

Prävention chemischer Risiken beim Umgang mit Desinfektionsmitteln im Gesundheitswesen

Factsheet 1: Prinzipien der Desinfektion

Die Vorbeugung von Krankenhausinfektionen stellt für die Hygienebeauftragten in Krankenhäusern (Infektiologen, Hygieniker, ...) eine enorme Herausforderung dar und schlägt sich in der verstärkten Anwendung von Desinfektionsmitteln nieder. Diese enthalten eine begrenzte Anzahl Wirkstoffe, obgleich sie unter vielen Handelsbezeichnungen in den Verkauf gebracht werden. Nun stellt die Sicherheit des Pflegepersonals, welches ein Produkt bzw. ein Verfahren zur Desinfektion ein- oder umsetzt, kein vorrangiges Kriterium bei der Auswahl eines Produkts oder Verfahrens dar. Bei gleicher Wirksamkeit muss dieses Kriterium allerdings berücksichtigt werden. Die Spezialisten für Arbeitssicherheit und Arbeitsmedizin sollten bei der Auswahl der Desinfektionsmittel und des anzuwendenden Verfahrens hinzugezogen werden. Das Ziel dieses Arbeitspapiers ist die Förderung eines Dialogs zwischen den verschiedenen Akteuren. Es ist von Vorteil, wenn diese eine gemeinsame Sprache sprechen und sich der jeweiligen Zwänge, welchen alle Beteiligten unterworfen sind, bewusst werden.

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)



issa

INTERNATIONALE VEREINIGUNG FÜR SOZIALE SICHERHEIT | IVSS

Sektion für den Arbeitsschutz im Gesundheitswesen

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. Einführung

Bei der chemischen Desinfektion kommen Produkte zum Einsatz, welche die auf unterschiedlichen Medien (Flächen, medizinisch-chirurgischen Geräten oder der Haut) oder in einem Raum (OP-Bereich, Patientenzimmer, etc.) vorhandenen Mikroorganismen minimieren bzw. abtöten sollen. Die Merkmale, Eigenschaften und Anwendungsbedingungen dieser Desinfektionsmittel sind durch nationale und europäische Normen festgelegt. Jedes Desinfektionsmittel ist im Hinblick auf eine bestimmte Anwendung und ein bestimmtes Medium untersucht und freigegeben worden und darf nur zu diesem Zweck eingesetzt werden (ein Desinfektionsmittel für gesunde Haut ist nicht für medizinisch-chirurgische Geräte verwendbar).

Zur Erinnerung sei angemerkt, dass die Desinfektion auf chemischem Wege nicht die einzige im Gesundheitswesen eingesetzte Desinfektionsart darstellt. Es können auch physikalische Verfahren zum Einsatz kommen, insbesondere unter Verwendung von Wärme oder Dampf.

Wärme: Trockene Hitze: Hierzu zählt das Ausglühen von kontaminierten Nadeln oder Ösen in Laboratorien. Feuchte Hitze: Auskochen tötet die meisten vegetativen Bakterienarten innerhalb von drei Minuten nach dem Erreichen des Siedepunktes. Mit dieser Methode kann man Glas, Sauger, Metallinstrumente und einige hitzestabile Kunststoffe behandeln.

Dampf: Ungespannter Dampf: mit einer Temperatur von 100 °C. Einsetzbar wie die feuchte Hitze. Gespannter Dampf: Wird zur Desinfektion von Textilien und Matratzen in einem sogenannten Vakuum-Dampf-Verfahren (VDV) benutzt. Dem Material wird in einer geschlossenen Kammer mit Unterdruck Luft entzogen. Anschliessend strömt unter Überdruck stehender, heisser Dampf darüber.

Die Verfahren zur Desinfektion durch Wärme oder Dampf bergen jeweils spezifische Gefahren für die sie anwendenden Personen. Da diese Methoden jedoch den Rahmen dieses Dokuments sprengen, erfolgt hier keine weitere Betrachtung.

2. Begriffsbestimmungen

Einige wichtige Begriffe aus dem Bereich der Hygiene und Desinfektion werden in diesem Abschnitt erläutert. Sie entsprechen grösstenteils den Festlegungen in der Norm EN 14885 vom Februar 2007 [1].

Antisepsis: „Aufbringen eines Antiseptikums auf lebendes Gewebe, wodurch eine Wirkung auf struktureller Ebene bzw. der Ebene des Stoffwechsels von Mikroorganismen auslöst wird, und dies in einem Grad, der als angemessen angesehen wird, um einer Infizierung dieser Gewebe vorzubeugen und / oder diese zu begrenzen und / oder diese zu behandeln“ [1].

Nach Massgabe des Europäischen Komitees für Normung (CEN/TC 216), welches diese Fragen behandelt, ist der Begriff Antisepsis auf die Fälle zu beschränken, in denen diese Massnahme auf die Behandlung einer bereits festgestellten Infektion abzielt, wobei der Begriff Desinfektion eine Massnahme bezeichnet, welche die Vorbeugung einer Infektion zum Ziel hat. Dementsprechend spricht man von der Desinfektion gesunder Haut und Händedesinfektion, aber von der antiseptischen Behandlung einer Wunde. Lediglich die französische Pharmakopöe greift den Begriff Antiseptika noch auf.

Antiseptikum: „Produkt – mit Ausnahme von Antibiotika –, welches wegen seiner antiseptischen Wirkung eingesetzt wird“ [1].

Das CEN/TC 216 (Europäisches Komitee für Normung) definiert ein Antiseptikum als „einen Stoff oder ein Präparat zur Behandlung von lebenden Geweben, mit dem Bakterien, Pilze oder Sporen abgetötet und/oder in ihrem Wachstum gehemmt werden und/oder Viren in der Absicht, eine Infektion dieser Gewebe in grossem Ausmass zu verhindern bzw. einzugrenzen, inaktiviert werden.“

Biozide: „*Biozide* ist ein unspezifischer Begriff, der auf die von der europäischen Richtlinie über das Inverkehrbringen von Biozid-Produkten betroffenen Produkte Anwendung findet“ [1].

Die Richtlinie 98/8 [2] definierte Biozid-Produkte als „Wirkstoffe und Zubereitungen, die einen oder mehrere Wirkstoffe enthalten und die dazu bestimmt sind, auf chemischem oder biologischem Wege Schadorganismen zu zerstören, abzuschrecken, unschädlich zu machen, Schädigungen durch sie zu verhindern oder sie in anderer Weise zu bekämpfen.“

Seit 2012 ersetzt die Verordnung (EU) Nr. 528/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Mai 2012 [3] diese Richtlinie [2]. Die Verordnung versteht unter „Biozidprodukt“:

„- jeglichen Stoff oder jegliches Gemisch in der Form, in der er/es zum Verwender gelangt, und der/das aus einem oder mehreren Wirkstoffen besteht, diese enthält oder erzeugt, der/das dazu bestimmt ist, auf andere Art als durch bloss physikalische oder mechanische Einwirkung Schadorganismen zu zerstören, abzuschrecken, unschädlich zu machen, ihre Wirkung zu verhindern oder sie in anderer Weise zu bekämpfen,

- jeglichen Stoff oder jegliches Gemisch, der/das aus Stoffen oder Gemischen erzeugt wird, die selbst nicht unter den ersten Gedankenstrich fallen und der/das dazu bestimmt ist, auf andere Art als durch bloss physikalische oder mechanische Ein-

wirkung Schadorganismen zu zerstören, abzuschrecken, unschädlich zu machen, ihre Wirkung zu verhindern oder sie in anderer Weise zu bekämpfen.“

Chemisches Desinfektionsmittel: „Produkt, das dazu geeignet ist, eine chemische Desinfektion zu bewirken“ [1].

