

KRINKO-Empfehlung „Anforderungen an die Hygiene bei der Reinigung und Desinfektion von Flächen“

Prof. em. Dr. med. habil. Axel Kramer
Institut für Hygiene und Umweltmedizin der Universitätsmedizin Greifswald

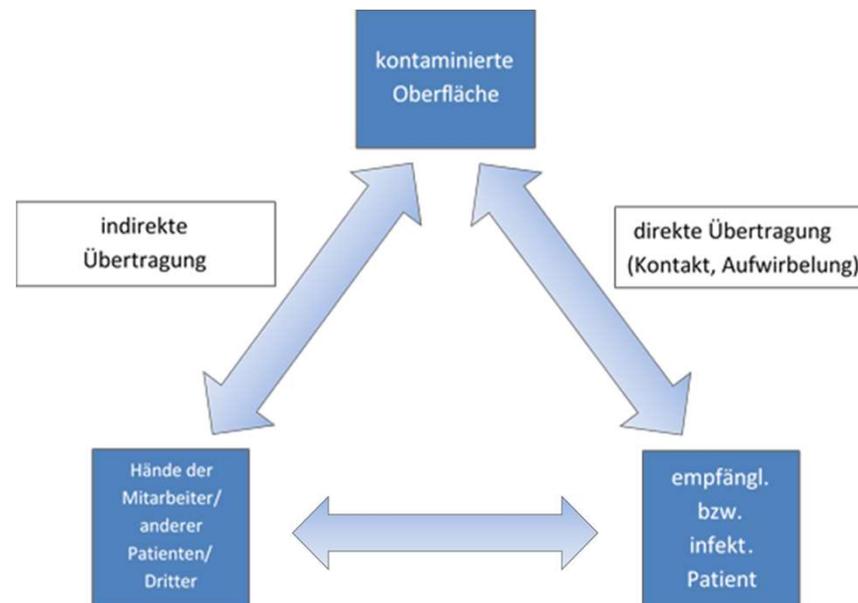
**Patientensicherheit durch
indikationsgerechte
desinfizierende Flächenreinigung
bzw. Flächendesinfektion**

Gliederung

- 1. Flächen als Kontaminationsrisiko**
- 2. Zwei Formen der Desinfektion**
- 3. Präventionspotential der desinfizierenden Flächenreinigung**
- 4. Indikationsabwägung der desinfizierenden Flächenreinigung**
- 5. Einwirkungszeit und Anwendungsfrequenz**
- 6. Organisation der Reinigung und Desinfektion**
- 7. Kriterien für die Desinfektionsmittelauswahl**
- 8. Persönliche Schutzmaßnahmen**
- 9. Durchführung und Auswahl der Verfahren**
- 10. Bauliche Voraussetzungen, Materialverträglichkeit, Oberflächengestaltung**
- 11. Qualitätssicherung**
- 12. Empfehlungsteil**
- 13. Rechtliche Einstufung und Listung**
- 14. Ausblick: - probiotische Reinigungsmittel**

1.

Von kontaminierten Oberflächen ausgehende Übertragungswege



Flächen als Kontaminationsrisiko

Krankheitserreger können von kontaminierten Flächen auf folgenden Wegen weiterverbreitet werden:

- **über Hände des Personals bei Nichteinhaltung der Händehygiene**
- **durch Kontakt des Patienten mit der Fläche (Patientenliege, Badewanne, Zahnarztstuhl...)**
- **über kontaminierte MP, z. B. nach Zwischenablage auf kontaminierter Fläche**
- **erregerabhängig durch Aufwirbelung im Umkreis von etwa 1-2 m mit nachfolgender Sedimentation über Stunden (von patientennahen Flächen, ggf. vom Fußboden), bei aerogen übertragbaren Erregern (luftgetragene Flüssigkeitspartikel, sog. Tröpfchenkerne < 5 µm) 8-12 m**

Umgekehrt auch Rückübertragung von kontaminierten Händen auf Flächen nachgewiesen.

Faktoren für die Wahrscheinlichkeit der Akquirierung von Krankheitserregern von Flächen

- **Freisetzung durch Patient (und Team)**
- **Tenazität** des Erregers in der Patientenumgebung
- **Kontaktmöglichkeit, insbesondere patientennahe Flächen**

Patientenferne Flächen als Kontaminationsquelle untergeordnet, Desinfektion nur in Bereichen mit erhöhtem Infektionsrisiko, bei sichtbarer Kontamination und im Ausbruchgeschehen

Übertragung auch im Haushalt nachgewiesen

- **In einer Kohorten-Studie zur Ermittlung von Risikofaktoren für Infektionen mit CA-MRSA in Haushalten erlitten 65% der Patienten mit Kontamination der Umgebung im Haushalt eine wiederkehrende Infektion, während nur 35,5% der Patienten aus Haushalten ohne Umgebungskontamination diese erlitten.**
- **Die Umgebungskontamination erhöhte das Risiko für die wiederkehrende Infektion signifikant.**

Flächenkontamination

- **Häufig desinfizierte Flächen (z.B. reine Arbeitsflächen)**



niedrige Erregerlast

- **Im Gegensatz auf häufig berührten Oberflächen ohne zwischenzeitliche Desinfektion, z. B. auf PC-Tastatur, Box zur Entnahme von Mund-Nasen-Schutz und pathogenfreien medizinischen Einmalhandschuhen, Türklinken u.Ä.**



hohe Erregerlast

2

Zwei Formen der Desinfektion

Desinfizierende Flächenreinigung

Unterbrechung von Übertragungswegen zum Patienten, ausgehend von kontaminierten Flächen; insbesondere im Fall der gezielten Desinfektion nach sichtbarer Kontamination auch Beitrag zum Gesundheitsschutz der Mitarbeiter



Reinigungswirkung erwünscht

- Reinigungswirkung durch Formulierung des Fertigprodukt oder
- Zusatz eines Reinigungsmittel gemäß Herstellerangabe
(bisher keine Prüfmethode zur Reinigungswirkung)

Flächendesinfektion

Schaffung erregerarmen Umfelds auf optisch sauberer Fläche bei aseptischen Arbeitsprozessen (z.B. OP-Kontaktflächen, Arbeitsplatz zur Konstitution steriler Arzneimittel, Visitenwagen)



keine Reinigungswirkung erforderlich

3.

Präventionspotential der desinfizierenden Flächenreinigung (DF)

1. Sowohl Ausbrüche als auch sporadische Infektionen, insbesondere nach Entlassung von Patient*innen mit Problemerregern, konnten auf kontaminierte patientennahe Oberflächen zurückgeführt werden.
2. Durch DF Reduzierung der Rate von NI
3. In Interventionsbündeln DF effektiv zur Beherrschung von Ausbruchgeschehen



DF patientennaher Flächen mit häufigem Hand-/Hautkontakt ist nach der Händedesinfektion als der dominierenden Präventionsmaßnahme essentieller Baustein der Basishygiene zur Prävention von NI

Wirksamkeit der Flächendesinfektion

➤ Vergleich mit Reinigung

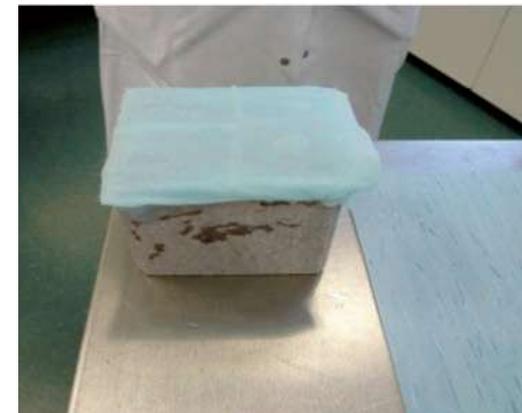
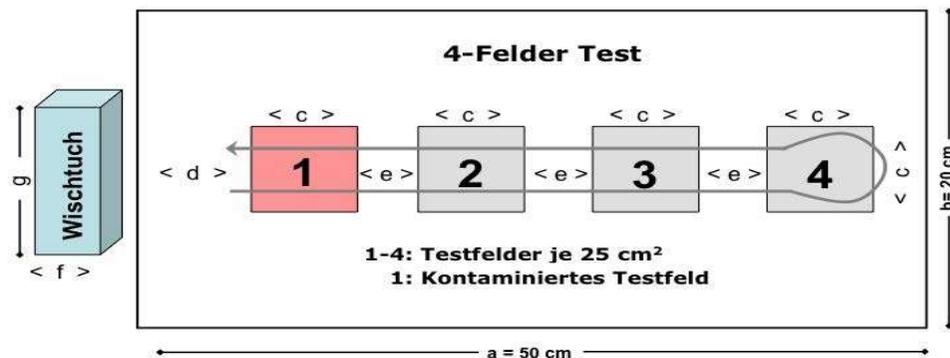
- Desinfizierende Reinigung ist signifikant wirksamer
- Bei Anwendung von Reinigungsverfahren bei wiederholter Benetzung mit der gleichen Reinigungsflotte → mikrobielle Kontamination von Flotte und Utensil, nicht dagegen bei Einsatz von Desinfektionsmitteln
- Auf gereinigten Flächen waren Problemerreger bei Verwendung von Reinigungslösungen häufiger nachweisbar als bei Verwendung von Desinfektionsmittellösungen
- Im Gegensatz zur laufenden Desinfektion gibt es keine Evidenz, dass die laufende Reinigung die Rate von NI verringert.

