

# Persönliche PDF-Datei für

Mit den besten Grüßen vom Georg Thieme Verlag

[www.thieme.de](http://www.thieme.de)

Dieser elektronische Sonderdruck ist nur für die Nutzung zu nicht-kommerziellen, persönlichen Zwecken bestimmt (z. B. im Rahmen des fachlichen Austauschs mit einzelnen Kollegen und zur Verwendung auf der privaten Homepage des Autors). Diese PDF-Datei ist nicht für die Einstellung in Repositorien vorgesehen, dies gilt auch für soziale und wissenschaftliche Netzwerke und Plattformen.

**Verlag und Copyright:**

Georg Thieme Verlag KG  
Rüdigerstraße 14  
70469 Stuttgart  
ISSN

Nachdruck nur  
mit Genehmigung  
des Verlags



# Flächenreinigung und Desinfektion im Krankenhaus. Verbesserung durch objektive Überwachung und Intervention

## Surface Cleaning and Disinfection in the Hospital. Improvement by Objective Monitoring and Intervention

### Autoren

R. Woltering<sup>1</sup>, G. Hoffmann<sup>2</sup>, J. Isermann<sup>3</sup>, U. Heudorf<sup>4</sup>

### Institute

<sup>1</sup> Gesundheitsamt, Kreis Höxter, Höxter

<sup>2</sup> Firma Hycom, Höxter

<sup>3</sup> Kreis Höxter, Gesundheitsamt, Höxter

<sup>4</sup> Abteilung Infektiologie und Hygiene, Gesundheitsamt, Frankfurt am Main

### Schlüsselwörter

- Desinfektion
- Krankenhaushygiene
- Überprüfung
- Reinigung
- Oberflächen

### Key words

- disinfection
- hospital hygiene
- surveillance
- cleaning
- surfaces

### Bibliografie

DOI <http://dx.doi.org/10.1055/s-0035-1545267>  
 Online-Publikation: 24.6.2015  
 Gesundheitswesen 2016;  
 78: 759–764  
 © Georg Thieme Verlag KG  
 Stuttgart · New York  
 ISSN 0941-3790

### Korrespondenzadresse

**Dr. med. Ronald Woltering**  
 Gesundheitsamt  
 Kreis Höxter  
 Moltkestraße 12  
 37671 Höxter  
 r.woltering@kreis-hoexter.de

### Zusammenfassung

**Hintergrund und Fragestellung:** Beurteilung der Reinigung und Desinfektion in Krankenhäusern durch objektive Kontrollen und Überprüfung notwendiger Korrekturmaßnahmen.

**Methodik:** Prospektive Untersuchung der Reinigung und Desinfektion von täglich zu reinigenden Oberflächen in 5 Allgemeinkrankenhäusern mit Ultraviolett-Fluoreszenz-Markierungen (UVM-Methode) gefolgt von einer Ausbildungs- und organisatorischen Intervention. Die UVM wurden auf Bettenstationen, Operationsbereichen und Intensivstationen angebracht. Eine vollständige Entfernung wurde als erbrachte Reinigungsleistung bewertet. Nach der ersten Erhebung erfolgten Schulungen und verstärkte Eigenkontrollen, 6 Monate später eine Erfolgskontrolle.

**Ergebnisse:** Die durchschnittliche Reinigungsleistung lag vor der Intervention bei 34% (31/90), mit erheblichen Unterschieden zwischen den 5 Krankenhäusern (11–67%). Die besten Ergebnisse fanden sich auf den Intensivstationen (61%) und in den Operationsbereichen (58%), die schlechtesten Ergebnisse auf den Bettenstationen (22%). Die Intervention führte zu einer signifikanten Verbesserung der Reinigungsleistung auf durchschnittlich 69% (65/94; +34,7%, 95% Konfidenzintervall (CI): 21,2–48,3,  $p < 0,05$ ) mit Unterschieden zwischen den Krankenhäusern (20–95%). Die größte Verbesserung konnte auf den Bettenstationen erreicht werden (+45%; CI 29,2–60,8  $p < 0,05$ ). Die Verbesserungen in Operationsbereichen (+22,9%; CI 10,9–56,7) und Intensivstationen (+5,6%; CI 25,8–36,9) waren statistisch nicht signifikant.

**Schlussfolgerungen:** Die Überprüfung der Reinigung und Desinfektion von Oberflächen mit der UVM-Methode ist geeignet zur Kontrolle von Hygieneplänen. Eine Intervention führt zu einer signifikanten Verbesserung der Reinigungsleistung. Als Teil einer Strategie zur Verbesserung

### Abstract

**Background and Objective:** An assessment of cleaning and disinfection in hospitals by the use of objective surveillance and review of mandatory corrective measures was undertaken.

