

### 3.6 Beurteilung der Gefährdungen

Die oben genannten Gefährdungen für die Beschäftigten lassen sich folgendermaßen beurteilen.

#### Dermale Gefährdungen:

Die dermale Gefährdung kann anhand weniger kategorisierender Informationen in die Gefährdungskategorien gering, mittel und hoch eingestuft werden [5]. Hierfür notwendige Angaben sind die gefährlichen Eigenschaften der Produkte nach Herstellerkennzeichnung sowie Ausmaß und zeitlicher Umfang des Hautkontaktes mit den Produkten. Bei den Tätigkeiten in der Dialyse beträgt der Hautkontakt weniger als 15 Minuten und ist in der Regel kleinflächig, meist Spritzer. Die Anwendung der Gefährdungsmatrix nach Factsheet 2 Tabelle 3 auf das Verfahren der maschinellen Desinfektion von Dialysegeräten führt zu folgender Bewertung:

- Es besteht keine Gefährdung für Tätigkeiten mit Zitronensäure.
- Es besteht eine geringe Gefährdung für Tätigkeiten mit Konzentraten mit bis zu 1% Peressigsäure.
- Es besteht eine mittlere Gefährdung für Tätigkeiten mit Konzentraten mit Hydroxyessigsäure, mit Hypochloriten/Aktivchlor und mit hoher Peressigsäurekonzentration.

Zusätzlich ist die Gefährdung der Augen zu beachten.

#### Inhalative Gefährdungen:

Zur Bewertung der Gefährdungen durch inhalative Exposition sind die Luftgrenzwerte anzuwenden. Sie sind in **Tabelle 2** zusammengestellt.

**Tabelle 2:** Desinfektionsmittel in der Dialyse: Inhaltsstoffe mit Luftgrenzwerten. Die Werte zeigen Schichtmittelwerte/Kurzzeitwerte in [mg/m<sup>3</sup>] [6].

CAS-Nr.	Inhaltsstoff	Deutschland	Frankreich	Schweiz	DNEL-inhalative Langzeitexposition [7]
7782-50-5	Chlor	1,5/1,5	-/1,5	1,5/1,5	LW: 0,75 SW: 0,75
64-19-7	Essigsäure	25/50	-/25	25/50	LW: 25
79-14-1	Hydroxyessigsäure	-/-	-/-	-/-	LW: 1,53 SW:10,56
7681-52-9	Natriumhypochlorit	-/-	-/-	-/-	LW: 1,5 SW: 1,5
79-21-0	Peressigsäure	-/-	-/-	-/-	LW: 0,6 SW: 0,6
7722-84-1	Wasserstoffperoxid	-/ 0,71 (MAK)	1,5/-	0,71/0,71	LW: 1,4

DNEL= Derived No Effect Level    LW = lokale Wirkungen    SW = systemische Wirkungen

Für Chlor, Essigsäure und Wasserstoffperoxid existieren verbindliche Luftgrenzwerte. Die Stoffe sind flüchtig und können als Gas bzw. Dampf in die Atemwege gelangen. Eine Gefährdung durch Essigsäure in der Dialyse schließt sich aufgrund des hohen Arbeitsplatzgrenzwertes aus. Für Essigsäure liegen zudem, trotz häufiger Verwendung in den unterschiedlichsten Bereichen, bisher nur wenige Berichte über Erkrankungen durch wiederholte inhalative und dermale Exposition vor [8]. Expositionsdaten zu Wasserstoffperoxid aus dem Arbeitsbereich liegen bisher nicht vor. Es existiert in Deutschland lediglich eine empfohlene maximale Arbeitsplatzkonzentration der MAK-Kommission. Der Luftgrenzwert für Chlor wird zur Abschätzung der inhalativen Gefährdung bei Tätigkeiten mit Hypochlorit-Lösungen herangezogen. Werden Hypochlorite versehentlich mit Säuren vermischt, kann es kurzzeitig zur Überschreitung des Luft

grenzwertes für Chlor kommen. Für die weiteren Stoffe ohne verbindlichen Grenzwert kann sich der Anwender an den DNEL-Werten für die inhalative Langzeitexposition orientieren, die von den Herstellern eigenverantwortlich aufgestellt werden. Auch andere Werte, die auf wissenschaftlicher Basis erstellt wurden, können herangezogen werden (z.B. toxikologische Referenzwerte). [7].