Ist im Einzelfall strittig, welches Ausmaß zur Infektionsprävention erforderlich ist, sind grundsätzlich die Maßnahmen auszuwählen, die mit vertretbarem Aufwand zur Eliminierung von Krankheitserregern bzw. der potenziellen Infektionsquelle führen.

Vierfeldertest

**Bodenbelag 20x50cm, darauf 4 Quadrate 5x5cm
mittig in einer Reihe mit 5cm Abstand
Kontamination von Feld 1
Standardisiertes Wischen (Wischtuch 17,5x28cm) mit
Einheitsgewicht von Feld 1 zu 4 und zurück**

**Anforderung: auf Feld 1 = 5lg, auf Feld 2-4 = 5 ≤ 10
KBE (im Mittel) → Leistung durch VAH**



B

Infektion mit identischem Erreger nach Neuaufnahme

Ursache = Mängel in Schlussdesinfektion nach Entlassung

Mitchell BG, Dancer SJ, Anderson M, Dehn E. Risk of organism acquisition from prior room occupants: a systematic review and **meta-analysis**. *J Hosp Infect* **2015**; 91(3):211-7.

Wu YL, Yang XY, Ding XX et al. Exposure to infected/colonized roommates and prior room occupants increases the risks of healthcare-associated infections with the same organism [**Meta-analysis**] *J Hosp Infect* **2019**; 101(2):231-9.

Assadian O, Harbarth S, Vos M, Knobloch JK, Asensio A, Widmer AF. Practical recommendations for routine cleaning and disinfection procedures in healthcare institutions: a **narrative review**. *J Hosp Infect* **2021**; 113:104-14.

C

Ergebnisse kontrollierter Vorher-Nachher-Studien

- **Umstellung Chlor-basiertes auf PES-haltiges Tuch** → sign. Reduktion **CDI-Rate** von 6 auf 2/1000 Patienten
Carter Y, et al. C. difficile with environmental cleaning. Nurs Times 2011; 107(36):22-5.
- **Wechsel QAV zu OCI** → sign. Reduktion **CDI-Rate**
Orenstein R, et al. A targeted strategy to wipe out Clostridium difficile. Infect Control Hosp Epidemiol 2011;32(11):1137-9.
- **Wechsel QAV zu OCI, Rückkehr zum QAV, erneut Wechsel zu OCI** → **CDI Abfall – Anstieg – Abfall** bei rel. hoher endem. Rate
Mayfield JL, et al. Environmental control to reduce transmission of Clostridium difficile. Clin Infect Dis 2000;31(4):995-1000.
Wilcox MH, et al. Comparison of the effect of detergent versus hypochlorite cleaning on environmental contamination and incidence of Clostridium difficile infection. J Hosp Infect 2003;54(2):109-14.
- **Wechsel QAV zu OCI** → sign. Senkung **CDI-Rate** bei niedriger CDI-Rate
Hacek DM, et al. Significant impact of terminal room cleaning with bleach on reducing nosocomial Clostridium difficile. Am J Infect Control 2010;38(5):350-3.
- **Umstellung zweiphasige (aufeinander folgend Anwendung mit Detergent und Alkohol getränkten Tuchs) auf einphasige Desinfektion mit QAV + Detergent getränkten Tuch** → sign. Senkung der **Akquisition von MRSA**
Garvey MI, et al. Wiping out MRSA: effect of introducing a universal disinfection wipe in a large UK teaching hospital. Antimicrob Resist Infect Control 2018; 7:155.
- **Anstelle QAV OCI** → sign. Reduktion Kolonisation/Infektionen durch MRE
Anderson DJ, et al. Enhanced terminal room disinfection and 2008 acquisition and infection caused by multidrug-resistant organisms and Clostridium difficile 2009 (the Benefits of Enhanced Terminal Room Disinfection study): a **cluster-randomised, multicentre, crossover study**. Lancet 2017; 389(10071):805-14.

Beherrschung von Ausbrüchen im Bündel

Intensivierte Hände- und Flächendesinfektion war effektiv bei

- **VRE, MRGN**

Ross B, et al. Cleaning and disinfection in outbreak control – experiences with different pathogens. *Healthcare Infect* 2013; 18(1):37-41

Kreidl P, et al. Outbreak report: a nosocomial outbreak of vancomycin resistant enterococci in a solid organ transplant unit. *Antimicrob Resist Infect Control* 2018; 7:86.

Hobson RP; et al. An outbreak of multiply-resistant *Klebsiella pneumoniae* in the Grampian region of Scotland. *J Hosp Infect* 1996; 33: 249- 62.

- ***C. difficile***

Kaatz GW, et al. Acquisition of *Clostridium difficile* from the hospital environment. *Am J Epidemiol* 1988; 127(6):1289-94.

- **MRSA**

Rampling A, et al. Evidence that hospital hygiene is important in the control of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J Hosp Infect* 2001;49(2):109-16.

- ***A. baumannii***

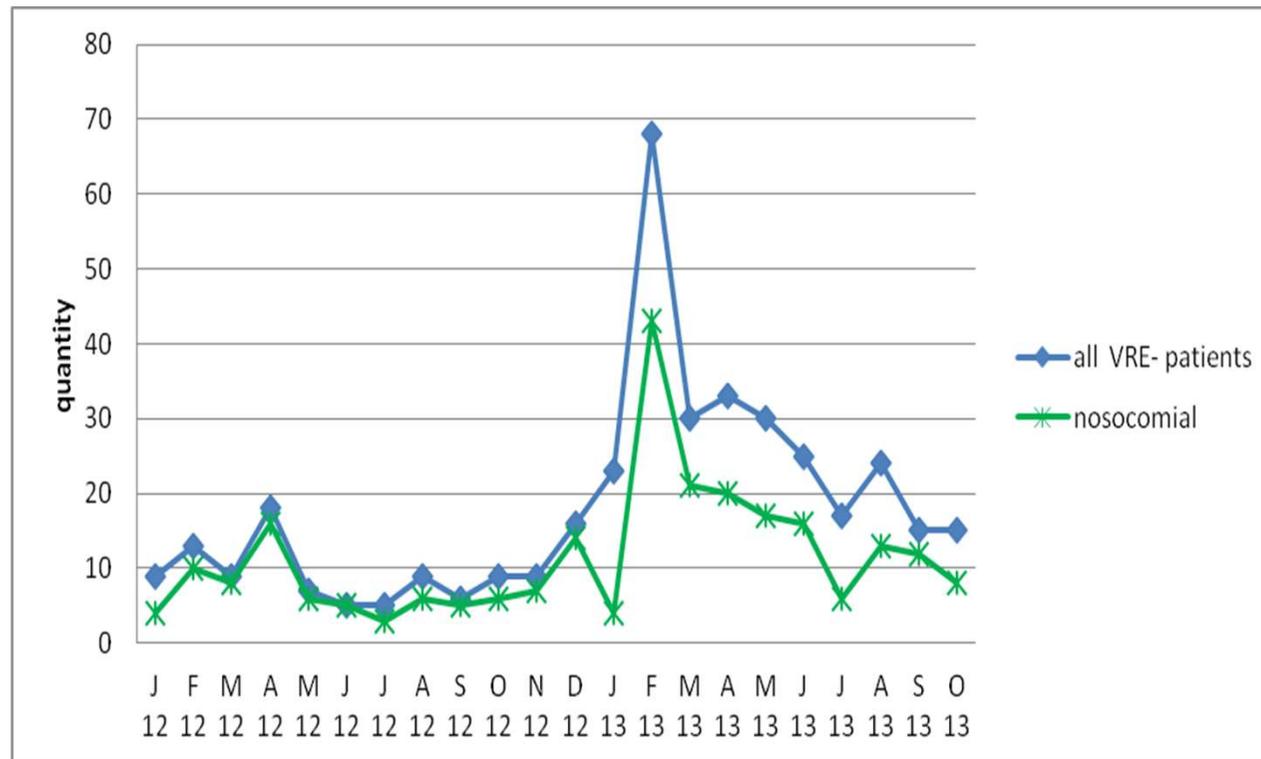
Tankovic J, et al. Characterization of a hospital outbreak of imipenem-resistant *Acinetobacter baumannii* by phenotypic and genotypic typing methods. *J Clin Microbiol* 1994; 32(11): 2677-81.

Neely AN, et al. Computer keyboards as reservoirs for *Acinetobacter baumannii* in a burn hospital. *Clin Infect Dis* 1999; 29(5):1358-9.

Doidge M, et al. Control of an outbreak of carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* in Australia after introduction of environmental cleaning with a commercial oxidizing disinfectant. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2010;31(4):418-20.

Chmielarczyk A, et al. Control of an outbreak of *Acinetobacter baumannii* infections using vaporized hydrogen peroxide. *J Hosp Infect* 2012;81(4):239-45.