**Methods:** A prospective examination of the cleaning and disinfection of surfaces scheduled for daily cleaning in 5 general care hospitals by use of an ultraviolet fluorescence targeting method (UVM) was performed, followed by structured educational and procedural interventions. The survey was conducted in hospital wards, operating theatres and intensive care units. Cleaning performance was measured by complete removal of UVM. Training courses and reinforced self-monitoring were implemented after the first evaluation. 6 months later, we repeated the assessment for confirmation of success.

**Results:** The average cleaning performance was 34% (31/90) at base-line with significant differences between the 5 hospitals (11–67%). The best results were achieved in intensive care units (61%) and operating theatres (58%), the worst results in hospital wards (22%). The intervention significantly improved cleaning performance up to an average of 69% (65/94; +34.7%; 95% confidence interval (CI): 21.2–48.3;  $p < 0.05$ ), with differences between the hospitals (20–95%). The largest increase was achieved in hospital wards (+45%; CI 29.2–60.8;  $p < 0.05$ ). Improvements in operating theatres (+22.9%; CI 10.9–56.7) and intensive care units (+5.6%; CI 25.8–36.9) were statistically not significant.

**Conclusions:** The monitoring of cleaning and disinfection of surfaces by fluorescence targeting is appropriate for evaluating hygiene regulations. An intervention can lead to a significant improvement of cleaning performance. As part of a strategy to improve infection control in hospitals, fluorescence targeting enables a simple inexpensive and effective surveillance of the cleaning performance and corrective measures.

der Hygiene im Krankenhaus erlaubt die UVM-Methode eine einfache, günstige und effiziente Überwachung von Reinigungsleistung und Korrekturmaßnahmen.

## Einleitung

Resistente und multiresistente Erreger und die Zunahme multimorbider Patienten und invasiver Behandlungsmethoden stellen hohe Anforderungen an die Hygiene und Infektionsprävention in Krankenhäusern.

Die Notwendigkeit einer ausreichenden Sauberkeit und einer regelmäßigen Oberflächendesinfektion in Krankenhäusern ist Gegenstand einschlägiger Regelwerke und Richtlinien [1–4]. Flächenreinigung und -desinfektion sind Teil einer Multi-Barrieren Strategie zum Schutz von Patienten und Mitarbeitern vor Infektionen [5,6], insbesondere in Ausbruchssituationen [7]. Unabhängig von der Bedeutung für die Infektionsprävention ist die vom Patienten wahrgenommene Sauberkeit ein wichtiger Faktor für das Vertrauen in ein Krankenhaus und für sein persönliches Wohlbefühl [8]. Zudem ist die erlebte Sauberkeit in den Einrichtungen immer wieder Gegenstand von öffentlichen Diskussionen.

Allerdings ist die optische Sauberkeit kein verlässlicher Indikator für eine ausreichende Reinigung und Desinfektion. Dies führte in anderen Ländern zur Empfehlung objektiver Kontrollmethoden. Zur Überprüfung der Reinigungs- und Desinfektionsleistung in medizinischen Einrichtungen werden, neben mikrobiologischen Untersuchungen von Abklatsch-Proben, neuere Methoden wie z. B. Adenosin-Triphosphat (ATP) oder Ultraviolett-Fluoreszenz empfohlen [9–13]. Untersuchungen mit Ultraviolett-Fluoreszenz zur Überprüfung der Reinigungs- und Desinfektionsleistung sind aus Kliniken in Deutschland bislang nicht publiziert. Nachfolgend wird eine Untersuchung der Reinigungsleistung in allen Krankenhäusern eines Landkreises in Deutschland und der mit dieser Methode erreichbaren Verbesserung vorgestellt.

## Methode

Die Untersuchung erfolgte im Jahr 2013 und umfasste die im Kreis Höxter bestehenden 5 Akutkrankenhäuser der Grund- und Regelversorgung mit ca. 2.000 Mitarbeitern und 1.028 (105–375) Krankenhausbetten. Vor der Untersuchung wurde auf Grundlage der KRINKO-Empfehlungen [2, 14] ein Erhebungsbogen an die Krankenhäuser zur Erfassung organisatorischer Voraussetzungen und der Aufbereitung der Reinigungsutensilien verschickt. Zur Kontrolle der Reinigung und Desinfektion (R&D) wurde eine prospektive systematische Überprüfung mit im Ultraviolett-Licht sichtbaren Markierungen (UVM) durchgeführt. Nach den Erfahrungen anderer Autoren [9, 13, 15] wurden an vorher definierten Stellen im Ultraviolett-Licht fluoreszierende Markierungen (*Glow-Check-Verfahren*<sup>TM</sup>, *Bode-Chemie, Hamburg, Deutschland*) angebracht. Alle Markierungsorte waren für eine tägliche Reinigung im Reinigungs- und Desinfektionsplan vorgesehen. Die Überprüfung erfolgte unangemeldet am späten Abend nach Durchführung der Reinigungsarbeiten.

