

## Analysis of hygienic conditions and personnel safety in the German rescue and ambulance services

R. Groß<sup>1</sup> · S. Cremer<sup>2</sup> · A. Kramer<sup>1</sup>

- 1 Institut für Hygiene und Umweltmedizin der Universitätsmedizin Greifswald (Direktor: Prof. Dr. A. Kramer)
- 2 Klinik für Anästhesie, Schmerztherapie, Intensiv- und Notfallmedizin der DRK Klinik Berlin Mitte, Berlin (Direktor: Prof. Dr. A. Timmermann)

### Interessenkonflikt:

Der korrespondierende Autor gibt an, finanzielle Mittel zur mikrobiologischen Diagnostik von der Firma Gore und der Firma Bode erhalten zu haben.

### Schlüsselwörter

Hygiene – Rettungsdienst – Krankentransport – Personalschutz

### Keywords

Hygiene – Ambulance Service – Rescue Service – Health and Safety Protection at the Workplace

### Zusammenfassung

**Hintergrund:** Hygiene ist im Rettungsdienst sowohl für den Infektionsschutz des Patienten als auch für den der Mitarbeiter essentiell. Gerade im Bereich des Rettungsdienstes und Krankentransports sind die Mitarbeiter einem hohen, meist unbekannten Kontaminationsrisiko mit Krankheitserregern ausgesetzt.

**Methoden:** Um eine Analyse des Hygienestatus aller Bundesländer und aller Organisationen, die am Rettungsdienst/Krankentransport beteiligt sind, zu ermöglichen, wurde eine deutschlandweite Umfrage durchgeführt. Diese unterteilte sich in zwei standardisierte Fragebögen, einen für den Wachleiter einer Wache mit einem Umfang von 52 Fragen und einen für das Rettungsdienst-/Krankentransportpersonal mit einem Umfang von 38 Fragen. Insgesamt antworteten 779 Personen adäquat.

Ergänzend wurde eine hygienisch-mikrobiologische Pilotstudie zur Erregerbelastung auf Rettungsdienstkleidung in Abhängigkeit von Tragedauer sowie zur Kontamination von Rettungsdienst- und Krankentransportfahrzeugen durchgeführt, um anhand der Ergebnisse ggf. die Notwendigkeit des Wechsels von Berufskleidung zu untermauern.

**Ergebnisse:** Das Ergebnis der Umfrage offenbarte eine Reihe von Unklarheiten und Defiziten bezüglich hygienischer Verfahrensweisen und des Personalschutzes vor allem bezüglich Impfstatus, Händehygiene, Postexpositionsprophylaxe, Tragedauer der Dienstkleidung und Fahrzeugdesinfektion.

## Analyse

### Hygienestatus und Personalschutz im deutschen Rettungsdienst und Krankentransport

Bei der Stichprobe zur Ermittlung der Kontamination von Dienstbekleidung zeigte sich, dass bereits nach drei Tagen Dienst die Erregerzahl in hygienisch relevantem Maß ansteigt mit teilweise hoher Kontamination mit nosokomial relevanten Erregern. In den Rettungsdienstbereichen, in denen die Fahrzeuge nicht täglich desinfiziert wurden, zeigte sich eine hohe Erregerbelastung.

**Schlussfolgerung:** Eine einheitliche Regelung hygienischer Verfahrensweisen und des Personalschutzes im Rettungsdienst und Krankentransport in der Bundesrepublik Deutschland ist z.B. über die Fachgesellschaften anzustreben.

### Summary

**Background:** Hygiene is of vital importance in emergency medical services as far as protecting patients and employees from infection is concerned. Especially in rescue and ambulance service the employees do have a mostly unknown risk of contamination with pathogens.

**Methods:** A nationwide survey was conducted to perform an analysis of the hygiene in all organisations of the German rescue and ambulance service. This survey was based on two different questionnaires, one for the respective chief of the rescue department with 52 questions, and one for each employee including 38 questions. In total, 779 individuals participated.

Additionally, a pilot study regarding the hygienic-microbial contamination of the clothing and vehicles in the rescue and

ambulance service with pathogenic organisms was carried out to substantiate the necessity of changing work clothes.