### Physikalische Gefährdungen:

Bei Heißdesinfektionsverfahren besteht eine Verletzungsgefahr durch Spritzer heißer Flüssigkeiten. In diesem Zusammenhang soll erwähnt werden, dass die äußerliche Wischdesinfektion, die nicht Gegenstand dieses Factsheets ist, nur in Zeiten durchgeführt werden darf, in denen die Geräte abgekühlt sind.

Die brandfördernde Wirkung von konzentrierter Peressigsäure stellt im Rahmen der üblichen Ge-

fährungsbeurteilung bei Desinfektionsarbeiten eine Besonderheit dar. Für selbstzersetzliche organische Peroxide, die mit R5 bzw. nach CLP-Verordnung mit H240, H241 oder H242 gekennzeichnet sind, gelten spezielle Maßnahmen zum Brandschutz und zur Lagerung (in Deutschland [9,10]). Eine Marktrecherche im Jahr 2010 ergab, dass die in Deutschland in der Dialyse eingesetzten handelsüblichen Peroxidlösungen diese Kennzeichnungen nicht aufweisen und daher keine besonderen Brandschutzmaßnahmen erforderlich sind.

### 3.7 Schutzmaßnahmen

Unter Berücksichtigung hygienischer Notwendigkeiten und validierter Verfahren des Geräteherstellers sind Möglichkeiten der Substitution zu prüfen:

- Chemothermische Verfahren anstelle von Verfahren mit Peressigsäure und Hypochloriten verwenden.
- Chemothermische Verfahren mit folgender Priorität einsetzen: Zitronensäure in gebrauchsfertigen Kartuschen > Zitronensäure > Hydroxyessigsäure
- Wenn das Gerät die chemothermische Desinfektion nicht erlaubt, peressigsäurehaltiges Produkt mit geringem Peressigsäureanteil verwenden.
- Zur Entfernung von Eiweißablagerungen kann keine Alternative zu Hypochloriten genannt werden. Einsatz und Häufigkeit entsprechend der Empfehlungen der Gerätehersteller minimieren.

Mit Hilfe der nachfolgenden Aufzählung kann geprüft werden, ob die notwendigen technischen, organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen bei der Aufbereitung von Dialysegeräten umgesetzt sind. Bei Verwendung gebrauchsfertiger Kartuschen mit Zitronensäure sind keine besonderen Maßnahmen erforderlich.

- Während der Aufbereitung für eine ausreichende Lüftung der Räume nach dem Stand der

Technik sorgen, z.B. durch eine technische Be- und Entlüftung. Dabei die Belastung durch Desinfektionsmittel und durch Wärmeabgabe durch Geräte sowie den hygienisch erforderlichen Mindest-Außenluft-Volumenstrom für Eingriffs- und Untersuchungsräume beachten (in Deutschland nach DIN 1946 Teil 4 [11] 40 m<sup>3</sup>/h je Person).