In allen Krankenhäusern wurden auf 3 verschiedenen Stationen nach dem Zufallsprinzip jeweils ein Patientenzimmer und eine Besuchertoilette ausgewählt. Auf jeder Station wurden 4 UVM angebracht. Jeweils auf der Toilette im Patientenzimmer und auf

der Besuchertoilette wurde das Waschbecken seitlich und der Rand der Toilettenschüssel markiert.

Auf den vorhandenen 6 Intensivstationen wurden je Station 2 Markierungen auf der Mitarbeitertoilette und eine Markierung am Waschbecken in einem Patientenzimmer angebracht.

In den 4 Operationsbereichen wurden vor der Intervention 3 UVM, nach der Intervention 4 UVM je Bereich angebracht. Angebracht wurden die Markierungen auf der Mitarbeitertoilette und eine bzw. 2 Markierungen am Handwaschplatz in der Operationsvorbereitung.

Das Anbringen der UVM erfolgte durch 2 Hygienekontrolleure und wurde auf einem standardisierten Protokoll dokumentiert. Die Überprüfung fand frühestens 24 Stunden später durch die Hygienekontrolleure statt.

Das Ablesen der UVM erfolgte in Begleitung der Hygienefachkraft des Krankenhauses und der Verantwortlichen für den Reinigungsdienst. Nur eine vollständige Entfernung der Markierung wurde als „korrekt durchgeführt“ eingestuft.

Nach der ersten Erhebung und Mitteilung der Ergebnisse wurden die Krankenhäuser aufgefordert, Maßnahmen zur Verbesserung der Ergebnisse, wie Schulungen, Organisationsänderungen und eigene Kontrollen durchzuführen. Nach 6 Monaten wurde eine zweite unangemeldete Überprüfung durchgeführt, um den Erfolg der Korrekturmaßnahmen zu kontrollieren.

Das Endergebnis wurde den Krankenhäusern in Form einer anonymisierten Rangliste zur Verfügung gestellt. Krankenhäuser ohne Verbesserung der Reinigung und Desinfektion haben danach das Stundenkontingent für die Reinigung erhöht.

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programm EPI INFO<sup>TM</sup> 2004 der Centers for Disease Control and Prevention. Verwendet wurde der FISHER exact-Test. Der statistische Test war 2-seitig, das Niveau der statistischen Signifikanz lag bei 5% ( $p < 0,05$ ), ausgewiesen werden die 95% Konfidenzintervalle (CI95).

## Ergebnisse

Die Ergebnisse der vorangehenden Strukturbefragung sind in **Tab. 1** dargestellt.

Die Desinfektion erfolgte mit einem VAH-gelisteten [16], aldehydfreien Flächendesinfektionsmittel aus dezentralen automatischen Dosiergeräten unter Beachtung der entsprechenden Konzentration und Einwirkzeit.

Insgesamt wurden bei 10 Begehungen in den 5 Krankenhäusern 184 UVM (vor Intervention 90/nach Intervention 94) angebracht.

Die Ergebnisse der Überprüfung der UVM sind in **Tab. 2** dargestellt.

Durch die Intervention konnte eine signifikante Verbesserung der Reinigung und Desinfektion in den Kliniken insgesamt erreicht werden (**Abb. 1**).

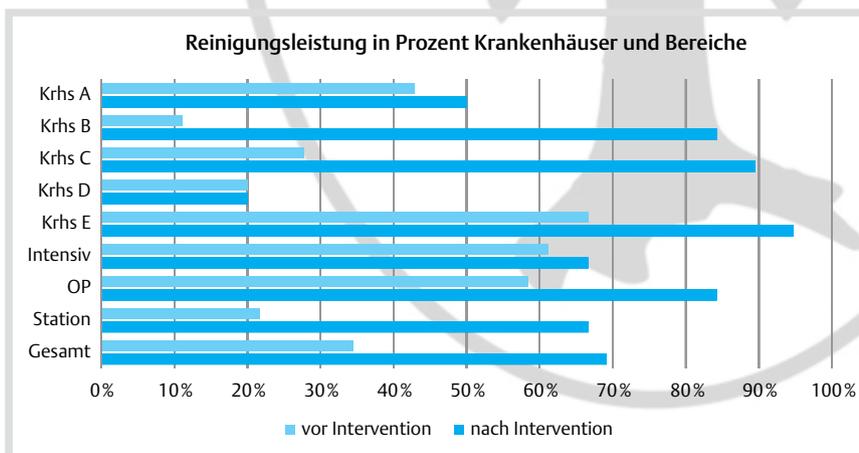
2 Krankenhäuser hatten nach der Intervention eine signifikante Verbesserung der Reinigungsleistung erreicht, ein Krankenhaus erzielte eine nicht signifikante Verbesserung bei gutem Ausgangsniveau, bei 2 Krankenhäusern war trotz Intervention keine signifikante Verbesserung der Reinigungsleistung festzustellen. Vor der Intervention wurden die besten Reinigungsergebnisse in den Operationsbereichen dokumentiert, gefolgt von den Intensivstationen; die Bettenstationen schnitten schlechter ab. In allen 3 Bereichen konnte eine Zunahme der Reinigungsleistung nach der Intervention dokumentiert werden.