**Results:** The survey exposed an enormous amount of deficits and uncertainty concerning hygienic procedures and personal protection, in particular the status of vaccination, hand-hygiene procedures, post-exposure prophylaxis, duration of wearing work clothes, and the disinfection of vehicles.

The random samples showed that the number of pathogens on work clothes increased to a relevant degree as soon as after three days of working, partially contaminated with an enormous number of pathogens which can cause nosocomial infections. Ambulance cars not disinfected on a daily basis displayed a considerable contamination with pathogens.

**Conclusion:** A standard regulation will have to be implemented for hygienic procedures and personal infection protection in the rescue and ambulance services of the Federal Republic of Germany, e.g. with support of professional associations.

## Hintergrund

Im Rettungsdienst und Krankentransport treten vergleichbare Übertragungsmöglichkeiten für Krankheitserreger wie im Krankenhaus auf, die Bedingungen an der Einsatzstelle bzw. beim Transport des Patienten sind jedoch oft erheblich ungünstiger [1,2]. Das besondere Problem beim Transport akut Erkrankter oder Verletzter liegt in der situationsbedingt ggf. hohen Exposition des Personals und in der Unkenntnis des infektiösen Potenzials des Patienten.

Die Anforderungen an die Hygiene im Rettungsdienst lassen sich aus den Infektionsquellen und den Übertragungswegen ableiten [3]. Für das erhöhte Infektionsrisiko sind vor allem folgende Gründe verantwortlich:

- Die Patienten sind meist unbekannt, und es existieren keine Informationen über mögliche infektiöse Erkrankungen. Es ist daher Aufgabe des Rettungsdienst- und Kranken-

transportpersonals, eine orientierende Anamnese zu erheben, um Zwischenfälle bei den weiterbehandelnden Institutionen möglichst zu vermeiden.

- Häufig werden Patienten aus der Wohnung abgeholt; hier kann ein erhöhtes Kontaminationsrisiko bestehen, da im Zweifelsfall die komplette Wohnung als „kontaminiert“ anzusehen ist [4]. Verschärft wird diese Situation z.B. durch Einsätze in sog. Messie-Wohnungen [5].
- Auf Grund der stetig steigenden Anzahl an Verlegungen zwischen Pflege-/Seniorenheimen und Krankenhäusern steigt das Risiko für Kreuzinfektionen durch multiresistente Erreger (MRE) einschließlich der Kolonisation des Rettungsdienst- und Krankentransportpersonals durch MRE [6].
- Bedingt durch den beengten Raum im Fahrzeug sind die Mitarbeiter in unmittelbarer Nähe des Patienten; neben dem Handkontakt kann es dadurch vor allem zu Tröpfcheninfektionen kommen.

Selbstverständlich gebührt dem Wiederherstellen und Erhalt vitaler Funktionen im Rettungsdienst gegenüber der Ausschaltung von Infektionsgefahren Priorität [7,8]. Dabei sind allerdings stets die Grundregeln des Eigenschutzes (Tragen von Handschuhen, ordnungsgemäße Entsorgung von Spritzkörpern u.a.) zu beachten [3].

Ziel dieser Arbeit war es, durch eine deutschlandweite Umfrage den Hygienestatus im Rettungsdienst/Krankentransport zu ermitteln, um daraus ableiten zu können, ob die bestehenden Verfahrensweisen zur Umsetzung anerkannter Präventionsmaßnahmen ausreichend sind. Ergänzend wurde eine hygienisch-mikrobiologische Pilotstudie zur Erregerbelastung auf Rettungsdienstkleidung und in Rettungsdienst- und Krankentransportfahrzeugen durchgeführt, um anhand der Ergebnisse ggf. die Notwendigkeit des Wechsels von Berufskleidung untermauern zu können.

## Methode

### Analyse des Hygienestatus

Die im Ergebnis eines vorab durchgeführten Pilotprojekts entwickelten Fragebögen, an dem 50 Mitarbeiter und 5 Wachleiter beteiligt waren, enthielten 52 Fragen bezüglich Hygiene und Personalschutz für den Leiter einer Wache bzw. 38 Fragen für Rettungsdienstmitarbeiter. Die Fragebögen wurden im Oktober 2008 online gestellt und unter [www.bitteantworten.de/rettungsdienst](http://www.bitteantworten.de/rettungsdienst) ausgefüllt.