Wirksamkeit der Flächendesinfektion bei VRE Ausbruch



VRE-Ausbruch UMG Dezember 2012 – Oktober 2013

26/27 Isolate ein Cluster vanB pos. *E. faecium*

Ermittelte Schwachstellen

- **Lücken im Isolierungsverhalten** (Händedesinfektion, Nachweis von VRE am Kittel außerhalb Isoliereinheit, MNS außerhalb der Isoliereinheit)
- **Mängel bzgl. Schutz- und Bereichskleidung** (Visiten u. Konsiliarärzte)
- **vielfältige fehlerhafte Verlegungen** (bekannt VRE pos. Patienten zu bekannt neg.)
- **Nachweis auf Kontaktflächen nach Schlussdesinfektion** (Bettbedienung, Bettenholme, Nachttischgriffe, Fernbedienung, Telefon, Klingelanlage, Handgriffe im Bad) **+ in Staubablagerungen** (auf Schränken, Arm der Deckenampeln, Wanduhr, Bilderrahmen, Türrahmen, Lüftungsauslässe/ Zu- und Abluft, Kühlbalken)

Konsequenzen aus VRE-Nachweisen nach Schlussdesinfektion

- **Nachweis der unzureichenden Reinigung mittels fluoreszierender Markierung + optische Mängel der Reinigungsqualität (Staub) + pos. VRE-Nachweise**
- **Schulungen** der Mitarbeiter des Reinigungsdienstes
- **Scheuer-Wisch-Desinfektion + H₂O₂-Raumverneblung 1.3. - 16.10. 2013**
- Verlängerung der Zeitvorgabe für Schlussdesinfektion von **1h** → **2,5h**
- **feste personelle Zuordnung** des Reinigungsteams zu Risikobereichen mit erneuter Schulung durch Reinigungsunternehmen
- Supervision des Reinigungsteams durch eingesetzte **Vorarbeiter**
- **Umgebungsuntersuchungen nach Schlussdesinfektion**
- Einsatz von **Checklisten zur Qualitätsbeurteilung durch das Stationsteam**

Indikationsabwägung der desinfizierenden Flächenreinigung

Grundlage = Risikobewertung von Flächen als Reservoir für NI

- **Wahrscheinlichkeit + Menge der von Patient*innen ausgehenden Flächenkontamination**
- **Übertragungsrisiko**
- **Virulenz, Tenazität + Infektionsdosis**
- **Infektionsanfälligkeit + Immunkompetenz**



- **Patientennahe Flächen mit häufigem Hand-/Hautkontakt höheres Übertragungsrisiko als patientenferne Flächen – tägliche DF**
- **Türklinken werden häufig berührt, Schwerpunkt der Unterbrechung jedoch Händehygiene**
- **tägliche DF von Fußböden nur in Bereichen mit erhöhtem und besonderem Infektionsrisiko**

6 Risikobereiche

Infektionsrisiko	Risikobereich (Beispiele)	Maßnahmen
Nicht	Treppenhäuser, Flure, techn. Bereiche	Reinigung
Möglich	Allgemeinstation, Ambulanz, Radiologie, physik. Therapie, Dialyse, Kreißsaal, Funktionsdiagn., Eingriffsräume	Flächen mit häufigem Hand-/Hautkontakt: tägl. Desinfektion; Fußböden + sonstige Flächen: Reinigung
Erhöht	OP, ITS/IMC, neonatol. ITS (< 1500g), Transplantationseinheit, hämato-onkolog. Station, Schwerstbrandverletzte	Flächen mit häufigem Hand-/Hautkontakt und Fußböden tägl. Desinfektion; sonstige Flächen: Reinigung
Reine Bereiche	Herstellungsbereich Apotheke, Transfusionsmedizin, Gewebebank, Arbeitsflächen für aseptische Tätigkeiten	Flächen mit häufigem Hand-/Hautkontakt + Fußböden tägl. Desinfektion; Arbeitsfl. vor asept. Tätigkeit: Desinfektion; sonstige Flächen: Reinigung
Besonderes Risiko	Isolierbereiche	Fußboden + Kontaktflächen Desinfektion; Schlussdesinf.
Risiko nur für Personal	Mikrobiol. Laboratorien, Pathologie, unreine Bereiche Wäscherei, AEMP	Gemäß TRBA

Die „5 Momente“ der Flächendesinfektion

Ungezielte Desinfektion

- **DF auf patientennahen, häufig kontaktierten Flächen im Rahmen der Pflege/Behandlung**
- **Flächendesinfektion zur Schaffung aseptischen Umfelds**

Gezielte Desinfektion

- **Flächendesinfektion nach sichtbarer Kontamination mit potentiell erregerhaltigem Material**
- **DF als Bestandteil der Bündelstrategie zur Beherrschung von Ausbrüchen**
- **Schlussdesinfektion nach Entlassung bzw. Entisolierung von mit Problemerregern kolonisierten oder infizierten Patienten.**

Festlegung von Umfang, Wirkspektrum, Einwirkzeit + Frequenz der Desinfektion wegen fehlender epidemiologischer Evidenz durch Hygieneteam auf Grundlage der Risikobewertung und der Gegebenheiten vor Ort

6.

Organisation der Reinigung und Desinfektion

- Festlegung einschließlich zusätzlicher Reinigungsaufgaben sowie der DF im raum- und gegenstandsbezogenen Leistungsverzeichnis in Zusammenarbeit zwischen Hygieneteam und Dienstleister
- Festlegung der sich für das Stationsteam bzw. im ambulanten Bereich ergebenden Aufgaben der Flächendesinfektion mit **Berücksichtigung der Schnittstellen** zum Reinigungsdienst in separatem Reinigungs- und Desinfektionsplan

Kriterien für die Desinfektionsmittelauswahl

- **Wirkungsspektrum** – Wirksamkeitsnachweis in vitro (Phase 2/Stufe 1) und im praxisnahen Test (Phase 2/Stufe 1; VAH, EN)
- **Verträglichkeit** für Mensch und Umwelt (Hinweise in KRINKO)
- **Risikopotential zur Selektion von Bakterien mit erhöhter Toleranz/ Resistenz** (Hinweise in KRINKO)



Im Ergebnis der Nutzen-Risiko-Analyse Auswahl des für den Anwendungszweck ausreichend wirksamen Präparats anstelle des Mittels mit möglichst breitem Wirkungsspektrum

Anforderungen an Wirksamkeit und Wirkungsspektrum

- Basisforderung: Bakterizid + levurozid (bei geringer bzw. hoher Belastung)

Einwirkungszeit (min)	Abtötungsrate		
	3lg	4 lg	5 lg
5, 15, 30	-	<i>C. albicans</i>	<i>S. aureus</i> <i>E. hirae</i> <i>P. aeruginosa</i> (ggf. zusätzlich <i>P. mirabilis</i> oder <i>E. coli</i>)
60, 240		<i>S. aureus</i> <i>E. hirae</i> <i>P. aeruginosa</i>	

bei Erregern höherer Resistenz Einsatz entsprechend deklariertes Flächendesinfektionsmittel

Wirkungsspektrum

Einsatz entsprechend deklarerter Flächendesinfektionsmittel bei Erregern mit höherer Resistenz als vegetative Bakterien und Hefepilze

Mykobakterien
begrenzt viruzid PLUS
viruzid
sporizid
fungizid

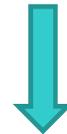
- Räume mit CDI-Patienten täglich sporizide Flächendesinfektion (Kat. II); mind. Konzentration + EWZ entsprechend bakterizider/levurozider Listung (ohne Kat.).
- Bei CDI-Ausbrüchen auch Flure (inklusive Handläufe im Flur) + Nebenräume der Station Desinfektion in sporizider Konzentrations-Zeit-Relation (Kat. II); Umfang mit Krankenhaushygieneteam nach Risikoanalyse bereichsbezogen festlegen
- Auch bei Schlussdesinfektion sporizide Konzentrations-Zeit-Relation

Erweitertes Wirkungsspektrum

Deklaration	Testorganismen (4 Ig)	Beispiele
Tuberkulozid	<i>M. terrae</i>	Offene Lungentuberkulose
Mykobakterizid	<i>M. terrae, M. avium</i>	NTM: z.B. <i>M. avium</i> Komplex, <i>M. kansasii</i> , <i>M. fortuitum</i> , <i>M. chelonae</i>
Sporizid	<i>C. difficile</i>	CDAD
Fungizid	<i>A. brasiliensis</i>	Schimmelpilzbefall nach Feuchteschaden; Baustaub
Begrenzt viruzid	Vaccinia, Bovine Viral Diarrhea Virus	Influenza, Herpes, HIV, HBV, HCV, RSV, Rabies, CMV, Masern, Mumps, Röteln
Begrenzt viruzid PLUS	Adenovirus, Murines Norovirus	Adeno-, Noro-, Rotaviren
Viruzid	+ Poliovirus, Polyomavirus SV40	Boca-(resp. Inf., Diarrhoe), Parvovirus B19 (Ringelröteln), Picorna-, HEV, HAV

Toxikologische und ökotoxikologische Merkmale

Es ist davon auszugehen, dass aus allen für die Desinfektion infrage kommenden Stoffklassen Desinfektionswirkstoffe in die Unionsliste aufgenommen werden. In dem Fall entsteht dieselbe Situation wie bei der VAH-Liste, d.h. es fehlt eine differenzierte toxikologische Bewertung in Abhängigkeit von der DM-Anwendung in Bereichen unterschiedlich sensibler Patien*innen



in der neuen KRINKO-Empfehlung detaillierte Nutzen-Risiko-Bewertung sowohl im Hauptteil als auch im informativen Anhang