**Tab. 1** Strukturdaten der beteiligten Krankenhäuser.

	Krankenhaus				
	A	B	C	D	E
tägliche Reinigung durch Dienstleister	Dienstleister	Dienstleister	Dienstleister	Dienstleister	Dienstleister
Desinfektion der Geräte	Krhs	Krhs	Krhs	Krhs	Krhs
Desinfektion der Räume	Dienstleister	Dienstleister	Dienstleister	Dienstleister	Dienstleister
Reinigung und Desinfektion Operationsbereiche	Dienstleister & Krhs	Dienstleister & Krhs	Dienstleister	Dienstleister & Krhs	Dienstleister
Vorarbeiter Qualifikation (med. Beruf oder Desinfektor)	nein	nein	nein	nein	nein
Unterweisung Mitarbeiter mindestens einmal jährlich	ja	ja	ja	ja	ja
dauernde Aufsicht der Mitarbeiter durch Vorarbeiter	ja	ja	ja	ja	ja
Leistungsverzeichnis für R&D	ja	ja	ja	ja	ja
feste Regelung für Sonn- und Feiertage	ja	ja	ja	ja	ja
kurzfristige Bedarfsdesinfektion möglich	ja	ja	ja	ja	ja
Reinigungswagen vorhanden und sauber	ja	ja	nein	ja	ja
Dosierhilfen/Dosierautomaten gewartet	ja	ja	ja	ja	ja
Farbschema für R&D Arbeiten	ja	ja	ja	ja	ja
Arbeitsmittel sauber und funktionstüchtig	ja	ja	nein	ja	ja
ausreichende Anzahl an Lappen und Mopps	ja	ja	ja	ja	ja
separate R&D von Lappen und Mopps	ja	ja	ja	ja	ja
Handdesinfektionsmittelspender am Reinigungswagen	ja	ja	nein	ja	ja

**Tab. 2** Reinigungsleistung nach Krankenhäusern und Bereichen.

	Vor Intervention		Nach Intervention		Veränderung in Prozentpunkten (95% CI)	Signifikanz (p-Wert)
	Angebracht (n)	Entfernt n (%)	Angebracht (n)	Entfernt n (%)		
<b>Krankenhäuser</b>						
KRHS A	21	9 (43%)	22	11 (50%)	+ 7,1% (-22,6–+36,9)	0,87
KRHS B	18	2 (11%)	19	16 (84%)	+ 73,1% (+51,2–+95,0)	<0,001
KRHS C	18	5 (28%)	19	17 (89%)	+ 61,7% (+36,8–+86,6)	<0,001
KRHS D	15	3 (20%)	15	3 (20%)	+ 0% (-28,6–+28,6)	>0,99
KRHS E	18	12 (67%)	19	18 (95%)	+ 28,1% (+4,1–+52,1)	0,07
<b>Klinische Bereiche</b>						
Bettenstationen	60	13 (22%)	60	40 (67%)	+ 45,0% (+29,2–+60,8)	<0,001
Operationsbereich	12	7 (58%)	16	13 (84%)	+ 22,9% (-10,9–+56,7)	0,37
Intensivstation	18	11 (61%)	18	12 (67%)	+ 5,6% (-25,8–+36,9)	>0,99
<b>GESAMT</b>	90	31 (34%)	94	65 (69%)	+ 34,7% (+21,2–+48,3)	<0,001

**Abb. 1** Veränderung der Reinigungsleistung durch Intervention.

Eine statistisch signifikante Verbesserung nach der Intervention konnten wir für die Bettenstationen nachweisen. In den anderen Bereichen war die Zahl der angebrachten Markierungen zu klein für eine statistische Signifikanz.

## Diskussion



Die Zahl von Krankenhausinfektionen in Deutschland wird auf ca. 400 000–600 000 jährlich geschätzt [17], bei konsequenter Einhaltung von Hygienestandards wären 80 000–180 000 Fälle vermeidbar [18], andere Autoren [19] sehen ein wesentlich höheres Präventionspotenzial. Für die USA wird von jährlich

Autor	Anzahl Häuser	Anzahl Markierungen (n)		Entfernte Markierungen (%)		Verbesserung (%)
		Vor	Nach	Vor	Nach	
		Intervention	Intervention	Intervention	Intervention	
Carling 2006	3	1404	744	47	85	38
Carling – 2008	36	20646	9464	48	77	29
Goodman 2008	1	545	576	44	71	27
Blue 2008	5	364	90	23	80	57
Munoz-Price 2012	1	600	777	47	82	35
Sitzlar 2013	2	800	3272	47	81	34
diese Studie	5	90	94	34	69	35

Tab. 3 Vergleich der Ergebnisse verschiedener Interventionsstudien.