Desinfektionsmittel sind chemische Stoffe, die eine Zerstörung (bakterizide, viruzide, fungizide, sporozide Wirkung) oder Inaktivierung (bakteriostatische, virostatistische, fungistatische Wirkung) eines oder mehrerer Typen von Mikroorganismen, die auf Instrumenten, unbelebten Flächen und lebenden Geweben, bzw. in der Luft eines Raums oder eines abgeschlossenen Bereichs (Patientenzimmer, OP-Bereich, etc.) vorhanden sind, ermöglichen.

Chemische Desinfektion: „Zahlenmässige Verringerung der Mikroorganismen in oder auf einer unbelebten Struktur mittels der unumkehrbaren Wirkung eines Produktes auf ihren Aufbau oder ihren Stoffwechsel, und zwar in einem Ausmass, das im Hinblick auf ein gegebenes Ziel als angemessen angesehen wird“ [1].

Reinigungsmittel: Jeglicher Stoff bzw. jegliches Gemisch, das Seife und/oder sonstige oberflächenaktive Stoffe zu Wasch- und Reinigungszwecken enthält. Reinigungsmittel können in irgendeiner Form (in flüssigen, pulver-, pastenförmigen sowie in verschiedenen festen Formen) angeboten und für den häuslichen, institutionellen oder industriellen Anwendungsbereich verkauft bzw. zum Einsatz gebracht werden [4]. Sie können in einem handelsüblichen Gemisch in Verbindung mit einem Desinfektionsmittel vertrieben werden. Es handelt sich also um ein Produkt, mit dem sich Verunreinigungen von einem festen Nährboden entfernen lassen, indem man sie ab- oder auflöst.

Waschvorgang bzw. Reinigung mit Waschmitteln
Waschvorgänge bewirken die Reinheit von Flächen nach einer Ablösung und weiteren Entfer-

nung vorhandener Verunreinigungen von Arbeitsflächen, Geräten, Wäsche oder Haut. Diese Reinigung ist das Ergebnis der Ausnutzung verschiedener chemisch-physikalischer Eigenschaften (Anfeuchten mit grenzflächenaktiven Stoffen, Auflösung unter Verwendung eines Kalklösers, ...), ggf. ergänzt durch ein mechanisches Verfahren (Wischen oder manuelles bzw. mechanisches Bürsten, Einsatz von Ultraschall, etc.) [5].

Remanenz: Bei einem Desinfektionsmittel ist hiermit die Dauer der schädigenden Wirkung auf die Mikroorganismen nach der Anwendung des Produkts gemeint [5]. So zeigt Alkohol aufgrund der schnellen Verflüchtigung keine remanente Wirkung, während ein Produkt wie Chlorhexidin eine zeitlich längere Wirkung bietet.

3. Regelungsaspekte

In Europa stellte die gemeinhin als „Biozid-Richtlinie“ bezeichnete Richtlinie 98/8/EG vom 16.

Februar 1998 die Grundlage für das Inverkehrbringen von Produkten dar, die gegen Mikroorganismen wirksam sind und allgemein als „Biozide“ bezeichnet werden. Seit Mai 2012 steht an ihrer Stelle die Verordnung (EU) Nr. 528/2012 [3].

Laut diesem Text werden die Biozidprodukte in vier Hauptgruppen mit insgesamt 22 „Produktarten“ unterteilt:

- Hauptgruppe 1: Desinfektionsmittel (5 Produktarten)
- Hauptgruppe 2: Schutzmittel (8 Produktarten)
- Hauptgruppe 3: Schädlingsbekämpfungsmittel (7 Produktarten)
- Hauptgruppe 4: Sonstige Biozidprodukte (2 Produktarten)

Desinfektionsmittel fallen somit unter die Hauptgruppe 1: Desinfektionsmittel, die weiterhin in 5 Produktarten unterteilt ist (siehe Kasten).

Biozide Hauptgruppe 1: Die 5 Produktarten laut Verordnung EU Nr. 528/2012 [3]

HAUPTGRUPPE 1: Desinfektionsmittel

Diese Produktarten umfassen keine Reinigungsmittel, bei denen eine biozide Wirkung nicht beabsichtigt ist; dies gilt auch für Waschflüssigkeiten, Waschpulver und ähnliche Produkte.

Produktart 1: Menschliche Hygiene

Bei den Produkten dieser Produktart handelt es sich um Biozidprodukte, die für die menschliche Hygiene verwendet und hauptsächlich zum Zwecke der Haut- oder Kopfhautdesinfektion auf die menschliche Haut bzw. Kopfhaut aufgetragen werden oder damit in Berührung kommen.

Produktart 2: Desinfektionsmittel und Algenbekämpfungsmittel, die nicht für eine direkte Anwendung bei Menschen und Tieren bestimmt sind

Produkte zur Desinfektion von Oberflächen, Stoffen, Einrichtungen und Möbeln, die nicht für eine direkte Berührung mit Lebens- oder Futtermitteln verwendet werden.

Die Anwendungsbereiche umfassen unter anderem Schwimmbäder, Aquarien, Badewasser und anderes Wasser, Klimaanlage sowie Wände und Böden sowohl im privaten als auch im öffentlichen und industriellen Bereich und in anderen für eine berufliche Tätigkeit genutzten Bereichen.

Produkte zur Desinfektion von Luft, nicht für den menschlichen oder tierischen Gebrauch verwendetem Wasser, chemischen Toiletten, Abwasser, Krankenhausabfall und Erdboden.

Als Algenbekämpfungsmittel für Schwimmbäder, Aquarien und anderes Wasser sowie für zur Sanierung von Baumaterial verwendete Produkte.

Produkte als Zusatz in Textilien, Geweben, Masken, Farben und anderen Gegenständen oder Stoffen, um behandelte Waren mit Desinfektionseigenschaften herzustellen.

Produktart 3: Hygiene im Veterinärbereich

Produkte für die Hygiene im Veterinärbereich wie Desinfektionsmittel, desinfizierende Seifen, Produkte für Körper- und Mundhygiene oder mit antimikrobieller Funktion.

Produkte zur Desinfektion von Materialien und Oberflächen im Zusammenhang mit der Unterbringung oder Beförderung von Tieren.

Produktart 4: Lebens- und Futtermittelbereich

Produkte zur Desinfektion von Einrichtungen, Behältern, Besteck und Geschirr, Oberflächen und Leitungen, die im Zusammenhang mit der Herstellung, Beförderung, Lagerung oder dem Verzehr von Lebens- oder Futtermitteln (einschliesslich Trinkwasser) für Menschen und Tiere Verwendung finden.