Toxikologische und ökotoxikologische Merkmale

Wirkstoff	Rückstände auf Oberflächen	Mögliche Nebenwirkungen trotz sachgerechter Anwendung wegen Flüchtigkeit	Biologische Abbaubarkeit
Kurzkettige aliphatische Alkohole	Nach Lufttrocknung keine Rückstände	unbedenklich	Rasch und vollständig
Formaldehyd	gering	Stark schleimhautreizend, hohe Sensibilisierungspotenz, abhängig vom Testmodell mutagen, humankanzerogen Kategorie 1B (wahrscheinlich), neurotoxisch (SBS) - obsolet	Rasch und vollständig
Glutaral	gering	Reizung Atemwege/Auge, dermale Resorption, Kontaktallergen, Asthma auslösend, Kopfschmerz, Rhinitis, abhängig vom Testmodell mutagen - obsolet	Rasch und vollständig
Glvoxal	gering	Dermale Resorption Kontaktallergen	Rasch und

Aliphatische Carbonsäuren (Ameisen-, Milchsäure)	gering	unbedenklich	Rasch und vollständig
Peroxide	rascher Zerfall	keine Sensibilisierung, keine dermale Resorption, hohe inhalative Toxizität bei Verneblung, Flächenanwendung unbedenklich	Rasch und vollständig
Peressigsäure	rascher Zerfall	keine dermale Resorption, keine Sensibilisierung, schwache tumorförd. Wirkung ist indirekt durch lokale Irritation, konz. abhängig unbedenklich	Rasch und vollständig
Halogene (NaOCl/Chloramin)	rascher Zerfall, bei Chloramin bleibt Sulfonamidmolekül zurück	geruchsbelästigend, selten Sensibilisierung, beide Halogene in einigen Testmodellen mutagen; unbedenklich	Unvollständig, Bildung adsorbierbarer organisch gebundener Halogene (AOX)
QAV	Ausgeprägt, lange Haftung	Dermale Resorption, Kontaktallergen, mit Asthma assoziiert, Gesundheitsgefährdung bei großflächiger Langzeitanwendung	Mäßig
Alkylamine, Glucoprotamin	Haftung mit unbekannter Dauer	kein Anhalt für Risiken; Gefährdung? sehr schwaches Kontaktallergen, Gefährdung?	gut rasch und vollständig

Geeignet im Patientenzimmer

Alkohole

- nur auf umschriebenen Flächen anwendbar (Feuergefahr)
- keine toxischen Risiken

Wasserstoffperoxid, Peroxide

- keine toxischen Risiken
- Raumdeshinfektionsverfahren mit 6 - 10 % H₂O₂-Aerosol

[Chlordioxid]

- hoch effektiv für Fogging und Reinräume
- sporizide Wipes; bei geruchlicher Wahrnehmung Überschreitung MAK!

Carbonsäuren

- nicht sporizid wirksam
- ohne toxische Risiken

PES

- unterhalb der Geruchsschwelle (< 0,15 mg/m³) unbedenklich, da MAK-Wert 0,316 mg/m³

OCI-

- ohne toxische Risiken, Abwasserbelastung!

QAV (Alkylamine, Glukoprotamin)

- Einsatz auf kleinflächige Anwendungen begrenzen

Chlordioxid

- hoch irritativ für Atemwege, Geruchsschwelle **0,1 ppm**
- Kurzzeitwert (15 min Exposition) **0,3 ppm**, **für 8 h 0,1 ppm** - kalkulierte Exposition bei Einsatz zur Aufbereitung < **0,1 ppm**, bezogen auf 8 h, allerdings **0,3 ppm**, bezogen auf 15 min
- Zur Ermittlung der Exposition empfiehlt sich mind. einmalige Bestimmung der Raumluftkonzentration in typischer Arbeitsplatzsituation. Andernfalls sollte Atemschutzmaske mit Filter A P2 (EN 14387) getragen werden.

Polihexanid

Flächendesinfektionsmittel mit Gehalt an Polihexanid sollten nicht eingesetzt werden, da Polihexanid nur unvollständig abbaubar sind.

Obwohl für Polihexanid kein Anhalt für eine Resistenzentwicklung besteht, sollte der für die Antiseptik unentbehrliche Wirkstoff nicht in Bereichen eingesetzt werden, wo sein Einsatz keinen Vorteil bringt.

QAV

- **Nachweis > 100 µg Didecyldimethylammoniumchlorid (DDAC) bzw. Benzalkoniumchlorid (BAC)/kg Speiseeis durch Eismaschinenreinigung, in Fisch bis 35 µg BAC/kg, bei Verzehr (Kind) von 200 g Fisch Überschreitung des ADI 1 mg/kg; im Blut BAC 8,25 nM, DDAC 4,84 nM**

Exposition mit BAC+DDAC aus unterschiedlichen Quellen (kosmetische, Haushaltsprodukte, Lacke) erfordert Nachdenken über Expositionsbegrenzung, da dominierender Wirkstoff zur Flächendesinfektion in Human-, Veterinärmedizin und Landwirtschaft unter gleichzeitiger Berücksichtigung von

- **z.T. Wirkungsschwächen gegen Gram-negative Bakterien**
- **auf Grund des Wirkungsmechanismus Risiko von Toleranz und Resistenz**

Blutspiegel

- In erster Studie zur Blutspiegelbestimmung von BAC und DDAC bei 43 zufällig ausgewählten Probanden Nachweis bei 80 % der Teilnehmer (BAC ~ 8,25 nM, DDAC 4,84 nM). Bei 1/3 variierte Gesamtmenge zwischen 10 und 150 nM QAV
→ beeinflusst in Zellkultur Zellstoffwechsel
- Bei den Teilnehmern dosisabhängig verminderte Mitochondrienfunktion + Anstieg Entzündungszytokine, Zwischenprodukte der Cholesterinsynthese generell erhöht

Da QAV nicht nur in Desinfektions- und Reinigungsmitteln, sondern auch zur Konservierung von Pflegeprodukten und in Lebensmittelbetrieben eingesetzt werden, ist der Ursprung offen.

Da es insbesondere bei der Flächendesinfektion vor allem inhalativ zu chronischer Exposition kommt, sind die Befunde alarmierend.

Hrubec TC, et al. Altered toxicological endpoints in humans with quaternary ammonium compound exposure. *Toxicol Rep.* 2021;8:646-56

Toxische Risiken

- **Dermale Resorption** (~3%); + Aufnahme über Rückstände von QAV z.B. auf Pharmazeutika, Augenlinsen, in Lebensmitteln, über MP?
- Da Quats **hoch zytotoxisch**, wurde Konservierung von Nasalia verlassen; BAC **schädigt ab 0,005% Nasoziliarepithel irreversibel**
- Assoziation mit Bronchialasthma bei Einsatz in Schweinehaltung
- Auslösung von **Allergien** (0,02 - 0,7%) mit steigender Tendenz; Iod 0,4%) als Kontaktekzem und inhalativ; durch BAC konservierte Augentropfen Auslösung **Anaphylaxie**

Toxische Risiken

Bei Einsatz zur Desinfektion in der Tierhaltung (Labormäuse) herabgesetzte Fertilität

Melin VE, et al (2014) Exposure to common quaternary ammonium disinfectants decreases fertility in mice. *Reprod Toxicol* 50:163-70

- Bei trächtigen Labormäusen passiert BAC bei oraler Gabe die **Blut-Plasma-Schranke**, erreicht das neonatale Gehirn, induziert neurale Tubendefekte und könnte dort die Sterin- und Lipidhomöostase verändern

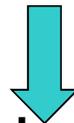
Herron JM, et al. (2019) Multi-omics investigation reveals benzalkonium chloride disinfectants alter sterol and lipid homeostasis in the mouse neonatal brain. *Toxicol Sci* 171(1):32-45



- Nach derzeitigem Kenntnisstand sind **entwicklungsneurotoxische** Auswirkungen von BAC nicht auszuschließen, obwohl die orale Aufnahme mit 120 mg BAC/kg KM/d hoch gewählt wurde

Haftung auf + Ablösung von Oberflächen

- **Nach wiederholter Anwendung entstehen sichtbare Auflagerungen, die mit üblichen Reinigungsverfahren nicht entfernt werden können.**
- **QAV-Reste schlagen sich durch Aufwirbelung von „Staub“ beim Begehen von Fußböden auf übrigen Raumflächen nieder**
- **Bei Flächendesinfektion werden QAV-Tröpfchen als Aerosol aufgewirbelt und inhalativ sowie als Staubpartikel aufgenommen**



Auf Grund der hohen Oberflächenaktivität ist davon auszugehen, dass eingeatmete Aerosol- und Staubpartikel, die QAV enthalten, das Surfactant der Lunge angreifen, wodurch die Entwicklung der COPD verursacht und/oder gefördert werden könnte

Feld H, Oberender N. Die unkontrollierte Verbreitung von quartären Ammoniumverbindungen (QAV) in Alltagsprodukten sowie in medizinischen und industriellen Bereichen - kritisch für Mensch, Material und Umwelt. Hyg Med 2018; 43(5):D37-D45

COPD- und Asthma-Risiko

Prospektive Kohortenstudie (n=116.429, 14 US Staaten; 2019)



- **bei Pflegepersonal Assoziation zwischen Exposition mit Desinfektionsmitteln und COPD**
- **Assoziation wurde nicht durch Rauchen oder Asthmastatus beeinflusst**

Dumas, O et al. Association of occupational exposure to disinfectants with incidence of chronic obstructive pulmonary disease among US female nurses. *JAMA Netw Open* 2019.