- Bei freier Lüftung, z. B. über Fenster, die Durchführbarkeit der Lüftung jederzeit, also auch im Winter, gewährleisten und den erforderlichen Umfang der Lüftungsphasen festlegen. Bei geschlossenen Fenstern und Türen im Winter liegt der Luftwechsel pro Stunde erfahrungsgemäß bei ca. 0,2. Das bedeutet, dass bei einem üblichen Raum von 50 m<sup>3</sup> pro Stunde nur 10 m<sup>3</sup> durch Außenluft ersetzt werden. Bei Aufbereitungsverfahren mit Stofffreisetzung Fenster und Türen öffnen (möglichst Querlüftung).
- Kanister über dicht schließende Adapter, die der Hersteller/Lieferant zur Verfügung stellt, direkt an die Dialysemaschine anschließen.
- Beim Aufstellen des Kanisters mit Peressigsäure darauf achten, dass er vor starker Erwärmung und Sonneneinstrahlung geschützt ist.
- Zitronensäure-, hydroxyessigsäure- und peressigsäurehaltige Mittel immer getrennt von hypochlorithaltigen Mitteln handhaben, z. B. auch keine gemeinsame Ableitung in offene Ablaufbecken bei der gleichzeitigen Aufbereitung von Maschinen in der Werkstatt oder an Plätzen zur Zwischendesinfektion nach längeren Standzeiten von Dialysegeräten.
- Peressigsäure- oder hypochlorithaltige Mittel nie im Heißdesinfektionsprogramm anwenden.
- Oxidierende Desinfektionsmittel mit hohen Konzentrationen an Peressigsäure und Wasserstoffperoxid nie in andere Gefäße umfüllen oder Teilmengen in den Vorratsbehälter zurückschütten. Schon geringste Verunreinigungen können zu einer Zersetzung führen.
- Chemikalienbindemittel zum Aufnehmen von

ausgelaufenem Konzentrat bereitstellen. Geringe Mengen (bis etwa 0,5 Liter) mit viel Wasser (etwa 2,5 Liter) verdünnen und mit sauberem Wischlappen aufnehmen. Oxidierende Desinfektionsmittel mit hohen Konzentrationen an Peressigsäure oder Wasserstoffperoxid keinesfalls unverdünnt mit Papier, Zellstoff oder schmutzigen Tüchern entfernen, da Selbstentzündungsgefahr besteht.

- Bei nicht vermeidbarem Hautkontakt Schutzhandschuhe verwenden, die gegenüber dem Gefahrstoff beständig sind. Wenn beim Wechseln von Kanistern ätzende Konzentrate (Hydroxyessigsäure, Peressigsäure, Hypochlorite) durch Spritzer oder Verschütten auf die Unterarme gelangen können, sollten die Schutzhandschuhe langstulpig sein. Produktbezogene Angaben des Herstellers finden sich im Sicherheitsdatenblatt.
- Wenn die Gefahr besteht, dass Spritzer des Konzentrats, zum Beispiel beim Konnektieren und Diskonnektieren von Kanistern an Dialysemaschinen, in die Augen gelangen können, Schutzbrille mit Seitenschutz verwenden. Dies gilt auch bei Verwendung von Kartuschen, die in einer gesonderten Apparatur mit 50-prozentiger Zitronensäure befüllt werden, da beim Befüllvorgang unter Druck, zum Beispiel bei Defekten am Gerät, ein Verspritzen der Lösung möglich ist.
- Einmalschürzen als Körperschutz verwenden, wenn Kanister mit ätzenden Konzentraten gewechselt werden müssen und dabei ein Verschütten möglich ist.
- Für eine Erste Hilfe sind Augenduschen nach DIN EN 15154 Teil 2 [12] vorzuhalten und deren Funktionsfähigkeit monatlich zu prüfen.
- Für Unfallereignisse, zum Beispiel Auslaufen größerer Mengen des Konzentrats (Peressigsäure, Hypochlorite), Atemschutz, langstulpige Handschuhe, Einmalschürzen und Schutzbrille bereithalten. Als Atemschutz geeignet sind

ABEK-P2 oder -P3 Kombinationsfilter.

## 4. Wäschedesinfektion

### 4.1 Definition/ Anwendungsbereich

Ein Teil der im Gesundheitsdienst verwendeten Textilien muss desinfiziert bzw. desinfizierend gewaschen werden, um einer Übertragung von Krankheitserregern vorzubeugen. Dies erfolgt vielfach in speziellen Wäschereien, die auf die Behandlung von Krankenhauswäsche eingerichtet sind, und in denen große Mengen an Textilien durch automatische, kontinuierlich arbeitende Waschanlagen geführt werden. Daneben werden Textilien auch in Krankenhäusern, Arztpraxen oder Pflegeeinrichtungen manuell oder in Waschmaschinen desinfizierend gereinigt. Werden chemische oder chemothermische Waschverfahren eingesetzt, besteht wie bei anderen Desinfektionstätigkeiten die Notwendigkeit, die Gefährdung durch die eingesetzten Chemikalien zu beurteilen und angemessene Schutzmaßnahmen zu ergreifen.