720 000 Krankenhausinfektionen und einer Prävalenz von etwa 4% ausgegangen [20]. In einer deutschen Universitätsklinik erwarb mehr als jeder zehnte Patient eine nosokomiale Infektion, wobei multiresistente Erreger, gram-negative Erreger oder solche mit einer erhöhten Umweltresistenz die größte Bedeutung hatten [21]. Deshalb gewinnen Methoden zur Vermeidung einer Transmission an Bedeutung [22].

Die geforderte Reinigung und Desinfektion patientennaher Oberflächen wird unzureichend umgesetzt [9,23]. Dies kann einer kontroversen Diskussion um den Nutzen von Reinigung und Desinfektion geschuldet sein [6,24,25]. Neuere Ergebnisse unterstreichen den Stellenwert einer systematischen Reinigung und Desinfektion im Krankenhaus [26–29]. Es wurden nicht nur eine Reduktion von Erregerübertragungen [30] sondern auch von Infektionen nachgewiesen [31,32].

Die *Centers for Disease Control and Prevention* empfehlen seit 2003 [1] die Durchführung von objektiven Methoden zur Kontrolle der Aufbereitung von patientennahen Oberflächen. Eine subjektive Beurteilung von R&D (Sichtung) liefert keine verlässlichen Resultate und sollte zugunsten objektiver Methoden verlassen werden [11,33]. Zur objektiven Beurteilung von Oberflächenreinigung und -desinfektion stehen verschiedene Methoden zur Verfügung, wobei die mikrobiologische Untersuchung von Abklatschproben den Goldstandard darstellt. Limitiert wird die Verwendung von mikrobiologischen Untersuchungen durch den hohen Kosten- und den erheblichen Zeitaufwand dieser Methode. Deswegen wurden preiswerte und weniger zeitaufwendige Verfahren entwickelt, u.a. die Untersuchung von organischen Rückständen auf der Oberfläche mit Adenosin-Triphosphat-biolumineszenz Essays und die Anbringung von Markierungen mit einem Ultraviolettfluoreszenz-Farbstoff und das Ablesen mittels einer UV-Lampe. Diese Verfahren korrelieren gut mit einem mikrobiologischen Nachweis [23,34,35].

Mit der UVM-Methode kann überprüft werden, ob die Oberfläche einer mechanischen Reinigung/Bearbeitung unterzogen wurde. Die Desinfektionsleistung per se kann mit dieser Methode nicht überprüft werden. Es kann aber geschlussfolgert werden, dass ohne nachgewiesene Reinigung eine Scheuer-Wisch-Desinfektion nicht erfolgreich durchgeführt worden sein kann [10]. Ein zusätzlicher Vorteil ergibt sich aus der Anschaulichkeit der Methode: Der Effekt einer Reinigung kann unmittelbar demonstriert werden und so didaktisch, z.B. in Schulungen für Reinigungspersonal, eingesetzt werden. In dieser Hinsicht ist die UVM-Methode dem mikrobiologischen Nachweis durch Abklatschuntersuchungen überlegen.

Die UVM-Methode wurde bereits in großen Studien in den USA, Kanada und Großbritannien angewendet. Dabei zeigten sich nicht nur Defizite in der Reinigung von Krankenhäusern insgesamt, es konnte auch nachgewiesen werden, dass insbesondere patientennahe Flächen und Flächen mit häufigem Handkontakt

häufig schlecht aufbereitet wurden [33]. Prospektive Interventionsstudien konnten zeigen, dass mit der UVM-Methode erhebliche Verbesserungen erreicht wurden [27,28,36–42].

Nach unserer Kenntnis wird die UVM-Methode zunehmend in Deutschland eingesetzt, selbst wenn hierzu erst eine Publikation aus Altenpflegeheimen in Frankfurt am Main vorliegt [43].

Zur Verbesserung der Einhaltung der Standards wurde die Flächenreinigung und -desinfektion von Oberflächen in allen Krankenhäusern des Landkreises Höxter mit einer objektiven Methode überprüft. Auf eine parallele Überprüfung der UVM-Methodik mit mikrobiologischen Untersuchungen musste aus Kosten- und Aufwandsgründen verzichtet werden.

Nach den Empfehlungen aus den USA [11,13] wurden die Markierungen an relevanten Stellen im Sanitärbereich (Toiletten, Handwaschbecken) angebracht. Diese sind gemäß der Empfehlung der KRINKO [2] regelmäßig aufzubereiten.