Produkte zur Imprägnierung von Stoffen, die mit Lebensmitteln in Berührung kommen können.

Produktart 5: Trinkwasser

Produkte zur Desinfektion von Trinkwasser für Menschen und Tiere.

Die Produktzulassung auf nationaler Ebene, sowie die Aufnahme der Wirkstoffe auf Gemeinschaftsebene geschieht erst nach einer Bewertung der mit ihnen verbundenen Gefahren, Risiken und ihrer Wirksamkeit. Die EU-Verordnung sieht ebenfalls vor, dass jede Produktformulierung eine eigenständige Einheit darstellt und den gleichen Tests wie die Wirkstoffe unterzogen werden muss.

Nach dieser Verordnung können nur solche Biozid-Produkte auf den Markt gebracht werden, welche ordnungsgemäss zugelassene Wirkstoffe enthalten und für die Genehmigungen für das Inverkehrbringen vorliegen.

Anmerkung:

- Speziell für Medizinprodukte vorgesehene Desinfektionsmittel fallen nicht in den Anwendungsbereich der Biozid-Richtlinie, sondern unter die Richtlinie über Medizinprodukte.

- Antiseptika, welche auf geschädigte Haut aufgetragen werden können, gelten als Arzneimittel und müssen den Anforderungen der Richtlinie über Arzneyspezialitäten genügen.

In der Europäischen Gemeinschaft (EU) muss beim Einsatz von Desinfektionsmitteln auch die Norm „Desinfektionsmittel“ EN 14885 vom Februar 2007 eingehalten werden [1].

4. Ordnungsgemässe Anwendung von Desinfektionsmitteln

Bei der chemischen Desinfektion erfolgt eine Abtötung (Bakterien) oder irreversible Schädigung (Viren) der Mikroorganismen, die je nach Art der eingesetzten Wirkstoffgruppe unterschiedlich ist.

Es gibt keine Universaldesinfektionsmittel. Die Desinfektionsmittel müssen für die vorgesehene Aufgabe getestet sein. Das „ideale“ Desinfektions-

mittel ist eine Wunschvorstellung (*siehe Kasten 1 Das „ideale“ Desinfektionsmittel*). Sämtliche Produkte müssen insbesondere einen mehr oder weniger starken Aktivitätsverlust durch organische Substanzen (Eiter, Blut, Keratin, seröse Flüssigkei-

ten, ...) hinnehmen und ihre Unbedenklichkeit ist niemals uneingeschränkt, selbst bei Produkten mit hoher Verträglichkeit (siehe Factsheet 3).

Kasten 1: Das „ideale“ Desinfektionsmittel [gemäss dem „Antiseptikaleitfaden“ [6]]

Anforderungen an das „ideale“ Desinfektionsmittel für den Einsatz im Krankenhaus:

1. Breites Wirkspektrum gegen grampositive und gramnegative Bakterien sowie gegen Mykobakterien, und gleichzeitig Wirkung gegen Viren und Pilze
2. Bakterizide (Zerstörung der Bakterien) und nicht nur bakteriostatische (wachstumshemmende) Eigenschaften
3. Schnelle und remanente bzw. sogar bei mehreren Anwendungen hintereinander kumulative Wirkung
4. Lokale Wirkung (ohne systemische Wirkung)
5. Keine reizenden oder giftigen Eigenschaften (insbesondere keine mutagene / kanzerogene / teratogene Wirkung), keine sensibilisierende Wirkung für Menschen und Tiere
6. Gute Umweltverträglichkeit
7. Wasserlöslichkeit und Löslichkeit in organischen Flüssigkeiten
8. Kein Eiweissfehler, d.h. kein Aktivitätsverlust durch organische Substanzen (Proteine)
9. Kein Seifenfehler, d.h. kein Aktivitätsverlust durch Seife
10. Unempfindlichkeit gegenüber Verunreinigungen
11. Gute Stabilität, d.h. Haltbarkeit und Beständigkeit gegenüber Umwelteinflüssen (Luft, Licht, Kälte, Hitze)
12. Materialverträglichkeit
13. Wirtschaftlichkeit: angemessener Preis / gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis
14. Akzeptanz bezüglich Schmerzempfindung (z.B. Alkohol) und Geruch

Wird eine viruzide bzw. fungizide Wirkung gewünscht, ist ein Desinfektionsmittel zu wählen, für das diese Eigenschaft angegeben ist, und die Anweisungen des Herstellers (Konzentration und Anwendungsdauer) sind genau einzuhalten.

Die viruzide Wirkung wird von dem Hersteller nach Durchführung von Laborversuchen mit Adenoviren als Beispiel für behüllte Viren und Polioviren als

Beispiel für unbehüllte Viren geltend gemacht¹. Ein Desinfektionsmittel, das gegen behüllte Viren wirksam ist, kann unwirksam gegen unbehüllte Viren sein; aber alle Desinfektionsmittel, die gegen unbehüllte Viren wirken, können auch gegen behüllte Viren verwendet werden. Behüllte Viren sind von einer Membran umgeben, die dem Membransystem der Wirtszelle entstammt. Aufgrund dieser Membran sind sie von aussen angreifbarer

¹„Wirkung geltend machen“ ist ein Ausdruck aus dem europäischen Kontext. Damit ist gemeint, dass der Hersteller eines Produkts die Anerkennung der spezifischen Wirkungsweise seines Produkts fordert. Nach Erhalt der Genehmigung von den zuständigen Dienststellen kann der Hersteller diese Wirkung auf dem Etikett seines Produkts aufführen.

(Temperatur, Trockenheit, ...) als unbehüllte Viren (die keine solche Membran aufweisen). Auch aufgrund des Lipidanteils dieser Membran sind die Viren der Wirkung von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln ausgesetzt.

Die fungizide Wirkung wird im Fall von levuroziden Produkten durch die Angabe „*Candida albicans*“ geltend und kenntlich gemacht, bzw. durch „*Aspergillus niger*“, wenn das Mittel sowohl gegen *C. albicans* und die *Aspergillus* und damit gegen alle Hefen und Schimmelpilze wirksam ist.

Zu den Mechanismen chemischer Desinfektionsmittel gehören:

1. Eiweissdenaturierung (Aldehyde, Alkohole);
2. Protoplasmavergiftung (Phenole);
3. Schädigung der Zytoplasmamembran (Chlorhexidin);
4. Oxidierende Wirkung (Chlor, Ozon, Peroxyde).

Kasten 2: Definition Biofilm

Ein Biofilm ist eine Gemeinschaft aus Mikroorganismen (Bakterien, Pilzen, ...), die sich an einer inerten oder biologischen Oberfläche festsetzt, in Kontakt mit Wasser oder einer biologischen Flüssigkeit ist und durch das Abstossen einer schleimartigen Matrix geschützt wird. Das Festsetzen an einer Oberfläche stellt eine „Überlebensstrategie“ dar, durch die Bakterien sich in einer Umgebung ansiedeln können. Der Biofilm dient dem Schutz gegen Desinfektionsmittel und muss durch ein mechanisches Verfahren (Bürsten, Reiben, ...) vor oder während der Desinfektion zerstört werden.