### 4.2 Die wichtigsten Anwendungsverfahren

Die wesentlichen Verfahren der Wäschedesinfektion bestehen

- im Kochen („Kochwäsche“),
- in desinfizierenden Waschverfahren in Waschmaschinen.

Die Waschmaschinen müssen gewährleisten, dass die für das jeweilige Verfahren vorgeschriebene Konzentration des Desinfektions- und Waschmittels, das Flottenverhältnis und die Temperatur während der Einwirkzeit eingehalten werden. Unter Flotte versteht man die Flüssigkeitsmenge, mit der das Reinigungsgut während einer Arbeitsphase behandelt wird. Das Flottenverhältnis beschreibt das Verhältnis der Gewichtsmengen von Reinigungsgut und Flotte. Die für das Flottenverhältnis angegebenen Daten sind Mindestwerte. Es ist zulässig, größere Flotten anzuwenden.[1]. Am Ende der Desinfektionsphase müssen Desinfektionsgut, Flotte und der Innenraum der Maschi-

ne, der mit der kontaminierten Wäsche und der Flotte in Berührung kann, desinfiziert sein. Vor Beendigung der Desinfektionsphase darf keine Flotte aus der Maschine abfließen. Die Abluft ist so abzuführen bzw. nachzubereiten, dass von ihr keine Gefahr ausgehen kann.

Nach dem derzeitigen Stand der Technik können diese Forderungen von folgenden Maschinen erfüllt werden:

- Diskontinuierlich arbeitende Trommelwaschmaschinen (Haushaltswaschmaschinen sind in der Regel nicht geeignet),
- Kontinuierlich arbeitende Waschmaschinen, sofern sie von einer national zuständigen Stelle (in Deutschland z.B. vom Robert Koch-Institut, Berlin) geprüft und für die Wäschedesinfektion zugelassen wurden.

#### **4.3 Die wichtigsten Desinfektionsmittel-Wirkstoffe und Wirkstoffgruppen**

Die wesentlichen Wirkstoffgruppen zur Wäschedesinfektion sind weit überwiegend Peroxid-Verbindungen sowie (für spezielle Desinfektionsaufgaben) Chlorverbindungen. Die Liste der behördlich zugelassenen Desinfektionsmittel bzw.-verfahren in Deutschland (RKI-Liste, Stand 2013 [1]) enthält z.B. 55 Verfahren mit Peroxidverbindungen, aber nur 2 Verfahren mit aktivem Chlor als Wirkstoff. Bei den Peroxidverbindungen handelt es sich z.B. um Peressigsäure, Wasserstoffperoxid, Natriumperborat oder um komplexere Verbindungen, die z.B. Peressigsäure abspalten. Daneben findet man als Zusätze organische Säuren (z.B. Essigsäure, Benzolsulfonsäure, Zitronensäure), Laugen und Silikate. Dies erklärt, warum ein großer Teil der Wäschedesinfektionsmittel als ätzend oder reizend eingestuft ist.

Einzelne Produkte können zudem Inhaltsstoffe wie Glyoxal, Glutaraldehyd, Formaldehyd und 4-Chlor-3-methylphenol enthalten, die als haut- oder atemwegssensibilisierend eingestuft sind [13].