- **Erhöhtes Asthma-Risiko durch Hypochlorit, Glutaral und QAV**
- **Bronchiale Hyperreagibilität durch Mittel zur desinfizierenden Flächenreinigung**

Romero Starke K et al. Healthcare workers at an increased risk for obstructive respiratory diseases due to cleaning and disinfection agents? A systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health* 2021; 18: 5159

Toleranz und Resistenz

Bei BAC genetisch codierte Resistenzentwicklung mit gleichzeitiger Resistenzzunahme gegen Antibiotika

- Nachweis von Effluxproteinen aus der Familie der small multidrug resistance (SMR), z.B. QacE, QacE Δ 1, QacF und QacG und der Resistance-Nodulation-Division (RND), z.B. das Mex efflux System in *P. aeruginosa*
- Hochregulierung der Aktivität des MexCD-OprJ-Multidrug-Efflux-Systems in *P. aeruginosa* bei Exposition gegen subinhibitorische Konzentrationen von CHG oder BAC
- Kreuzresistenz zu Fluorchinolonen (Efflux Pumpen)
- durch Passagierung für BAC, DDAC Anstieg der MHK bis 32fach
- routinemäßiger Einsatz von BAC zur Flächendesinfektion



9,7 % resistente Staphylococcus-Stämme

Schlussfolgerung

- **Kein Einsatz von Flächendesinfektionsmitteln auf Basis von BAC und DDAC in der niedrigen Konzentration des 4-Stunden-Werts**
- **Im Fall eines Ausbruchgeschehens durch MRE, insbesondere MRGN, kein Einsatz von QAV, weil Antibiotika resistente Stämme z.T. höhere Toleranz gegen QAV haben**

Wegen des Risikos von Toleranz und Resistenz Einsatz auf Quats auf Flächen nur, wenn wegen Materialunverträglichkeit keine Alkohole, PES oder Oxidantien einsetzbar, ggf. DM mit reduz. Gehalt durch Komb. mit Säuren oder Peroxiden

- **Durch reduzierten Einsatz von QAV verringerte Belastung von Abwasser und Sedimenten**

Kramer A, Below H, Assadian O. Health Risks of Surface Disinfection in Households with Special Consideration on Quaternary Ammonium Compounds (QACs). In: Johanning E, Morey PR, Auger (eds) Bioaerosols – 6th Int Sci Conf on Bioaerosols, Fungi, Bacteria, Mycotoxins in Indoor and Outdoor Environments and Human Health. Fungal Research Group Foundation, Albany, New York: 2012; 174–84.

Kramer A, Assadian O, Gebel J, Jacobshagen A. Nutzen-Risiko-Bewertung. In: Kramer A, Assadian O, Exner M, Hübner NO, Scheithauer S, Simon A. Krankenhaus- und Praxishygiene Hygienemanagement und Infektionsprävention in medizinischen und sozialen Einrichtungen. Elsevier, **im Druck**

Reduktion des QAV-Anteils

- **durch Komb. mit Carbonsäuren**

Flächendesinfektionsmittel	Wirkstoffbasis	Hersteller	Konz. (%) / EWZ (min) *geringe**hohe Verunreinigung
Diesin Maxx	Carbonsäure/Quat	Ecolab	5/15**
Kiehl-AciDes	Carbonsäure/Quat	Johannes Kiehl	100/5*

- **durch Komb. mit Alkoholen – wegen der Entzündlichkeit und Geruchsbelästigung nur kleinflächige Anwendung möglich**

DocSept Spray, FAVORIT Sprüh- und Wischdesinfektion, FD 333 forte, megroSept, Meliseptol acute Meliseptol rapid, Micro Clean Eco, Omnizid 35, Omnizid neutral/fleur, Omnizid orange lemon, ORBI-Sept Flächendesinfektion, Pepp Med, peppler viru clean, Plurazid Sensitiv, Promed Pure-FD, ROGGSchnelldesinfektion, SafeLine Quick Des, Spray In Neu; Spray Off, Wellsaclean S + Schnelldesinfektion)

- **durch Komb. von Peroxid bzw. Carbonsäuren mit Alkoholen**

CleseMed Extra (Ethanol (56-<60% + Peroxid), Desifor-SD (Ethanol 45% + Carbonsäure), Meliseptol acute (Propan-1-ol 39% + Carbonsäure)

Auswahlkriterien für Peroxide und PES

- **Für Granulate bzw. Pulverkonz. ist Herstellung der Gebrauchslösung aufwendig, kann zu Dosierungsfehlern führen und bei unvorsichtigem Umgang mit dem Granulat als Staub eingeatmet werden. Aus Kostengründen kann die Entscheidung zugunsten von Granulaten fallen.**

Fest: Ultrasol active, B3, Desifor-One PROTECT, Perform, Descogen® Liquid Konz., Descogen F, Rely+On Virkon, VIROL-OXY, Dismozon plus

Flüssig: neoform Active, Incidin Active, Terralin PAA, Apesin AP 100 Plus, Oxivir Excel

- **Incidin active und Terralin PAA wegen hohen Gehalts an PES nicht zu empfehlen**
- **Bei Mitteln auf Basis von Caroat oder H2O2 beachten, ob verschmutzte oder gering belastete Flächen: Neoform active, Oxivir Excel und Ultrasol active auf hoch belasteten Flächen wirksam, Ultrasol active für beides zertifiziert**
- **Bei rtu-Produkten ist Anfall an Lieferkanistern ökologisch nachteilig**

Descogen Liquid (Caroat), health-protect (H2O2, Milchsäure, Glycolsäure), Phago`spore (PES, H2O2), hygienic DES Caps (Dinatriumcarbonat, Hydrogenperoxid (2:3), Zitronensäure), multiGreen Flächendesinfektion MED (Milch-/ Ameisensäure, Natrium- 2- ethylhexylsulfat)

- **Mikrozid power mops: PES-basierter Fertigwippe zur Fußbodendesinfektion (viruzid, sporozid)**
- **Tuchsysteme zur kleinflächigen Anwendung (Peroxiden, PES, Carbonsäuren)**

8.

Persönliche Schutzmaßnahmen

- **Schutzhandschuhe - müssen nach DIN EN 374 Anforderungen an Chemikalienschutzhandschuhe erfüllen**
- **Bei Ansetzen von Lösungen Schutzbrille**

Durchführung und Auswahl der Verfahren

- Fläche vollständig benetzen
- Frische, saubere Wischbezüge/Tücher (**kein Wiedereintauchen**)
- Sachgerechte Aufbereitung, Mehrweg: maschinell thermisch oder chemothermisch
- Kein Einsatz von Tuchspendersystemen, die aufbereitet werden müssen – mit Ausnahme alkoholischer Mittel – in Bereichen mit besonderen Infektionsrisiken
- Flowpacks vor erster Entnahme 1 d wenden
- **EWZ abwarten** bei Schlussdesinfektion, bis zum nächsten Einlaufen des Badewassers, in der Krankenhausküche, wenn nach Desinfektion mit Trinkwasser nachgespült wird, bei Anwendung von Flächendesinfektionsmitteln insbesondere gegen Viren, Bakteriensporen, Schimmelpilze; ansonsten können Flächen nach Lufttrocknung betreten/genutzt werden (ohne Kat.)
- Beschränkung von Sprühverfahren auf nicht anders erreichbare Bereiche

Einwirkungszeit und Anwendungsfrequenz

Selten berührte bzw. patientenferne Flächen

- **Vor aseptischen Tätigkeiten:** Unmittelbar vor Beginn, Einhalten EWZ
- **Erhöhte Kontaminationsgefahr** (unreiner Arbeitsraum): ggf. zu Beginn und am Arbeitsende, Nutzung nach Antrocknung möglich
- **Kontamination aus Umweltquellen:** Unmittelbar nach Kontamination, Nutzung nach Einhalten der EWZ

Häufig berührte bzw. patientennahe Flächen im Rahmen der Basishygiene

- **Patientenzimmer, Arztpraxis, Rettungsmittel:** Nutzungstäglich sowie nach Entlassung, Nutzung nach Antrocknung möglich
- **Patientenwechsel im OP:** Instrumententisch - Einhalten der EWZ ,
übrige Bereiche - Nutzung nach Antrocknung (Wände: Reinigung)

Gezielte Hygienemaßnahmen

- **Sichtbare Verunreinigung:** zuerst Verunreinigung entfernen, dann DF, Einhalten der EWZ
- **Isolierbereiche:** Nutzungstäglich, Nutzung nach Antrocknung, Wirkungsspektrum
- **Schlussdesinfektion:** Vor Neubelegung, Einhalten der EWZ