Reinigungs- und Desinfektionsmittel wurden in empirischer Weise verwendet, bis Pasteur zeigte, dass Mikroorganismen eine grosse Rolle bei Infektionskrankheiten spielen und so die wissenschaftlichen Grundlagen zur Desinfektion legte. Mit der Verwendung dieser Produkte wird stets die gleiche Zielsetzung verfolgt:

- Erreichung eines Zustands der Sauberkeit (Reinigung mit einem Reinigungsmittel);

5. Wirkungsweise und Zweck

5.1. Allgemeines

Desinfektionsmittel werden in der Medizin zur therapeutischen Behandlung (Wunden, ...) eingesetzt, insbesondere jedoch zur Prophylaxe beim Menschen (Körperhygiene, Handhygiene, Vorbereitung der Haut im Vorfeld einer Operation, ...) oder im Hinblick auf die Umgebung (Reinigung bzw. Desinfektion der Räumlichkeiten, Flächen, Geräte, ...). Weitere Einsatzschwerpunkte bilden die Nahrungsmittelindustrie und die Tiergesundheit. Vorhandene Proteine (Blut, Eiter, seröse Flüssigkeiten, ...) hemmen die Wirkung von Desinfektionsmitteln (siehe Tabelle I im Anhang) und daher ist vor Anwendung von Desinfektionsmitteln der Einsatz von Reinigungsmitteln unerlässlich, es sei denn, diese sind bereits in der Zusammensetzung der Desinfektionsmittel enthalten. Die Wirkung der Desinfektionsmittel kann auch durch einen vorhandenen Biofilm (Kasten 2) eingeschränkt werden.

- Verminderung der Anzahl bzw. Abtötung der Mikroorganismen (Desinfektion).

Die Desinfektion beinhaltet somit zwingend drei Phasen, die Reinigung, das Abspülen und die eigentliche Desinfektion. Die Reinigung trägt somit zur Sauberkeit auf der „makroskopischen“ Ebene der Fläche, des Instruments bei. Die Desinfektion sorgt für Sauberkeit auf der „mikroskopischen“ Ebene.

Reinigung (bzw. Vordesinfektion): Diese erfolgt mit einem Reinigungsmittel, und zwar unter Verwendung eines Produkts, mit dem organische Stoffe und Fette in Wasser gelöst werden können. So trägt die Reinigung dazu bei, die Anzahl der auf dem Medium (Haut, technische Oberfläche, Medizinprodukt, ...) vorhandenen Mikroorganismen zu verringern. Seife ist das am weitesten verbreitete und älteste Reinigungsmittel. Bei Medizinprodukten entspricht diese Phase der Vordesinfektion oder einer Vorbehandlung durch Eintauchen in eine Lösung oder feuchtes Abwischen sofort nach Verwendung des Produktes. Durch ein mechanisches Verfahren werden Verunreinigungen und Mikroorganismen von ihrem Medium entfernt. Ein solches mechanisches Verfahren kann durch Reiben, Bürsten, Wischen oder durch Wasserzirkulation unter Druck erzielt werden [7].

Die Zusammensetzung von Reinigungsmitteln kann mit verschiedenen Zusatzstoffen abgerundet werden, darunter fallen insbesondere:

- Kalklöser und Rostschutzmittel, um der Entstehung eines bzw. einem bereits vorhandenen etwaigen Biofilm entgegenzuwirken;
- Konservierungsmittel (Biozidwirkstoffe), um die mikrobielle Verunreinigung der Produkte einzudämmen;
- Weichspüler zur Steigerung der Annehmlichkeit und Farb- und Duftstoffe, um die Akzeptanz der Benutzer zu erhöhen.

Diese Zusatzstoffe können zu Reizungen der Haut und der Atemwege führen und sogar schädlich sein; doch werden sie meist in zu geringer Konzentration verwendet, um auf dem Sicherheitsdatenblatt aufgeführt zu werden.

Abspülen: Unter Verwendung von Trinkwasser, mit welchem die mit dem Reinigungsmittel behandelte Fläche idealerweise abgespült bzw. das ansonsten zum Abwischen mit feuchten Kompressen verwendet wird, können Verschmutzungen, seröse Flüssigkeiten und Schuppen beseitigt werden. So kann ein Teil der Mikroorganismen abgetötet werden.

Das Abspülen ermöglicht ebenfalls die Entfernung von Reinigungsmittelrückständen und beugt so etwaigen Unverträglichkeiten mit dem Desinfektionsmittel vor. Danach muss eine Trocknung erfolgen.

Desinfektion im eigentlichen Sinne: Durch das Desinfektionsmittel wird die Anzahl der nach den beiden vorhergehenden Arbeitsgängen noch zurückgebliebenen Mikroorganismen verringert. Die diesbezügliche Wirksamkeit der Desinfektionsmittel ist für jedes Produkt nach verschiedenen Tests bekannt und variiert je nach Wirkstoffprinzip. Man spricht von einer bakteriziden, viruziden, fungiziden, sporoziden Wirkung, wenn das Desinfektionsmittel Bakterien, Viren, mikroskopisch kleine Pilze und Bakteriensporen abtötet, bzw. von einer bakteriostatischen, virostatistischen, fungistatischen Wirkung, wenn die Bakterien, Viren und mikroskopisch kleinen Pilze dadurch nur inaktiviert und in ihrer Vermehrung gehemmt werden.

Grad und Grenzen der Wirksamkeit in Bezug auf die Mikroorganismen werden durch obligatorische *In-Vitro*-Tests bestimmt. Anhand der Wirksamkeit und Grenzen wird das Aktivitätsspektrum eines Desinfektionsmittels festgelegt (siehe Tabelle II im Anhang). In der Praxis beeinflussen eine Vielzahl von Faktoren das Aktivitätsspektrum: die verwendete Konzentration, die Einhaltung bzw. Nichteinhaltung der Einwirkzeit, der pH-Wert, die Temperatur, das Vorhandensein organischer Stoffe, sowie die Anzahl der vorhandenen Mikroorganismen.

5.2. Flächendesinfektion (siehe Factsheet 5)

Das Wirkungsspektrum zur Flächendesinfektion muss in jedem Fall vegetative Bakterien und Hefen umfassen. In bestimmten Fällen sind bei der Wahl des Desinfektionsmittels bestimmte nachgewiesene oder vermutete Krankheitserreger (*Mycobacterium tuberculosis*, Pilzsporen, Sporen von *Clostridium difficile*, Noro- und Adeno- oder Papillomviren, ...) zu berücksichtigen und das Ausmass der Wirkung des Desinfektionsmittels auf diese Krankheitserreger sicherzustellen.

Die Wirkung der Reinigungsmittel ist für die Erreichung des sauberen Zustands unverzichtbar. Die Art und Weise der Reinigung richtet sich nach folgenden Einflussgrößen: Art der zu entfernenden Verunreinigungen, Qualität des verwendeten Wassers, Reinigungsmethode, Art des zu reinigenden Mediums, sowie Temperatur, mechanische Wirkung, chemischer Faktor, Einwirkzeit. Diese Einflussgrößen (Verdünnung, Temperatur, Einwirkzeit, ...) sind in der Gebrauchsanweisung des Herstellers angegeben, ebenso wie die empfohlenen Schutzmassnahmen (Handschuhe, Schutzbrille, ...) [5].