#### **4.4 Betrachtung der Expositionen – inhalativ, dermal**

Dermale Expositionen sind bei verschiedenen Tätigkeiten im Rahmen der Wäschedesinfektion möglich, z.B.:

- Konnektion und Diskonnektion von Konzentrat-Behältern an Waschmaschinen/-automaten
- Umfüllen (zwischen Behältern) von Konzentraten
- manuelles Dosieren von Konzentraten in Behälter oder Maschinen
- Eintauchen in und Entnehmen von Textilien aus Behältern
- Entsorgen von Anwendungslösung aus Behältern

Bei diesen Tätigkeiten können ebenfalls inhalative Expositionen zu Aerosolen oder Dämpfen vorkommen.

#### **4.5 Beurteilung der Gefährdungen**

Für die Beschreibung der Gefährdungen durch die einzelnen Wirkstoffe/ Wirkstoffgruppen wird auf Factsheet 3 verwiesen.

Kennzeichnend für Peressigsäure haltige Produkte ist ein stechender Geruch nach Essigsäure. Hypochlorithaltige Produkte zeichnen sich durch einen stechenden Geruch nach Chlor aus.

##### **Dermale Gefährdung:**

Direkter Kontakt mit den konzentrierten Produkten kann je nach Inhaltsstoffen zu Reizungen oder Verätzungen der Haut oder Schleimhäute führen. Bei anhaltendem Kontakt zur Anwendungslösung/ Flotte sind Hautreizungen im Sinne von Abnutzungsdermatosen möglich. Spritzer, die in die Augen gelangen, können die Hornhaut schädigen und unter Umständen permanente Hornhauttrübungen verursachen. Sofern die Produkte hautsensibilisierende Stoffe, z. B. Aldehyde enthalten,

sind allergische Kontaktekzeme möglich.

### **Aerogene/Inhalative Gefährdungen:**

Die Aerosole, Stäube oder Dämpfe wirken reizend auf die Atemwege. Sofern die Produkte atemwegsensibilisierende Inhaltsstoffe wie Glutaraldehyd enthalten, sind die Entstehung von allergischer Rhinokonjunktivitis und allergischem Asthma bronchiale denkbar.

Zur Bewertung der Gefährdungen durch inhalative Exposition sind die bestehenden Luftgrenzwerte anzuwenden. Sie sind in **Tabelle 3** zusammengestellt.

**Tabelle 3:** Inhaltsstoffe in Desinfektionsmitteln zur Wäschedesinfektion mit Luftgrenzwerten in Frankreich, Schweiz und Deutschland, in Einzelfällen auch in Dänemark oder Schweden (Quelle: „Liste Internationaler Grenzwerte“ des Gefahrstoffinformationssystems GESTIS der deutschen DGUV, nach dem Stand von August 2013). Die Werte zeigen Schichtwerte/Kurzzeitwerte in [mg/m<sup>3</sup>].

CAS-Nr.	Inhaltsstoff	Deutschland	Frankreich	Schweiz	sonstige
50-00-0	Formaldehyd	0,37/0,74 (MAK)	0,5/1 ppm	0,37/0,74	
59-50-7	4-Chlor-3-methylphenol	-/-	-/-	-/-	3/6 Schweden
64-19-7	Essigsäure	25/50	-/25	25/50	
107-22-2	Glyoxal	-/-	-/-	-/-	0,5/0,5 Dänemark 0,1/- Belgien, Kanada- Ontario, Spanien
111-30-8	Glutaraldehyd	0,2/0,4	0,4/0,8	0,21/0,42	
7722-84-1	Wasserstoffperoxid	0,71/- (MAK)	1,5/-	0,71/0,71	
7782-50-5	Chlor	1,5/1,5	-/1,5	1,5/1,5	

Neben diesen Luftgrenzwerten sind zudem in Deutschland die Maximalen Arbeitsplatzkonzentrationen (MAK-Werte) als arbeitsmedizinisch-toxikologische Expertenmeinung zur Beurteilung heranzuziehen. Diese sind für Formaldehyd und Wasserstoffperoxid mit dem Zusatz MAK in obiger Tabelle eingetragen.

### **Physikalische Gefährdungen:**

Bei heißen Waschflotten muss auch an die Gefahr gedacht werden, sich zu verbrühen.