Feuchttuchspendersystem

- **Erstbeschicken: frische Rolle nach Händedesinfektion mit angelegtem Schutzhandschuh (Nitril) eingeben, Beschicken der Vliesrolle spiralförmig mit 1,5 l gebrauchsfertiger DM-Lösung, innerstes Tuch der Rolle in die Entnahmeöffnung des Deckels ziehen und verwerfen, Verschließen des Deckels bis zum Einrasten, Tücher sind frühestens nach 60 min durchtränkt, Ausfüllen + Aufkleben des Chargenetiketts**
- **Nutzung: Entnahme der Wipes mit Schutzhandschuh zur Durchführung der Flächendesinfektion**
- **Vor Wiederbefüllung Entsorgung des Restinhalts nach 28 d, sorgfältige Reinigung von Spender und Deckel unter fließendem heißen Wasser, nach Trocknung bakterizide, fungizide und sporizide Wischdesinfektion**

Aufbereitung Feuchttuchspender

Sofern Gefäße nach dem Verbrauch der Tücher neu beschickt werden, sind diese zuvor einer Desinfektion mit dem Wirkungsspektrum **bakterizid, fungizid + sporizid zu unterziehen.**

- **Aufbereitung im RDG verhindert ohne und mit Zusatz chemischer Reinigungsmittel die Rekontamination, wenn 60–70 °C über mindestens 5 min sichergestellt**
- **Ebenso verhindert die Vorreinigung mit heißem Wasser oder in Form eines gründlichen Reinigungsschritts mit nachfolgender Wischdesinfektion mittels Einmaltuch + Sauerstoffabspalter Rekontamination**

Allerdings wurde die Wirksamkeit beider Aufbereitungen nicht nach Sporenkontamination geprüft, die in praxi nicht auszuschließen ist.

Nachteile Wipes in Standbehältnissen oder Flowpacks

- **Mehrverbrauch im Vergleich zu Tuchrolle, häufig für eine Anwendung mehrere Fertigtücher**
- **Risiko der Austrocknung mit Wirkungseinbuße**
- **Vermeiden Eintrag von Erregern durch kontaminierte Gegenstände**
- **Einhaltung der angegebenen Standzeit**

Zu beachten

- **Nachweis der Wirksamkeit für die Kombination DM + zum Einsatz kommendes Tuch zum Ausschluss ggf. irreversible Wirkstoffadsorption an das Tuchmaterial**
- **Derzeit sind noch Flächen-DM mit der Bezeichnung „Tuch“ oder „wipe“ in der Rubrik 3.1 Flächendesinfektion mit dem Hinweis „Produkt wurde mit Standardtuch überprüft“ in der VAH-Liste**

Es sind nur die in der Rubrik 3.2 Flächendesinfektion als Tuchtränkesysteme bzw. ready-to-use-Tuchsysteme aufgeführten Produkte mit dem in der Praxis eingesetzten Tuch und entsprechenden Tränkvolumen geprüft und für wirksam befunden.

- **Für Anwendungsdauer muss gewährleistet sein, dass Flüssigkeitsgehalt konstant bleibt**
- **Spendersystem muss fest wiederverschließbaren Deckel aufweisen, der Verdunsten des Desinfektionsmittels weitgehend verhindert und Inhalt vor Kontamination schützt.**

Verneblung

Einsatz apparativer Verfahren zur Verneblung von WPO zusätzlich zur regulären Flächendesinfektion lediglich bei Ausbrüchen von NI, bei denen routinemäßig eingesetzte Verfahren der Wischdesinfektion nicht zum Ende des Ausbruchs führten (Kat. II)

- **Anwendung setzt Vor-Ort Nachweis der erforderlichen Konzentration und Zeitdauer der WPO-Verneblung und Nachweis des Konzentrationsabfalls unter den Arbeitsplatzgrenzwert von 0,5 ppm vor Wiederbenutzung voraus; es sind Sensoren zur kontinuierlichen Messung der Konzentration von WPO in der Raumluft während der Verneblung für die Zeitdauer der zuvor ermittelten Einwirkzeit zur Gewährleistung der Desinfektionswirkung erforderlich**
- **beachten, in Blutresten und Flüssigkeitsansammlungen keine Wirksamkeit**

Kritische Bewertung

- **Roboter (Dampf, UV- bzw. UVC, Strahlen High Intensity Narrow Spectrum) eignen sich nicht zur täglichen prophylaktischen Desinfektion patientennaher, häufig kontaktierter Flächen, ggf. ergänzender Einsatz zur Schlussdesinfektion oder Ausbruchbekämpfung - ob die Kosten in Relation zum Nutzen, muss Zukunft zeigen**
- **Antimikrobiell imprägnierte bzw. wirksame Oberflächen können auf Grund der langsamen Wirkung bestenfalls die Basishygiene der desinfizierenden Reinigung ergänzen; wegen fehlendem Einfluss auf NI-Rate keine Empfehlung; hinzu kommt Risiko der Toleranz- und Resistenzentwicklung gegen in subbakterizider Konzentration eingesetzte Wirkstoffe wie Quats, Silber, Kupfer**

10. **Bauliche Voraussetzungen, Materialverträglichkeit, Oberflächengestaltung**

- **Vor Neuanschaffung z.B. von Fußbodenbelägen und Mobiliar, Bestätigung seitens des Herstellers zur Materialverträglichkeit in Bezug auf Desinfizierbarkeit**
- **Abhängig von Einrichtungsgröße und Herstellungsart der Desinfektionsmittelgebrauchslösung Installation automatischer dezentraler Desinfektionsmittel-Dosiergeräte –nur situationsbezogen hygienisch-mikrobiologische Überprüfung**

11.

Qualitätssicherung der Flächenreinigung und -desinfektion

- **Dokumentierte Weiterbildung und Training zur Befähigung qualifizierten Fachpersonals (Kat. II)**
- **Überprüfung der desinfizierenden Flächenreinigung periodisch und anlassbezogen (ohne Kat.); Art und Umfang des Monitorings durch Krankenhaushygieneteam festlegen (Kat. II) z.B. Audit mittels Checkliste und/oder mittels Fluoreszenzgel**
- **Bei Aufbereitung wiederverwendbarer Bezüge/Tücher jährlich Wirksamkeitsnachweis des desinfiz. Waschverfahrens (ohne Kat.)**
- **Reinigungsutensilien im Rahmen des Monitorings stichprobenmäßig und anlassbezogen hygienisch-mikrobiologisch überprüfen (ohne Kat.)**
- **In schriftlich fixierten einrichtungsspezifischen Hygieneplänen und Reinigungs- und Desinfektionsplänen festlegen, wann ein Patientenzimmer/ Untersuchungsraum in welchem Umfang desinfiziert werden soll und nach Schlusdesinfektion erneut belegt werden kann (ohne Kat.)**

Informativer Anhang

- **Erregereigenschaften: Tenazität, infektiöse Dosis, Biofilmbildung**
- **Toxikologische und ökotoxikologische Merkmale mikrobizider Wirkstoffe**
- **Methoden zur Bewertung der Ergebnisqualität der Reinigung bzw. desinfizierenden Flächenreinigung**

**Patientensicherheit durch
indikationsgerechte
Desinfektion von Flächen**

Empfehlungsteil

Organisation und Umfang der Flächenreinigung und -desinfektion

- Festlegung der qualitätsgerechten Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen durch Leiter medizinischen Einrichtung - raum- und oberflächenbezogene Leistungsbeschreibung im Reinigungs- und Desinfektionsplan (**Kat. IV**)
- Schnittstellen zum externen Leistungserbringer bereichs- bzw. einrichtungsbezogen (ambulante Einrichtungen) im Reinigungs- und Desinfektionsplan festlegen
- Durch externen Leistungserbringer Programme zur Einarbeitung und Schulung des Reinigungspersonals in Abstimmung mit dem Hygieneteam
- FD vor aseptischer Tätigkeit (**Kat. IB/IV**), nach sichtbarer Verunreinigung (**Kat. IV**), auf Flächen, die nacheinander mit der Haut verschiedener Patienten in Kontakt kommen (**Kat. II**)
- Tägl. DF häufig berührter bzw. patientennaher Flächen sowie nach Entlassung in Bereichen mit möglichem Infektionsrisiko, aber fehlendem Anhalt für Kolonisation bzw. Infektion mit kritischen Erregern (**Kat. II**), in Bereichen mit erhöhtem Infektionsrisiko (**Kat. IB**)

Organisation und Umfang

- Bei gehäuften nosokomialen Transmissionen oder Ausbruch im Rahmen des Interventionsbündels Maßnahmen zur DF von Flächen mit häufigem Hand-/Hautkontakt hinsichtlich Durchführung, Wirkstoffauswahl und Anwendungsbedingungen der Desinfektionsmittel überprüfen und ggf. anpassen (**Kat. IB**)
- DF nach Entlassung isolierter Patienten als Schlussdesinfektion (**Kat. IB**)
- In Bereichen ohne Infektionsrisiko vergleichbar dem Risiko in der Bevölkerung auf allen Flächen routinemäßige Reinigung