Vor der Intervention fanden sich bei vergleichbaren Strukturdaten Unterschiede von mehr als 50 Prozentpunkten zwischen den einzelnen Krankenhäusern (11–67%). Dieses entspricht anderen Ergebnissen (24–81% und 35–81%) [37,38], wobei der gleiche Autor 2006 über geringere Unterschiede (42–56%) in anderen Einrichtungen berichtete [44].

Die in den Krankenhäusern insgesamt festgestellte Steigerung der Reinigungsleistung um 34,7 Prozentpunkte war vergleichbar mit anderen Studienergebnissen (Tab. 3), wobei die Krankenhäuser unterschiedlich erfolgreich in der Umsetzung der Korrekturmaßnahmen waren (20–95%). Insbesondere wiesen die Kliniken und Bereiche, die vor Intervention schlecht abgeschnitten hatten, signifikante Verbesserungen auf.

Ähnlich wie beim Umgang mit MRSA [45] oder multiresistenten gramnegativen Erregern [46,47], wurde für die Verbesserung der Reinigung und Flächendesinfektion eine Bündelstrategie empfohlen. Diese besteht aus geeigneten Strukturen und Prozessen einschließlich der Auswahl geeigneter Reinigungs- und Desinfektionsmittel, der Ausbildung und Schulung der Mitarbeiter und der Überprüfung der Reinigungsleistung mit objektiven Methoden [48].

Die Vernachlässigung der Sauberkeit in Krankenhäusern in Deutschland wird allenthalben beklagt. Verbesserungen der Reinigungsleistung lassen sich dauerhaft durch eine bessere Qualifizierung der Mitarbeiter, z.B. zur Fachkraft für Krankenhausreinigung, und eine Erhöhung der Ressourcen für R&D erreichen.

Kriterien für die Organisation der Flächenreinigung und -desinfektion wurden von der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene herausgegeben [8].

Dazu ist ein Umdenken in den Krankenhausleitungen gefordert, denn eine fehlende Bedeutung der Flächenreinigung und Desinfektion schränkt auch die Erfolge anderer Hygienemaßnahmen ein.

## Limitierungen

Es handelt sich um eine vergleichsweise kleine Studie in Krankenhäusern der Grund- und Regelversorgung. Eine Kontrollgruppe war nicht vorhanden, da in allen untersuchten Krankenhäusern Interventionen durchgeführt wurden. Ob eine Erbringung von Reinigungs- und Desinfektionsleistungen durch Mitarbeiter der Krankenhäuser oder durch externe Dienstleister zu anderen Ergebnissen führt, kann unsere Studie nicht beantworten. Eine Differenzierung der Ergebnisse nach den Leistungserbringern war aufgrund der geringen Anzahl von Markierungen nicht möglich. Die konkreten Verbesserungsmaßnahmen in den Häusern wurden nicht erfasst. Auch wenn die Möglichkeit der Manipulation in keiner der zitierten Studien diskutiert wird, kann nicht ausgeschlossen werden, dass vor unseren Begehungen Kontrollen und gezielte Bearbeitungen der markierten Flächen stattgefunden haben könnten. Hinweise darauf hatten wir nicht. Durch die unangemeldeten Kontrollen wurde versucht, die Manipulationsmöglichkeiten zu minimieren.

## Fazit

1. Mit der Methode der Ultraviolett-Marker kann die Reinigung und Aufbereitung von Flächen in Krankenhäusern einfach, rasch und preiswert überprüft werden. Angesichts der Einfachheit erscheint die Methode auch geeignet für ambulante OP-Zentren oder Arztpraxen.
2. Die UVM-Methode erscheint gut geeignet zur Begleitung von notwendigen Verbesserungsmaßnahmen. Diese sollten vorzugsweise als „Maßnahmenbündel“ umgesetzt werden, wobei der Ausbildung und Schulung der Mitarbeiter des Reinigungsdienstes die größte Bedeutung zukommt.

## Danksagungen

Bedanken möchten wir uns bei Hans-Joachim Balke, Kirsten Rödiger, Michael Rösenberg und Manuela Sommer. Ohne ihren Einsatz und ihre Unterstützung wäre diese Studie nicht möglich gewesen.