Die Desinfektion wird, soweit sie erforderlich ist, mit Produkten der Hauptgruppe 1 (Desinfektionsmittel) durchgeführt und betrifft die Produktart 2 gemäss der Verordnung (EU) Nr. 528/2012 (siehe oben).

Je nach der zu reinigenden Fläche erfolgt die Desinfektion mithilfe von imprägnierten Tüchern, anhand von mit Desinfektionsmitteln befeuchteten Tüchern, mit Spray (unter Druck) oder durch einen Handsprüher. Das Zerstreuen der Tröpfchen des Desinfektionsmittels (von grösserer oder kleinerer Entfernung und von unterschiedlicher Grösse, je nach Druck beim Ausstoss) kann im Laufe der Stunden dazu führen, dass die Atemwege der mit der Reinigung betrauten Person in nicht unbedeutendem Masse dem Desinfektionsmittel ausgesetzt sind, während sie es in allen Zimmern (Griffe, Bettstützen, andere Möbel) und Fluren (Haltegriffe, ...) anwendet. Nach den Beobachtungen der Praxis in verschiedenen Krankenhäusern durch unterschiedliche Teams, und ohne die Qualität dieser Einrichtungen zu hinterfragen, wurde festgestellt, dass ein Teil der Desinfektionsarbeiten, die Tag für Tag mechanisch vorgenommen werden, mehr einem Desinfektionsritual als einer bewussten und gezielten Handlung gleichen. Es ist gerechtfertigt, den Nutzen dieser Methoden in Frage zu stellen, insbesondere bei Desinfektion mithilfe von Spray oder Handsprüher, da dabei das Personal nicht in geringem Masse den Wirkstoffen ausgesetzt wird.

5.3. Desinfektion von Medizinprodukten (Instrumenten) (siehe Factsheet 6)

Die Gebrauchslösung für Instrumentendesinfektion soll eine effiziente Desinfektions- und Reinigungswirkung sowohl auf Oberflächen als auch in Lumina besitzen. Instrumentendesinfektionsmittel müssen bakterizid (i. d. R. einschliesslich wirksam gegen Mykobakterien und *Helicobacter pylori*), fungizid und viruzid sein. Ferner sollen Instrumentendesinfektionsmittel für den Benutzer nicht gesundheitsschädlich sein und empfindliche Bestandteile der Instrumente nicht beschädigen.

Alle speziell zur Desinfektion von Medizinprodukten vorgesehenen Produkte fallen unter die Richtlinie über Medizinprodukte. Der Desinfektionsgrad der Medizinprodukte richtet sich nach ihrem Bestimmungszweck (kritisch, semi-kritisch, unkritisch). Das Infektionsrisiko (hoch, mittel, gering) bestimmt sich nach der Verwendung des Medizinprodukts und erfordert einen angepassten Desinfektionsgrad, der Einfluss auf die Wahl des Desinfektionsmittels und seine Anwendung hat. Einschränkungen dieser Wahlmöglichkeit anhand offizieller Texte seitens der Behörden sind möglich.

Drei Desinfektionsgrade sind je nach Bestimmungszweck der Medizinprodukte und ihrem vermuteten Infektionsrisiko zu unterscheiden, wonach die Einstufung in kritische, semi-kritische und unkritische Geräte erfolgt. In Abhängigkeit vom angestrebten Ziel der Desinfektion spricht man von Desinfektion geringeren, mittleren oder hohen Grades.

Die *Desinfektion geringeren Grades* soll vegetative Mikroorganismen mit Ausnahme des *Mycobacterium tuberculosis*, bestimmter mikroskopisch kleiner Pilze sowie bestimmter Viren abtöten.

Die *Desinfektion mittleren Grades* soll vegetative Mikroorganismen, einschliesslich des *Mycobacterium tuberculosis*, sowie alle mikroskopisch kleinen Pilze abtöten und Viren inaktivieren.

Die *Desinfektion hohen Grades* soll vegetative Mikroorganismen abtöten und Viren inaktivieren,

ist jedoch nicht unbedingt gegen grosse Mengen bakterieller Sporen wirksam.

Somit nimmt die Anforderung an die Desinfektion in Abhängigkeit von dem angestrebten Ziel zu. Beispiele sind in den Tabellen Nr. 1 und 2 aufgeführt,

die den Bestimmungszweck der Geräte, das Infektionsrisiko und den Desinfektionsgrad miteinander in Verbindung bringt.

Tabelle 1: Die drei Desinfektionsgrade: kritisch, semi-kritisch und unkritisch (nach Goulet D.) [8]

Bestimmungszweck der Geräte	Einstufung der Geräte	Infektionsrisiko	Desinfektionsgrad
Einführen in das Gefässsystem oder in eine Körperhöhle bzw. steriles Gewebe, und zwar unabhängig von dem gewählten operativen Zugang. Bsp.: chirurgische Instrumente, Arthroskope, ...	kritisch	hohes Infektionsrisiko	Sterilisation oder Einmalgebrauch. Falls Sterilisation unmöglich oder Einwegartikel nicht existieren: Desinfektion hohen Grades.
Kontakt mit einer Schleimhaut, oberflächlich beschädigter Haut Bsp.: Endoskope für Bronchien und den Verdauungstrakt, Mundstück des Spirometers	semi-kritisch	mittleres Infektionsrisiko	Desinfektion mittleren Grades
Kontakt mit der gesunden Haut des Patienten bzw. kein Kontakt mit dem Patienten Bsp.: Blutdruckmanschetten, Betten	unkritisch	geringes Infektionsrisiko	Desinfektion geringeren Grades

Tabelle 2 : Beispiele aufzubereitender Medizinprodukte modifiziert nach Spaulding-Klassifikation [9]

Definition (nach Spaulding)	Beispiele	Erforderliches Minimum	Behandlung
Nicht kritische Medizinprodukte (nur oberflächlicher Kontakt mit der Haut)	Blutdruckmanschette, Stethoskop, EKG-Elektrode	Intermediate-level-Desinfektion: Elimination der wichtigsten pathogenen Erreger	Angemessene Reinigung gefolgt von einer Desinfektion z. B. mit Alkohol 70%
Semikritische Medizinprodukte (Kontakt mit Schleimhaut oder nicht intakter Haut)	Bronchoskop, Gastroskop, Vaginalspekulum, Anästhesiematerial	High-level-Desinfektion: Elimination aller Mikroorganismen, mit Ausnahme einiger Sporen.	Nicht fixierende Reinigung gefolgt von - einer chemischen Desinfektion auf der Basis von Peressigsäure oder Aldehyden
Kritische Medizinprodukte (Kontakt mit Blut oder anderen sterilen Anteilen des Körpers)	Intravaskuläre Katheter, Akupunkturnadeln, Biopsiezangen für Endoskope, Urinkatheter	Sterilisation: Elimination aller Mikroorganismen, inklusive aller Sporen	Nicht fixierende Reinigung und Desinfektion gefolgt von einer Sterilisation. Wann immer möglich Dampfsterilisation. Für thermolabile Instrumente z. B. Gassterilisation