Da sich das Beschaffen der E-Mail-Adressen der Rettungswachen in Deutschland als nicht realisierbar herausstellte, wurden alle Ausschüsse des Rettungsdienstes der Landesregierungen der einzelnen Bundesländer per E-Mail angeschrieben und um Unterstützung der Arbeit bzw. Verteilung eines Anschreibens zur Umfrage mit dem Link der Homepage und einer Kurzbeschreibung der Arbeit gebeten. Zusätzlich wurde der Bundesverband eigenständiger Rettungsdienste und Katastrophenschutz e.V. (BKS) angeschrieben. Parallel wurde ein Artikel über die Zielsetzung der Studie mit Link zur Homepage und mit der Bitte um Unterstützung der Arbeit auf die Homepage „rettungsdienst.de“ des Kortlepel-Verlags (Bremen) unter <http://www.rettungsdienst.de/2008/09/26/wie-hygienisch-ist-der-rettungsdienst/> gestellt. Schließlich wurde die Möglichkeit gegeben, den Fragebogen als E-Mail an [hygiene.rettungsdienst@googlemail.com](mailto:hygiene.rettungsdienst@googlemail.com) zu schicken oder auf dem Postweg zuzusenden.

Da sich die Fragestellung, wie häufig Rettungsdienst-Jacken gewechselt werden, erst während der Umfrage ergab, wurde hierzu eine gesonderte Umfrage per E-Mail durchgeführt.

Über das Vorhaben einschließlich der notwendigen Gewährleistung der Anonymität und der Unterbindung jeglicher Weitergabe der erhobenen Daten wurde vorab der Datenschutzbeauftragte der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald informiert.

Die Daten wurden als Microsoft Excel-Tabelle mit dem Statistikprogramm SAS (Statistical Analysis System) ausgewertet und mit Hilfe von Microsoft Excel graphisch dargestellt.

### Hygienisch-mikrobiologische Untersuchungsmethoden

Untersucht wurden RTW und KTW sowie Dienstbekleidung in einer Großstadt (Köln), einer mittleren Großstadt (Bonn), einer Kleinstadt (Greifswald) und einem Landkreis (Ostvorpommern). An folgenden vorher festgelegten Stellen wurden Abstrichuntersuchungen durchgeführt: Bekleidung des Personals und Sitzfläche des Beifahrersitzes. Agarkontaktproben wurden von Trage, Tragestuhl, Haltegriff an der Decke, Kugelschreiber des Personals und Griffflächen im Fahrerraum (Funkhörer, Lenkrad, Schalthebel) gemäß DIN10113-3 [9] genommen. Nach einem Jahr erfolgte auf Wunsch des Rettungsdienstleiters dieses Bezirks eine Nachuntersuchung der Fahrzeuge in Greifswald und Ostvorpommern. Für die Kontaktproben wurden Rodac- (Replicate organisms detecting and counting) Blutagar-Platten (heipha Dr. Müller GmbH Eppelheim, Germany, Durchmesser 25 cm<sup>2</sup>) nach vorheriger Händedesinfektion für ca. 3 s auf die jeweilige Fläche aufgesetzt und angedrückt, ohne dabei zu verrutschen. Nach 48 h Kultivierung bei 37 °C wurden die Kolonie-bildenden Einheiten (KbE) gezählt und differenziert. Für die Abstrichproben wurden Abstrichbestecke (nerbe plus GmbH Winsen/Luhe, Germany) als Kombipaket mit steril verpacktem Tupfer und Transportmedium verwendet. Nach 5 min Vortexen der Tupfer in 0,89%iger Kochsalzlösung wurde eine Öse auf Columbia Blutagar ausgestrichen, bei 37 °C für 48 h kultiviert und die KbE-Zahl den Gruppen vereinzelt, mäßig, reichlich bzw. massenhaft zugeordnet. Eine 2. Öse wurde in Caseinpepton-Sojabohnenpepton-Lösung überführt und 24 h bei 37 °C kultiviert. Von der Anreicherungskultur wurden 0,1 ml auf Columbia Blutagar ausgestrichen und bei 37 °C für 48 h kultiviert. Die Speziesdifferenzierung wurde sowohl im primären