**Interessenkonflikt:** Die Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

## Literatur

- 1 Centers for Disease Control and Prevention/Healthcare Infection Control Advisory Committee (HICPAC). Guidelines for environmental infection control in healthcare facilities. Atlanta; GA: Centers for Disease Control and Prevention 2003; Available from [www.cdc.gov](http://www.cdc.gov)
- 2 KRINKO. Anforderungen an die Hygiene bei der Reinigung und Desinfektion von Flächen. Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene (KRINKO) am Robert Koch Institut (RKI). Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2004; 47: 51–61
- 3 Pratt RJ, Pellowe CM, Wilson JA et al. Epic 2: National evidence-based guidelines for preventing healthcare associated infections in NHS hospitals in England. J Hosp Infect 2007; 65 (Suppl 1): 1–64
- 4 Sehulster L, Chinn RY, CDC et al. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities. Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). MMWR Recomm Rep 2003; 52: 1–42
- 5 Exner M, Just HM. Personelle und organisatorische Voraussetzung zur Prävention und Kontrolle nosokomialer Infektionen. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2009; 52: 889–890
- 6 Gebel J, Exner M, French G et al. Die Rolle der Flächendesinfektion in der Infektionsprävention. GMS Hyg Infect Control 2013; 8: Doc10
- 7 Kossow A, Schaber S, Kipp F. Flächendesinfektion im Kontext von Infektionsprävention auf Intensivstationen. Med Klin Intensivmed Notfmed 2013; 108: 113–118
- 8 Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene. Hygienekriterien für den Reinigungsdienst. Sektion „Hygiene in der ambulanten und stationären Kranken- und Altenpflege/Rehabilitation“. Hyg Med 2013; 38: 152–157
- 9 Alfa MJ, Dueck C, Olson N et al. UV-visible marker confirms that environmental persistence of Clostridium difficile spores in toilets of patients with C. difficile-associated diarrhea is associated with lack of compliance with cleaning protocols. BMC Infect Dis 2008; 8: 64
- 10 Boyce JM, Havill NL, Havill HL et al. Comparison of fluorescent marker systems with 2 quantitative methods of assessing terminal cleaning practices. Infect Control Hosp Epidemiol 2011; 32: 1187–1193
- 11 Carling PC. Methods for assessing the adequacy of practice and improving room disinfection. Am J Infect Control 2013; 41: 20–25
- 12 Centers for Medicare and Medicaid. State operations manual. Appendix A. Interpretative guidelines for hospitals. Im Internet: [cms.hhs.gov/manuals/downloads/som107ap\\_a\\_hospitals.pdf](http://cms.hhs.gov/manuals/downloads/som107ap_a_hospitals.pdf)
- 13 Guh A, Carling P. Options for Evaluating Environmental Cleaning. Centers for Disease Control and Prevention 2010; [www.cdc.gov/HAI/pdfs/toolkits/Environ-Cleaning-Eval-Toolkit12-2-2010.pdf](http://www.cdc.gov/HAI/pdfs/toolkits/Environ-Cleaning-Eval-Toolkit12-2-2010.pdf) Stand: 27.02.2014
- 14 KRINKO. Infektionsprävention in Heimen. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut (RKI) Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2005; 48: 1061–1080
- 15 Carling PC, Briggs JL, Perkins J et al. Improved cleaning of patient rooms using a new targeting method. Clin Infect Dis 2006; 42: 385–388
- 16 Desinfektionsmittel – Kommission im Verbund für Angewandte Hygiene (VAH), Hrsg. Desinfektionsmittel – Liste des VAH. Stand: 1.4.2014. Mhp-Verlag; Wiesbaden: 2014
- 17 Gastmeier P, Geffers C. Nosokomiale Infektionen in Deutschland: Wie viele gibt es wirklich? Dtsch Med Wochenschr 2008; 133: 1111–1115
- 18 Gastmeier P, Brunkhorst F, Schrappe M et al. Wie viele nosokomiale Infektionen sind vermeidbar? Dtsch Med Wochenschr 2010; 135: 91–93
- 19 Walger P, Popp W, Exner E. Stellungnahme der DGKH zu Prävalenz, Letalität und Präventionspotenzial nosokomialer Infektionen in Deutschland 2013. HygMed 2013; 38: 329–338
- 20 Magill SS, Edwards JR, Bamberg W et al. Multistate Point-Prevalence Survey of Health Care-Associated Infections. N Engl J Med 2014; 370: 1198–1208
- 21 Ott E, Saathoff S, Graf K et al. Prävalenz von nosokomialen und mitgebrachten Infektionen in einer Universitätsklinik: Eine Beobachtungsstudie. Dtsch Arztebl Int 2013; 110: 533–540
- 22 Mattner F, Bange FC, Meyer E et al. Prävention der Ausbreitung von multiresistenten gramnegativen Erregern Vorschläge eines Experten-Workshops der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie. Dtsch Arztebl Int 2012; 109: 39–45
- 23 Cooper RA, Griffith CJ, Malik RE et al. Monitoring the effectiveness of cleaning in four British hospitals. Am J Infect Control 2007; 35: 338–341
- 24 Dettenkofer M, Wenzler S, Amthor S et al. Does disinfection of environmental surfaces influence nosocomial infection rates? A systematic review. Am J Infect Control 2004; 32: 84–89
- 25 Exner M. Die Auseinandersetzung zur Flächendesinfektion: Mythos oder Prävention? Ein Rückblick auf ein Lehrstück. GMS Krankenhhyg Interdisziplinär 2007; 2: Doc19
- 26 Dancer SJ. The role of environmental cleaning in the control of hospital-acquired infection. J Hosp Infect 2009; 73: 378–385
- 27 Eckstein BC, Adams DA, Eckstein EC et al. Reduction of Clostridium difficile and vancomycin-resistant Enterococcus contamination on of environmental surfaces after an intervention to improve cleaning methods. BMC Infect Dis 2007; 7: 61
- 28 Goodman ER, Platt R, Bass R et al. Impact of an environmental cleaning intervention on the presence of methicillin-resistant Staphylococcus aureus and vancomycin-resistant enterococci on surfaces in intensive care unit rooms. Infect Control Hosp Epidemiol 2008; 29: 593–599
- 29 Weber DJ, Rutala WA, Miller MB et al. Role of hospital surfaces in the transmission of emerging health care-associated pathogens: norovirus, Clostridium difficile, and Acinetobacter species. Am J Infect Control 2010; 38 65 (5 Suppl 1): 25–33
- 30 Datta R, Platt R, Yokoe DS et al. Environmental cleaning intervention and risk of acquiring multidrug-resistant organisms from prior room occupants. Arch Intern Med. 2011; 171: 491–494
- 31 Dancer SJ, White LF, Lamb J et al. Measuring the effect of enhanced cleaning in a UK hospital: a prospective cross-over study. BMC Med 2009; 7: 28