5.4 Hautdesinfektion (siehe Factsheet 7)

Desinfektion der Patientenhaut

- Vorbeugende Desinfektion / Gesunde Haut: Die Anwendungsfälle im Pflegebereich sind vielfältig und reichen von der Körperhygiene (Seife, Shampoo, ...) unter Verwendung eines Desinfektionsmittels bis hin zur vorbereitenden Behandlung der äusseren Haut vor einem invasiven Eingriff (Legen eines Katheters, chirurgischer Eingriff, ...). Je nach Ziel der Desinfektion fallen die verwendeten Produkte entweder

unter die Hauptgruppe 1 der EU-Verordnung Biozid (Produktart 1: „Biozidprodukte für die menschliche Hygiene“), oder unter die Richtlinie, die einen Gemeinschaftskodex für Humanarzneimittel (antiseptische Produkte) schafft [10].

- Antiseptische Behandlung / beschädigte Patientenhaut: Die antiseptische Behandlung beschädigter Patientenhaut betrifft Wunden und erfordert eine ärztliche Verschreibung. Es kommen wasserhaltige, antiseptische Produkte zum Einsatz.

Händedesinfektion des Pflegepersonals

Seit den Arbeiten von Semmelweis aus dem Jahr 1847 ist die Handhygiene ein Muss in der Medizin, um Kreuzübertragungen zu vermeiden. Heute erleichtert die Verwendung alkoholischer Produkte für die Hände, welche keine sichtbaren Verunreinigungen aufweisen, die Einhaltung dieser Vorgabe und erlaubt die Erfüllung strenger Hygieneanforderungen unmittelbar vor der Pflege und in nächster Nähe zum Patienten.

Je nach anfallender Aufgabe gibt es zwei Verfahren für die Händedesinfektion: die hygienische Händedesinfektion und die chirurgische Händedesinfektion.

- Die hygienische Händedesinfektion soll dem Abtöten der transienten Flora sowie der vorübergehenden Verringerung der residenten Flora auf Händen, welche keine sichtbaren Verunreinigungen aufweisen, dienen und ist vorzugsweise mit einem (hydro-)alkoholischen Produkt vorzunehmen.

Die hygienische Händedesinfektion muss in jedem Fall vegetative Bakterien sowie *Candida albicans* umfassen. Wirksamkeit gegen behüllte Viren wird ebenfalls empfohlen.

- Die chirurgische Händedesinfektion soll die residente Flora zudem für längere Zeit reduzieren (Mindestdauer von 3 Stunden). Hierfür können im Wesentlichen die gleichen Produkte verwendet werden, aber in anderen Verfahren.

Die eingesetzten Desinfektionsmittel für lebendes Gewebe (gesunde oder geschädigte Haut, Schleimhäute) gelten als weniger reizend als die für die Behandlung von Flächen, Instrumenten oder der Luft verwendeten Desinfektionsmittel. Trotzdem kann eine wiederholte Exposition Auswirkungen auf den Zustand der Haut und/oder der Atemwegsschleimhäute bei dem mit der Desinfektion betrauten Pflegepersonal haben.

5.5 Desinfektion der Raumluft (siehe Factsheet 8)

Ausser in bestimmten Sonderfällen wird die Desin-

fektion der Raumluft immer weniger vorgenommen. Dies insbesondere aufgrund der Diskussion um die Einstufung von Formaldehyd, der von der IARC als ein beim Menschen krebserregender Stoff anerkannt wurde. In Deutschland bleibt die Desinfektion der Räume mit Formaldehyd jedoch das bevorzugte Verfahren [11]. In Frankreich wird die chemische Desinfektion der Raumluft, wenn sie sich als unumgänglich erweist, mit Wasserstoffperoxid oder Peressigsäure durchgeführt, unter Einhaltung der Sicherheitshinweise des Herstellers und nach Abschalten der Lüftungssysteme der jeweiligen Räume.

Die Desinfektion der Raumluft wird manchmal in bestimmten Abteilungen, die Patienten mit hohem Infektionsrisiko aufnehmen (Hämatologie, Organtransplantation, ...), oder im Falle einer anhaltenden Kontamination mit Schimmelpilzen der Gattung *Aspergillus* durchgeführt. Aus diesem Grund ist die Anwendung eines anerkannten fungiziden Desinfektionsmittels (wirksam gegen *A. niger*) erforderlich. Die Desinfektion der Raumluft kann auch notwendig werden, wenn Krankenhausinfektionen in ein und derselben Abteilung häufig auftreten, was auf einen Mikroorganismus mit langer Überlebensdauer in der Umgebung hindeutet (z.B. *Clostridium difficile*).

Das Produkt muss vorzugsweise mithilfe eines Geräts in Abwesenheit des Personals in der Luft dieses Raumes ausgebracht werden. Es sei darauf hingewiesen, dass die Genehmigung des Desinfektionssystems durch die zuständigen Gesundheitsbehörden die Kombination Produkt/Gerät für die Ausbringung betrifft.

Die Desinfektion auf dem Luftweg desinfiziert nicht die Luft des betreffenden Raumes (nur die UV-Strahlen haben sich als wirksam erwiesen), aber durch sie gelangt man in Zonen, die bei Anwendung von Techniken zur Flächendesinfektion nicht erreicht werden. Damit kann dem Risiko, dass ein „Reservoir“ an krankheitserregenden Mikroorganismen fortbesteht, entgegengewirkt werden.

Damit die Desinfektion wirksam ist, muss die vom

Hersteller angegebene Zeit eingehalten werden. Ebenso ist es für den Gesundheitsschutz des Personals notwendig, die empfohlene Wartezeit zu beachten, bevor der desinfizierte Raum wieder zugänglich gemacht wird, unabhängig von den Erfordernissen der Abteilung, in der die Desinfektion stattgefunden hat.

5.6 Wäschedesinfektion (siehe Factsheet 8)

Das erforderliche Wirkungsspektrum zur Wäschedesinfektion muss Bakterien, ggf. einschliesslich Mykobakterien, Dermatophyten, Sprosspilze und Viren (begrenzt viruzid) umfassen. Bei wahrscheinlicher oder bekannter Kontamination durch besonders resistente Krankheitserreger ist die erregergezielte Auswahl zu beachten. Materialien, die nicht gewaschen werden können, müssen mit Wasserdampf, oder mittels chemischer Desinfektion/Reinigung desinfiziert werden.

6. Desinfektionsmittelresistenz

Die Resistenz kann natürlich oder erworben sein. Die Zusammensetzung der Hülle von Mikroorganismen ist das wesentliche Element der Desinfektionsmittelresistenz von Bakterien, da die meisten Desinfektionsmittel in diese Hülle eindringen müssen, um wirksam zu sein.