### **Weitere Gefährdungen:**

Beim versehentlichen Vermischen von Natriumhypochlorit mit Säure, zum Beispiel mit Peressigsäure, bilden sich unter Hitzeentwicklung giftige und reizende Chlorverbindungen.

Bei einer fehlerhaften Anwendung oder Lagerung oxidierender Desinfektionsmittel kann es zu Gasentwicklung und in deren Folge zur Selbstentzündung kommen.

#### 4.6 Schutzmaßnahmen

- Wäsche am Ort des Wäscheanfalls (möglichst) getrennt nach einzelnen Wasch- und Behandlungsverfahren sortieren, Wäsche und Sammelbehälter entsprechend kennzeichnen.
- Auf nachträgliches Sortieren benützter bzw. verunreinigter Wäsche verzichten.
- Gebrauchte Wäsche in reißfesten, ausreichend keimdichten, ggf. feuchtigkeitsdichten Textil- oder Foliensäcken bzw. Wäschebehältern einsammeln und transportieren.
- Anforderungsgerechte Reinigung und Desinfektion der Wäschetransportwagen im Hygieneplan regeln.
- Nur Desinfektionsmittel verwenden, die die zu behandelnden Infektionserreger wirksam bekämpfen („auf Wirksamkeit geprüfte Desinfektionsmittel“).
- Desinfektionsmittellösung in vorgeschriebener Gebrauchsverdünnung herstellen
- Vorgeschriebenes Flottenverhältnis (Gewicht der Wäsche in kg/Menge Flotte (Wasser und Chemie) in Liter – z.B. 1:8) einhalten.
- Mindesteinwirkzeit beachten.
- Wäsche zur Entfernung von Wasch- und Desinfektionsmittelresten anschließend gründlich spülen.
- Die Übertragung von Infektionserregern von Schmutz- auf Reinwäsche verhindern.
- Persönliche Schutzausrüstung entsprechend der vorliegenden Gefährdungsbeurteilung zur Verfügung stellen und verwenden. Dies umfasst insbesondere Schutzhandschuhe gem. Herstellerangaben, Schutzbrille (Spritzschutz), ggf. Schutzkittel oder geeignetes, flüssigkeitsdichtes Schuhwerk.  
Folgende Persönliche Schutzausrüstung hat sich bisher als sinnvoll erwiesen:

⇒ bei Konnektion und Diskonnektion von Konzentrat-Behältern an Waschmaschi-

nen/-automaten: Schutzhandschuhe + Schutzbrille,

⇒ beim Umfüllen von Konzentraten (zwischen Behältern): Schutzhandschuhe + Schutzbrille + Schutzkittel,

⇒ beim manuellen Dosieren von Konzentraten in Behälter oder Maschinen: Schutzhandschuhe + Schutzbrille,

⇒ Eintauchen in und Entnehmen von Textilien aus Behältern: Schutzhandschuhe,

⇒ Entsorgen von Anwendungslösung aus Behältern: Schutzhandschuhe + Schutzbrille + Schutzkittel.

- Information und regelmäßige Unterweisung der Beschäftigten.

#### 5. Medizinische Vorsorge

Die medizinische Überwachung der Beschäftigten ist in den einzelnen Ländern unterschiedlich geregelt und richtet sich nach den nationalen Vorgaben. Beschäftigte, die Desinfektionsarbeiten durchführen, sind im Rahmen von personalärztlichen Konsultationen oder der arbeitsmedizinischen Vorsorge auf die möglichen Gesundheitsgefahren im Umgang mit Desinfektionsmitteln sowie auf die Hygieneregeln hinzuweisen, insbesondere auf:

- Frühsymptome der Haut, Augen und Atemwege,
- individuelle Risikofaktoren,
- vorbestehende Allergien.
- Risiken durch langes Handschuhtragen sowie,
- richtiges Reinigen, Trocknen und Pflegen der Haut,

Beschäftigte, die Raumdesinfektionen durchführen, sind in Deutschland [2] und Frankreich gemäß der besonderen Arbeitsmedizinischen Vorsorge zu betreuen oder in der Schweiz der Arbeitsmedizinischen Vorsorge zu unterstellen.