- 32 Donskey CJ. Does improving surface cleaning and disinfection reduce health care-associated infections? *Amer J Infect Control* 2013; 41: 12–19
- 33 Carling PC, Bartley JM. Evaluating hygienic cleaning in health care settings: what you do not know can harm your patients. *Am J Infect Control* 2010; 38: S41–S50
- 34 Luick L, Thompson PA, Loock MH *et al.* Diagnostic assessment of different environmental cleaning monitoring methods. *Am J Infect Control* 2013; 41: 751–752
- 35 Mulvey D, Redding P, Robertson C *et al.* Finding a benchmark for monitoring hospital cleanliness. *J Hosp Infect* 2011; 77: 25–30
- 36 Blue J, O'Neill C, Speziale P *et al.* Use of a fluorescent chemical as a quality indicator for a hospital cleaning program. *Can J Infect Control* 2008; 23: 216–219
- 37 Carling PC, Parry MF, Von Beheren SM *et al.* Identifying opportunities to enhance environmental cleaning in 23 acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008; 29: 1–7
- 38 Carling PC, Parry MM, Rupp ME *et al.* Improving cleaning of the environment surrounding patients in 36 acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008; 29: 1035–1041
- 39 Munoz-Price LS, Birnbach DJ, Lubarsky DA *et al.* Decreasing operating room environmental pathogen contamination through improved cleaning practice. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2012; 33: 897–904
- 40 Ragan K, Khan A, Zeynalova N *et al.* Use of audit and feedback with fluorescent targeting to achieve rapid improvements in room cleaning in the intensive care unit and ward settings. *Am J Infect Control* 2012; 40: 284–286
- 41 Trajtman AN, Manickam K, Macrae M *et al.* Continuing performance feedback and use of the ultraviolet visible marker to assess cleaning compliance in the healthcare environment. *J Hosp Infect* 2013; 84: 166–172
- 42 Sitzlar B, Deshpande A, Fertelli D *et al.* An environmental disinfection odyssey: evaluation of sequential interventions to improve disinfection of *Clostridium difficile* isolation rooms. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2013; 34: 459–465
- 43 Heudorf U, Gasteyer S, Samoiski Y *et al.* Flächenreinigung und -desinfektion in Altenpflegeheimen. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2012; 55: 961–969
- 44 Carling PC, Briggs JL, Perkins J *et al.* Improved cleaning of patient rooms using a new targeting method. *Clin Infect Dis* 2006; 42: 385–388
- 45 KRINKO. Empfehlungen zur Prävention und Kontrolle von Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus*-Stämmen (MRSA) in medizinischen und pflegerischen Einrichtungen. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2014; 57: 696–732
- 46 KRINKO. Hygienemaßnahmen bei Infektionen oder Besiedlung mit multiresistenten gramnegativen Stäbchen. Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene (KRINKO) am Robert Koch Institut (RKI). *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2012; 55: 1311–1354 Erratum in: *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2013; 56: 1342
- 47 Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M *et al.* Management of multidrug-resistant organisms in healthcare settings, 2006. *Am J Infect Control* 2007; 35 (10 Suppl 3): S165–S193
- 48 Havill NL. Best practices in disinfection of noncritical surfaces in the health care setting: creating a bundle for success. *Am J Infect Control* 2013; 41 (5 Suppl ): S26–S30