Natürliche Resistenz

Sie ist erblich bedingt, arteigen und wird von Generation zu Generation weitergegeben. Sie ist vom Mikroorganismus und vom Produkt abhängig. Sie führt zu einer vollständigen oder teilweisen Unwirksamkeit eines Produkts oder, was häufiger der Fall ist, einer Produktgruppe. Sie ist für ein Wirkprinzip vorhersehbar, was eine Definition des Wirkbereichs des Desinfektionsmittels ermöglicht. Zum Beispiel ist Alkohol bei Sporenformen bestimmter Bakterien unwirksam.

Erworbene Resistenz

Unsere derzeitigen Kenntnisse betreffen im Wesentlichen die vor 20 bis 30 Jahren erstmalig aufgetretene Antibiotikaresistenz von Bakterien. Sie zwingen uns dazu, uns Fragen zur Entwicklung

der Desinfektionsmittelresistenz zu stellen.

Innerhalb einer Art hat die erworbene Resistenz das Auftreten eines Stamms zur Folge, der eine mehr oder weniger stark verringerte Empfindlichkeit gegenüber dem Wirkstoff aufweist. Dieses Auftreten ist vorhersehbar und resultiert aus zwei verschiedenen Mechanismen:

- **Erworbene chromosomale Resistenz:** Eine oder mehrere spontane, stabilisierte und somit vererbare Mutationen des Bakteriengenoms, führen zu einer mehr oder weniger starken Veränderung der Empfindlichkeit eines Bakterienstamms gegenüber einem Antibiotikum oder Desinfektionsmittel. Mutationen, die Auswirkungen auf die Zusammensetzung der Hülle haben, sind besonders wichtig für die Empfindlichkeit gegenüber den meisten Desinfektionsmitteln, die in diese Hülle eindringen müssen, um ihre Wirksamkeit zu entfalten.
- **Extrachromosomale Resistenz:** Sie resultiert aus der Aneignung eines von mobilen genetischen Elementen (Plasmiden, Transposons...) getragenen fremden Materials; die Transmission kann zwischen verschiedenen Arten erfolgen.

Desinfektionsmittelresistenz und Antibiotikaresistenz:

Die Frage, ob es einen Zusammenhang zwischen Antibiotika- und Desinfektionsmittelresistenz gibt, wird von vielen Studien untersucht. In Europa wird dieses Thema in einem Bericht von 2009 des Wissenschaftlichen Ausschusses über neu auftretende und neu identifizierte Gesundheitsrisiken der Generaldirektion Gesundheit und Verbraucher behandelt [12].

Um die Entstehung von Resistenzen zu vermeiden, darf die Desinfektion nicht in beliebigen Bereichen, zu beliebiger Zeit und auf beliebige Art und Weise vorgenommen werden, sondern muss den genauen Angaben entsprechen. Wenn Desinfektion notwendig ist, wird einerseits empfohlen, Desinfektionsmittel mit einem breiten Wirkspektrum zu

verwenden, deren Wirksamkeit nicht nur an den für die gesetzlichen Tests vorgesehenen Referenzstämmen, sondern auch an Krankenhausstämmen nachgewiesen wurde. Andererseits sind die Vorgaben des Herstellers zu beachten (Konzentration und Einwirkzeit).

7. Fazit

Unabhängig von der vorgesehenen Verwendung zielen die allgemeinen Empfehlungen für den Einsatz von Desinfektionsmitteln auf den Schutz des Patienten ab (Einhalten der angegebenen Kontaktzeit, des Ablaufdatums, von Unverträglichkeiten zwischen Desinfektionsmitteln und zwischen Reinigungsmitteln und Desinfektionsmitteln...) aber auch auf den Erhalt der Gesundheit der Beschäf-

tigten (siehe entsprechende Factsheets). Eine gemeinsame Sprache der Ärzte, Apotheker, Hygieniker und Spezialisten für Arbeitssicherheit und Arbeitsmedizin in den Einrichtungen sollte die Weitergabe der Anforderungen jeder betroffenen Gruppe erleichtern. Eine langfristige gemeinsame Betrachtung könnte zu einer geringeren Auswahl an Produkten für die Desinfektion führen, die jedoch besser und sinnvoller eingesetzt werden, da ihre Verwendung optimal auf die Sicherheit des Patienten abgestimmt ist und dabei der Arbeits- und Gesundheitsschutz des Pflegepersonals gewährleistet wird.

Quellenverzeichnis

- [1] DIN EN 14885:2007-01 Chemische Desinfektionsmittel und Antiseptika. Anwendung europäischer Normen für chemische Desinfektionsmittel und Antiseptika. Deutsche Fassung EN 14885:2006. Beuth Verlag, Berlin, 2007. (www.beuth.de/de/norm/din-en-14885)
- [2] Richtlinie 98/8/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Februar 1998 über das Inverkehrbringen von Biozidprodukten. (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1998:123:0001:0063:DE:PDF>)
- [3] Verordnung (EU) Nr. 528/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Mai 2012 über die Bereitstellung auf dem Markt und die Verwendung von Biozidprodukten. 123 Seiten. (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:167:0001:0123:DE:PDF>)
- [4] Verordnung (EG) Nr. 648/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 31. März 2004 über Detergenzien. (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:104:0001:0035:DE:PDF>)
- [5] Mounier M., Pestourie N., Ploy M.-C. et Denis F. Les détergents et les désinfectants : rôle en médecine. *Antibiotiques*. 2009 ; 11,177-84.
- [6] Badrikian L, Boïko-Alaux V – L'antiseptoguide, guide d'utilisation des antiseptiques. 3^e édition. Clermont-Ferrand : CHU Clermont-Ferrand ; 2006 : 52 p. (http://cclin-sudest.chu-lyon.fr/Doc_Reco/CVP_DVD/ANTISEPTOGUIDE.pdf)
- [7] Ducruet L. – Bon usage des désinfectants. Fiches conseils pour la prévention du risque infectieux – Agents anti-infectieux, CCLIN Sud-Est. August 2010, 6 Seiten.
- [8] Goulet D. – Prédésinfection, désinfection et stérilisation des dispositifs médicaux et du matériel hôtelier : organisation générale. CCLIN Sud-Est. 2004, 10 Seiten.
- [9] Widmer A F et Tietz A - Praktische Hygiene in der Arztpraxis, Schweiz Med Forum 2005;5:660–666. (http://www.so.ch/fileadmin/internet/ddi/ighaa/pdf/kaed/Infektionskrankheiten/Hygiene_in_der_Arztpraxis.pdf)
- [10] Richtlinie 2001/83/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 6. November 2001 zur Schaffung eines Gemeinschaftskodex für Humanarzneimittel. ABl. L 311 vom 28.11.2001, S.67
- [11] Robert Koch-Institut: Liste der vom Robert-Koch-Institut geprüften und anerkannten Desinfektionsmittel- und verfahren, Stand vom 31.08.2013. Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz 2013; 56(12):1706-1728.
- [12] Pagès J, Bridges J, Hartemann P, et al. - Assessment of the Antibiotic Resistance Effects of Biocides. Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks (SCENIHR). Europäische Gemeinschaft, Generaldirektorat für Gesundheit und Verbraucher, 2009: 87 S. (http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scenihr/docs/scenihr_o_021.pdf)
- [13] CAPP-INFO n°46 Désinfectants et antiseptiques. CAPP-INFO. N°46. 2007. (<http://pharmacie.hugge.ch/infomedic/cappinfo/cappinfo46.pdf>)
- [14] Antiseptiques et désinfectants. Centre de Coordination de la Lutte contre les Infections Nosocomiales de l'Inter région Paris – Nord. 2000. (http://nosobase.chu-lyon.fr/recommandations/cclin/cclinParisNord/2000_antiseptiques_CCLIN.pdf)
- [15] Russel et al. Principles and Practice of disinfection, preservation and sterilization. 4. Aufl., Oxford: Blackwell, 2004
- [16] Maillard JY. Bacterial target sites for biocide action. J Appl Microbiol 2002;92 Suppl:16S-27S