Die arbeitsmedizinische Betreuung hat auch die weiteren Arbeitsschutzaspekte wie zum Beispiel die Infektionsgefährdung zu berücksichtigen, auf die in dem Rahmen dieser Factsheets aber nicht eingegangen werden kann.

### Literatur und weitere Informationsquellen

- [1] RKI 2013: Liste der vom Robert Koch-Institut geprüften und anerkannten Desinfektionsmittel und -verfahren. BGesBl. 2013; 56(12); 1696-1728.
- [2] Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 522 „Raumdesinfektion mit Formaldehyd“. Ausgabe: Januar 2013. GMBI 2013 S. 298-320 vom 07.03.2013 [Nr. 15] [www.baua.de](http://www.baua.de)
- [3] Verordnung (EU) Nr. 605/2014 der Kommission vom 5. Juni 2014 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen zwecks Einfügung von Gefahren- und Sicherheitshinweisen in kroatischer Sprache und zwecks Anpassung an den technischen und wissenschaftlichen Fortschritt. ABl. L167 v. 6.6.2014, S. 36-49
- [4] Reichenbacher D., Thanheiser M., Krüger D; Aktueller Stand zur Raumdekontamination mit gasförmigem Wasserstoffperoxid. Hyg Med 2010;35:204-208
- [5] Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 401: Gefährdung durch Hautkontakt. Ermittlung – Beurteilung – Maßnahmen. Ausgabe Juni 2008, zuletzt berichtigt GMBI. 2011; 9: 175
- [6] GESTIS - Internationale Grenzwerte für chemische Substanzen, Gefahrstoffinformationssystem der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, im Internet unter [http://www.dguv.de/ifa/de/gestis/limit\\_values/index.jsp](http://www.dguv.de/ifa/de/gestis/limit_values/index.jsp) (abgerufen 26.2.2014)
- [7] GESTIS-DNEL-Datenbank, Gefahrstoffinformationssystem der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, im Internet unter <http://www.dguv.de/ifa/de/gestis/dnel/index.jsp> (abgerufen 26.2.2014)
- [8] Greim H (Hrsg.) (1972-2012). Gesundheitsschädliche Arbeitsstoffe – Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründung von MAK-Werten (Maximale Arbeitsplatz Konzentrationen). Wiley-VCH Verlag, Weinheim, Loseblattsammlung, ISSN 0930-1954
- [9] Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 800: Brandschutzmaßnahmen. Ausgabe Dezember 2010; GMBI 2011; 2: 33-42
- [10] Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 510: Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern. Ausgabe Januar 2013, GMBI 2013; 22: 446-475
- [11] DIN 1946-4:2008-12. Raumluftechnik - Teil 4: Raumluftechnische Anlagen in Gebäuden und Räumen des Gesundheitswesens, Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [12] DIN EN 15154-2:2006-12 Sicherheitsnotduschen - Teil 2: Augenduschen mit Wasseranschluss; Deutsche Fassung Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [13] Eickmann U., Türk J., Knauff-Eickmann R., Keifenbaum K., Seitz M.; Desinfektionsmittel im Gesundheitsdienst – Informationen für eine Gefährdungsermittlung. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 2007; 67(1/2):17-25.

## Impressum

### Prävention chemischer Risiken beim Umgang mit Desinfektionsmitteln im Gesundheitswesen

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

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



INTERNATIONAL SOCIAL SECURITY ASSOCIATION  
ASSOCIATION INTERNATIONALE DE LA SÉCURITÉ SOCIALE  
ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE LA SEGURIDAD SOCIAL  
INTERNATIONALE VEREINIGUNG FÜR SOZIALE SICHERHEIT

#### Bestellnummer

ISBN 978-92-843-5212-6

#### Gestaltung

Susanne Stamer

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