Auswahl der Flächendesinfektionsmittel

- Im stationären Bereich Auswahl inkl. Anwendungskonz. und EWZ durch Krankenhaushygieniker; im ambulanten Bereich Einrichtungsleiter (**Kat. IB**)
- bei Auswahl Wirkspektrum, Wirksamkeit, Materialverträglichkeit sowie Risiken für Mensch und Umwelt abwägen (**Kat. IB**)
- Räume mit CDI-Patienten täglich DF mit Wirksamkeit gegen *C. difficile* (**Kat. II**); mind. bakterizide/ levurozide Konz. und EWZ (**ohne Kat.**); bei CDI-Ausbrüchen auch Flure (inklusive Handläufe) und Nebenräume der Station in sporizider Konz.-Zeit-Relation desinfizieren (**Kat. II**), zur Schlussdesinfektion ebenfalls sporizide Konz.-Zeit-Relation (**Kat. II**)
- Bei Infektion mit unbehüllten Viren mit partieller Lipophilie (Noro-, Rota-, Adenoviren) begrenzt viruzid PLUS, bei hydrophilen unbehüllten Viren (z.B. Picornaviren) viruzid (**Kat. II**), bei Schimmelpilzkont. nach Sanierung von Feuchtigkeitsschäden und anschließender Feinreinigung fungizid (**Kat. II**)
- QAV-basierte FD wegen Risiko der Resistenzentwicklung nicht in Konz. des 4-h-Werts einsetzen (**ohne Kat.**)
- Grundsätzlich Einsatz von FD mit nachgewiesener Wirksamkeit im praxisnahen Test (**Kat. II**)

Durchführung

- Desinfektionsmittel nicht vor Ablauf der EWZ durch Nachwischen mit Wasser oder Trockenwischen entfernen (**ohne Kat.**)
- Verwendung frischer, sauberer Wischtexilien (**ohne Kat.**); alternativ getränkte Wischtexilien aus Einwegverpackungen oder vorgetränkte Wischtexilien aus aufbereitbaren Tuchspendersystemen oder aus Waschmaschine (konfektioniert); kein Wiedereintauchen (**Kat. II**)
- Sichtbare organ. Verunreinigungen mechanisch ohne Desinfektionsmittel entfernen; anschließend Fläche desinfizieren (zweistufiges Verfahren) (**Kat. IV**)
- Sachgerechte Aufbereitung und trockene Lagerung eingesetzter Hilfsmittel (**ohne Kat.**)
- Bei Aufbereitung zur Reinigung oder Desinfektion eingesetzter Wischtexilien Trennung von anderer aufzubereitender Wäsche aufgrund Verschmutzungsgrad, Materialbeschaffenheit (z.B. Ablösung von Textilfasern) + Risiko Chemikalieneintrag (**ohne Kat.**)

Durchführung

- Zur Reinigung eingesetzte Textilien können in Haushaltswaschmaschine aufbereitet und im Haushaltswäschetrockner getrocknet werden (**ohne Kat.**);
- Zur Desinfektion eingesetzte Textilien im Desinfektionswaschverfahren aufbereiten, um Schmutz, organische Belastungen und Krankheitserreger zu entfernen (**Kat. II**)
- Maschinelle Trocknung aufbereiteter Wischtexilien (ohne Kat.); vollständig getrocknete Wischtexilien trocken und rekontaminationsgeschützt lagern (**ohne Kat.**)
- Einsatz von Einwegwischtexilien, sofern Aufbereitung zur Desinfektion eingesetzter Textilien im Desinfektionswaschverfahren nicht möglich (**Kat. II**)
- Bei maschineller Vorrückung (Konfektionierung) aufgrund der Vielfalt möglicher Einflussfaktoren Einsatz im Rahmen einer Risikoanalyse abwägen und Wirksamkeit überprüfen (**ohne Kat.**)
- Kein Einsatz aufbereiter Tuchspendersysteme in Bereichen mit erhöhtem Infektionsrisiko (**Kat. II**), ausgenommen Alkohol-basierte FD; Einhaltung der deklarierten Verwendungsdauer (gutachterlicher Bestätigung) und Aufbereitung des Systems (bakterizid, fungizid, sporizid) vor Neubeschickung (**Kat. IV**); nach jeder Tuchentnahme Spendersystem sorgfältig verschließen

Durchführung

- **Tuchspendersysteme bei Ausbrüchen insbesondere mit Gram-negativen Bakterien hygienisch-mikrobiologisch überprüfen (Kat. II)**
- **Deklarierte EWZ abwarten auf Arbeitsflächen vor aseptischen Tätigkeiten, nach Verunreinigung mit potentiell erregerhaltigem Material (z.B. Blut, Sekrete, Exkrete), nach Kontamination aus Umweltquellen, bei Schlussdesinfektion, in Patientenbadewannen bis zum nächsten Einlaufen des Badewassers, in der Stationsküche, wenn nach der Desinfektion mit Trinkwasser nachgespült werden muss, bei Anwendung von Flächendesinfektionsmitteln insbesondere gegen Viren oder bakteriellen Sporen (bzw. ggf. bei weiteren Wirkspektren) bzw. deren Anwendungsbedingungen ausschließlich auf Basis von Suspensionstests festgelegt wurden.**

Auswahl der Verfahren

- Nur mit Wischdesinfektion nicht erreichbare Flächen mittels Sprühverfahren desinfizieren (**Kat. IV**)
- Verneblung von H_2O_2 zusätzlich zur DF nur bei Ausbrüchen, wenn routinemäßige DF nicht zum Ende des Ausbruchs führt (**Kat. II**); setzt Nachweis der erforderlichen Konz. von H_2O_2 in der Raumluft für die Zeitdauer der zuvor gutachterlich ermittelten EWZ und Konzentration voraus; Zimmerbelegung erst, wenn Konz. von H_2O_2 unter DNEL (derived no-effect level) ($1,93 \text{ mg/m}^3$) gefallen (Kat. IV); in Blutresten wird keine Wirksamkeit erreicht, in Flüssigkeitsansammlungen Wirksamkeit unsicher (**Kat. II**)
- Einsatz maschineller Verfahren zur Oberflächenreinigung aufgrund fehlender Wirksamkeitsnachweise nur in Bereichen ohne Infektionsrisiko (**ohne Kat.**)
- Einsatz berührungsloser physikalischer apparativer Verfahren aufgrund fehlender Prüfnormen zur desinfizierenden Wirkung nicht in Bereichen mit erhöhtem bzw. besonderem Infektionsrisiko (**ohne Kat.**)

Bauliche Voraussetzungen, Materialverträglichkeit, Oberflächengestaltung

- Vor Neuanschaffung (z.B. Fußbodenbeläge, Mobiliar) Bestätigung der Materialverträglichkeit vom Hersteller bzgl. Desinfizierbarkeit
- Kein Einsatz antiadhäsiver und antimikrobiell imprägnierter Oberflächen zur Ergänzung der Basishygiene, solange der infektionspräventive Nutzen nicht epidemiologisch nachgewiesen + Risiken für Mensch und Umwelt sowie für Resistenzentwicklung nicht abgeklärt (**Kat. III**)
- Zur Aufbereitung und Aufbewahrung der Hilfsmittel In stationären Bereichen Vorhandensein belüftbarer Räume räumlich separiert in rein/ unrein, bei ausreichender Raumgröße Trennung in reinen/ unreinen Bereich; im ambulanten Bereich Umsetzung einrichtungsbezogener Lösungen (**ohne Kat.**)
- Abhängig von Einrichtungsgröße Installation automatischer dezentraler Desinfektionsmittel-Dosiergeräte (**ohne Kat.**); bei Ausbrüchen hyg.-mikrobiol. Überprüfung der Dosiergeräte (**ohne Kat.**); unabhängig davon Rhythmus der technischen Überprüfung gemäß Hersteller (**Kat. IV**)
- Wird kein Dosiergerät eingesetzt, Einsatz anderer sicherer Dosiermethoden; richtige Anwendung muss überprüft werden (**ohne Kat.**)

Qualitätssicherung

- Bereitstellung der personellen und materiellen Ausstattung einschließlich Aufbereitungstechnik (**ohne Kat.**); Gewährleistung und kontinuierliche Verbesserung der Qualität durch Einarbeitungsprogramme sowie regelmäßige dokumentierte Schulungs- und Trainingsmaßnahmen (**Kat. II**); abhängig von Einrichtungsgröße Vorgehen anpassen (**ohne Kat.**)
- Gewährleistung der Qualität der Flächenreinigung und –desinfektion durch Hygienemonitoring (**Kat. II**); Umfang und Zuständigkeit sowie Kommunikation im stationären Bereich durch Krankenhaushygieniker, im ambulanten Bereich durch Einrichtungsleiter ggf. in Abstimmung mit externer Hygieneberatung festlegen (**ohne Kat.**)
- Anlassbezogen Überprüfung DF im Rahmen der Schlussdesinfektion nach Auftreten besonderer Erreger mittels Hygienemonitoring (**ohne Kat.**)
- Bei Aufbereitung von zur Desinfektion eingesetzten Mehrwegtextilien jährlicher Wirksamkeitsnachweis des desinfizierenden Waschverfahrens (**ohne Kat.**); bei Ausbruch hyg.-mikrobiol. Überprüfung in Frage kommender Quellen (**ohne Kat.**).

13.