Anhang

Tabelle I Auszug aus [13]: Die wichtigsten Substanzgruppen bei Antiseptika und Desinfektionsmitteln [14 und 15]

Substanzgruppe	Beispiele	Angriffspunkt und Wirkweise	Anmerkungen
ALKOHOLE	Ethanol, Isopropanol	Denaturierung der cytoplasmatischen und Membran-Proteine, Inhibition der Synthese von Nucleinsäuren und Proteinen	Zur Wirksamkeit ist Wasser erforderlich (Verwendung von 70 %igem Alkohol) / ↓ Wirksamkeit durch biologisches Material
ALDEHYDE	Formaldehyd	Veränderung der Zellwand, Inhibition der Synthese von Nucleinsäuren und Proteinen	↓ Wirksamkeit durch biologisches Material
QUARTÄRE AMMONIUM-VERBINDUNGEN	Benzalkoniumchlorid	Bindung an Fettsäuren und Phosphatgruppen der Zellmembran → Austritt von Zellbestandteilen und Lyse der Zelle	↓ Wirksamkeit durch biologisches Material, Seifen und Oxidationsmittel
BIGUANIDE	Chlorhexidin	Bindung an Fettsäuren und Phosphatgruppen der Zellmembran → Austritt von Zellbestandteilen und Koagulation des Zytosols	↓ Wirksamkeit durch biologisches Material und Seifen
HALOGEN-VERB. (Z.B. MIT CHLOR oder JOD)	Natriumhypochlorit (Javelsche Lauge, Dakin's Solution), PVP-Jod-Präparate	Zerstörung der Membran- und chromosomalen Proteine (Halogenierung)	↓ Wirksamkeit durch biologisches Material und Seifen / Abbau durch UV-Strahlung
OXIDATIONS-MITTEL	Wasserstoffperoxid	Produktion von freien Radikalen, die mit Fetten, Proteinen und DNA interagieren	↓ Wirksamkeit durch biologisches Material

↓ = Beeinträchtigung der

Tabelle II: Wirksamkeitsspektrum der Antiseptika und Desinfektionsmittel (nach [16])

Substanzgruppen	Wirksamkeitsspektrum							
	Gram +	Gram -	Myko-bakterien	Hefen	Schimmelpilze	unbehüllte Viren	behüllte Viren	Sporen
ALKOHOLE	+	+	+	+/-	+/-	+/-	+	-
ALDEHYDE	+	+	+	+	+	+	+	+
QUARTÄRE AMMONIUM-VERBINDUNGEN	+	+/-	-	+	+	+/-	+	-
BIGUANIDE	+	+	+/-	+	+/-	+/-	+	-
HALOGEN-VERB. (Z.B. MIT CHLOR oder JOD)	+	+	+	+	+	+	+	+
OXIDATIONS-MITTEL: DES-INFEKTION	+	+	+	+	+	+	+	+
OXIDATIONS-MITTEL: AN-TISEPTIK	+	+	-	+	+	+/-	+	-

+ Produkte wirksam +/- Produkte nicht immer wirksam - Produkte unwirksam

Anmerkungen:

- Aldehyde: Verwendung nur zur Desinfektion
- Jodierte Halogene: Verwendung nur zur Antiseptik (Desinfektion der Haut)

Tabelle III Auszug aus [13]: Anwendungsbereich der wichtigsten Desinfektionsmittelarten

<i>Substanzgruppe</i>	<i>Einsatzbereiche</i>	<i>Nicht oder ungenügend wirksam gegen</i>	<i>Eiweissfehler</i>
<i>Alkohole</i>	Haut, Hände, kleine Flächen	Sporen, unbehüllte Viren	hoch
<i>Aldehyde</i>	Instrumente, Flächen		hoch
<i>Chlor</i>	Wasser, Flächen, Wäsche, Ausscheidungen		hoch
<i>Phenole</i>	Ausscheidungen, Flächen, Instrumente, Wäsche	Sporen, unbehüllte Viren	sehr gering
<i>Oxidationsmittel Peressigsäure</i>	Instrumente, Flächen, thermolabile Materialien		mässig
<i>PVP-Iod</i>	Haut, Schleimhaut, kleine Wunden	Sporen, unbehüllte Viren	hoch

Im Internet sind Desinfektionsmittellisten in folgenden Datenbanken zu finden:

- Desinfektionsmittellisten des VAH (auf Deutsch und Englisch): www.vah-online.de
- DesInfo (auf Deutsch): Informationen über Gefahrstoffe (gefahrstoffe@bgw-online.de)
- ProdHyBase (auf Französisch): <http://prodhybase.chu-lyon.fr/>. ProdHyBase® listet Desinfektionsmittel aus dem Bereich der Humanmedizin, Produkte für Hände und damit verbundenes Material auf. Die Datenbank umfasst ausschliesslich in Frankreich vertriebene Produkte, im Spital- und Dentalsektor.
- Positivliste der Société française d'hygiène hospitalière (SF2H), (http://nosobase.chu-lyon.fr/recommandations/sfhh/2009_desinfection_sterilisation_SFHH.pdf) von 2009. Sie ist und wird nicht aktualisiert. Sie wird ersetzt durch die Seite ProdHygBase.

Impressum

Prävention chemischer Risiken beim Umgang mit Desinfektionsmitteln im Gesundheitswesen

Factsheet 1: Prinzipien der Desinfektion

12/2014

Autoren

Dr. med. Colette le Bâcle (Vorsitz AG Infektionsrisiken)
Dr. med. Marie-Cécile Bayeux-Dunglas (AG Infektionsrisiken)
Martine Bloch
Dr. med. Michel Falcy
Institut national de recherche et de sécurité (INRS)
Paris (F)



Dipl. Ing. Sadrina Bertrand (AG Infektionsrisiken)
CARSAT Languedoc-Roussillon
Montpellier (F)



Dr. med. Mattias Tschannen (AG Infektionsrisiken)
Dr. med. Brigitte Merz
Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (Suva),
Luzern (CH)



Dr. med. Sigfried Sandner (AG Infektionsrisiken)
Prof. Dr.-Ing. Udo Eickmann
Dr. rer. nat. Gabriele Halsen
Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und
Wohlfahrtspflege (BGW), Hamburg (D)



Herausgeber

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



Bestellnummer

ISBN 978-92-843-5189-8

Gestaltung

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