Rechtliche Einstufung

Flächendesinfektionsmittel Biozide (Produktart 2)

Wirkstoffgenehmigung durch ECHA
(Aufnahme in Unionsliste)

Biozidproduktzulassung

Auf Grund der Übergangsbestimmung sind für einige Jahre sog. Altwirkstoffe ohne abgeschlossenes Zulassungsverfahren marktfähig

Ausnahmen:

Deklarierte Zweckbestimmung zur Anwendung für ein festgelegtes MP

➡ Klasse IIa

falls Desinfektion von invasiven Produkten als Endpunkt der Aufbereitung

➡ Klasse IIb (z.B. Aufbereitung weicher Kontaktlinsen)

(möglich ist auch Dual-use Claim)

Medizinprodukterecht

Erläuterung der Produktart 2 in der BPR

Anwendungsbereich umfasst Schwimmbäder, Aquarien, Badewasser, andere Wasser, Klimaanlage, Wände und Böden sowohl im privaten als auch im öffentlichen und industriellen Bereich und in anderen für berufliche Tätigkeit genutzte Bereiche

Medizinische Einrichtungen werden nicht gesondert aufgeführt

Hauptzweck der BPR ist nicht Sicherstellung von Infektionsschutz auf höchstmöglichen Niveau, sondern Vermeidung unnötiger Gefahren für Umwelt und Mensch

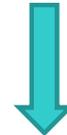
Im Zentrum der nationalen gesetzlichen Regelungen für den Infektionsschutz steht das IfSG - innerhalb des Gebots zur Qualitätssicherung kommt der Patientensicherheit und der „Abwesenheit unerwünschter Ereignisse“ hoher Stellenwert zu



Dem trägt Rechnung, dass die Prüfmethode des VAH und der DVV teilweise höhere Anforderungen an den Nachweis der Wirksamkeit von Desinfektionsmitteln stellen als europäische Normen, indem z.T. zusätzliche Testorganismen eingesetzt werden, was von Bedeutung beim Einsatz in besonders sensiblen Bereichen wie medizinischen Einrichtungen ist

Konsequenzen aus Biozidprodukterecht

Mindestanforderung der BPR: Erfüllung der Anforderung an zugelassene Produkte gemäß Verordnung (EU) Nr. 528/2012



- **Ein Testdurchgang mit den jeweiligen Testorganismen pro vorgegebener EN-Norm**
- **Zulassung kann für eine Produktfamilie beantragt werden; bedeutet, dass nicht das einzelne Produkt, sondern nur die Gruppe auf Wirksamkeit, Qualität und Sicherheit geprüft werden muss**

Nicht ausreichend, weil Wirksamkeit nicht nur abhängig vom Wirkstoffgehalt, sondern Beeinflussung durch Zusätze wie Tenside, pH-Wert, Anwendungsform (Tuchsystem, Schaum, Aerosol)

National können bei Bedarf Mindeststandards der Desinfektionsmittelzulassung bezüglich Wirksamkeit gemäß europäischer BPR erweitert werden

Mängel BPR im Vergleich zur VAH-Listung

Fehlende Vorgaben von Qualitätsstandards zur Gewährleistung der Produktsicherheit



**z.B. extern zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem
(DIN ISO 13485 oder ISO 9001)**



**Prüfung des Endprodukts auf
mikrobiologische Unbedenklichkeit durch
Chargenzertifikat**

- **Fehlende Vorgaben zu Replikationen bei der Prüfung**
- **Akkreditierung der Prüflabore nicht vorgeschrieben**
- **Firmeneigene Laboratorien zulässig**
- **Gruppenprüfung möglich (Produktfamilie)**
- **Nur ein Prüfbericht erforderlich ohne unabhängige Expertenbewertung**
- **Gültigkeit der Zulassung beträgt 10 Jahre.**
- **Forderung/Umsetzung neuer Prüfstandards ist von der Zulassungsstelle abhängig**
- **Nachtestungen zugelassener Biozidprodukte im Markt nicht vorgesehen**

Künftiger Stellenwert der VAH-Liste

Behält Bedeutung auf Grund höherer Sicherheit für Anwender im Gesundheitswesen, weil

- Prüfung jedes Produkts (nicht nur Produktfamilie) einschließlich unterschiedlicher Applikationsformen
- Akkreditierung der Prüflabore vorgeschrieben, keine Zulassung firmeneigener Laboratorien
- Replikationen bei der Prüfung verlangt
- 2 unabhängige Prüfberichte und -gutachten mit unabhängiger Expertenbewertung in der DKM
- Durch Einbeziehung des Bovinen Virusdiarrhoe-Virus in Ergänzung zum Vacciniavirus höhere Sicherheit für „begrenzt viruzid“
- Nachtestung zugelassener Biozidprodukte im Markt durch DMK
- Umsetzung neuer Prüfanforderungen/Gültigkeit der Zulassung bei Bedarf und nicht schematisch alle 10 Jahre (Beispiel aktuelle Bearbeitung luftgetragener Raumdesinfektion)

Fazit

Die zentrale, öffentlich zugängliche, kostenfreie, herstellerunabhängige Zusammenstellung zertifizierter Produkte ist essentieller Baustein der Qualitätssicherung.



Deutschland gewährleistet mit dem VAH Zertifikat der DMK des VAH und der Aufnahme in die VAH-Liste sowie der RKI – Liste die Qualitätssicherung von Desinfektionsprodukten auf höchstem Niveau



Liste der vom RKI geprüften und anerkannten Desinfektionsmittel und -verfahren

**Behält Bedeutung gemäß § 18 Abs. 1 IfSG bei behördlich angeordneten Maßnahmen zur
Desinfektion**

**Bewertung der Wirksamkeit beruht auf wissenschaftlichen Gutachten und praktischen
Nachprüfungen des RKI.**

Desinfektionsmittelliste der DVG

Für den Einsatz chemischer Desinfektionsverfahren im Lebensmittelbereich, in der Tierhaltung oder in der Tierärztlichen Praxis bleibt DVG-Desinfektionsmittelliste relevant. Die Liste für den Tierbereich enthält auch antiparasitäre Produkte und Verfahren.

Fazit

Die zentrale, öffentlich zugängliche, kostenfreie, herstellerunabhängige Zusammenstellung zertifizierter Produkte ist essentieller Baustein der Qualitätssicherung.



Deutschland gewährleistet mit dem VAH Zertifikat der DMK des VAH und der Aufnahme in die VAH-Liste sowie der RKI – Liste die Qualitätssicherung von Desinfektionsprodukten auf höchstem Niveau

14.

Ausblick - probiotische Reinigungsmittel

Probiotische Mikroorganismen, z.B. *Bacillus* spp., in Kombination mit Tensiden, sollen die natürliche Flora auf der Oberflächen, das sog. Indoor-Mikrobiom, stabilisieren und dadurch Pathogene verdrängen.

Im Vergleich zu konventioneller Wischdesinfektion wurde Oberflächenbelastung durch probiotische Reinigungsverfahren um bis zu 90 % mehr reduziert. In mehreren Studien wurde durch probiotisches Verfahren im Vergleich zur chemischen Desinfektion die kumulative Inzidenz von NI signifikant reduziert. Während probiotische Verfahren möglicherweise die chemische Desinfektion zunehmend ablösen, wird die Desinfektion zur Elimination von Viren unverzichtbar bleiben, da sich Viren nicht außerhalb der Wirtszelle vermehren und daher auf Oberflächen nicht von probiotischen Bakterien verdrängt werden können. Vermutlich trifft das auch für Bakteriensporen zu.

Pommersche Wünsche

***Alles was Pommern zu bieten hat
wünsche ich Dir in der einmaligen verrückten pommerschen
Mischung.***

**Die Weite der Hoffnungslosigkeit provozierenden Landschaft
die Besinnung der Tiefebene auf die wortkarge Uferlosigkeit
die schweigsame Geborgenheit herbstlicher Strände im Nebelschleier
die Erotik unbeherrschter Dünen in der Mittagshitze
das schützende Dach allesverschlingender Baumalleen.**

**Die Kraft der Kiefern gegen die Stürme des Banalen
die regennassen Skulpturen nordischer Grazie mit der Gänsehaut der
Vergänglichkeit
die Melancholie eisbereifter Gräser im Gegenlicht der tief stehenden
Wintermorgensonne
die Unberechenbarkeit der Windbö auf trügerisch harmlosem Bodden
das sparsame Lächeln sturmgepeitschten Wellen entronnener Fischer.**

**Die Selbstverständlichkeit von kopfbisfuß die Nacktheit genießender
Sonnenanbeter
die anspruchslose Bescheidenheit zum Verzicht auf die Begleitung der
Kraniche gen Süden
die Entdeckung der Offenbarung des Ausbruchs der Einsamkeit
die Zwiesprache der unberührten Natur mit ihren Pommern
das endlose Schweigen insichgekehrter Wacholdersäulen.**

**Die liebenswerte Freundschaft der pommerschen Sturköpfe
die unberührten Träume verwunschener Wälder und Moore
die volltönenden Backpfeifen der unberechenbaren Ostseestürme
die über Felder und Wiesen ihre Seele aus dem Leib lachenden Möwen
das Abenteuer der vier Jahreszeiten im Dialog von Steilküste und
Strand.**

***Das Leben ist viel zu kurz
um die pommersche Gleichmütigkeit in ihrer Zwiespältigkeit
auszukosten.***

Axel Kramer