Ausstrich als auch in der Anreicherung durchgeführt (Koagulase-, Oxidasetest, bei Bedarf Analytical Profile Index). Bei Nachweis von *S. aureus* wurde zusätzlich ein Antibiotogramm erstellt. Hierfür wurden ein erneuter Ausstrich auf Müller-Hinton-Agar angelegt und die Antibiotika Gentamicin (10 µg), Cefuroxim (30 µg), Erythromycin (15 µg), Clindamycin (2 µg), Cotrimoxazol (25 µg), Ciprofloxacin (5 µg), Vancomycin (30 µg), Oxacillin (5 µg) und Mupirocin (5 µg) getestet. Bei Bedarf wurde ein Ausstrich auf MRSA-Selektivnährboden angelegt (BD BBL Chromagar MRSA).

Zur Ermittlung der kumulativen Erregerbelastung der Dienstbekleidung wurde bei 22 Mitarbeitern eines Rettungsdienst- und Krankentransportunternehmens in Greifswald die Dienstbekleidung hygienisch-mikrobiologisch untersucht. Die Stichprobengröße wurde aus der für die Prüfung von Hautantiseptika vorgesehenen Probandenanzahl von n=20 abgeleitet [10]. Am Anfang der Woche wurden die Kleidungsstücke von der Wäscherei des Unternehmens jeweils dem gleichen Waschverfahren unterzogen. Die Bekleidung wurde anschließend zur Verhinderung einer Rekontamination in Folie eingelegt. Vor dem ersten Dienst und danach am 3. und 7. Tag jeweils am Arbeitsende wurden Kontaktproben wie oben beschrieben entnommen. Als Orte der Probenentnahme wurden jeweils die rechte und linke Vorderseite sowie die Unterseite des rechten Ärmels der Rettungsdienstjacke und der Bereich des rechten Oberschenkels der Hose gewählt, um die am meisten exponierten Stellen der Rettungsdienstkleidung zu erfassen. Zur genaueren Untersuchung der Erregerkumulation wurde bei 5 Mitarbeitern zusätzlich die Kleidung über 5 Tage täglich nach dem Dienst untersucht.

Als Bestandteil der Qualitätssicherung bedürfen hygienisch-mikrobiologische Umgebungsuntersuchungen keines Ethikvotums; zur Gewährleistung der Transparenz wurde hierfür jedoch die Zustimmung der Träger eingeholt.

## Ergebnisse

### Hygienestatus

#### Stichprobe

Der Fragebogen wurde von 691 Rettungsdienst- und Krankentransportmitarbeitern sowie von 88 Wachleitern aus 200 Standorten in allen Bundesländern beantwortet; dabei zeigte sich ein höherer Feedback aus den westlichen Bundesländern. Die Geschlechterverteilung war inhomogen, 88% des Personals waren männlich, der Anteil der Frauen betrug 12%. Die Mehrheit der Rettungsdienstmitarbeiter (70,3%) war zwischen 21 bis 35 Jahre alt. An der gesonderten E-Mail-Umfrage zum Rettungsdienstjackenwechsel nahmen 102 Personen teil.

#### Organisation und Schulung der Hygiene

Die Angaben des Rettungsdienstpersonals zum Hygieneplan unterschieden sich von denen der Wachleiter, daher sind die Zahlen der Wachleiter separat in Klammern angegeben. In 35,5% (49,3%) der Wachen lag ein Hygieneplan vor, der in Eigenregie für die Rettungswache erarbeitet wurde. 54,7% (48%) hatten einen Hygieneplan einheitlich für alle Wachen der Region übernommen, in 4% (2,7%) der Wachen gab es keinen Hygieneplan.

Über 1/4 des Personals wurde im Rahmen der Ausbildung nicht ausreichend in hygienischen Maßnahmen im alltäglichen Dienst geschult. 25% der Mitarbeiter wurden bei Tätigkeitsbeginn auf der Wache nicht in die dort bestehenden Hygienerichtlinien eingewiesen; bei Ehrenamtlichen und Zivildienstleistenden waren es 30%. Analog war die Situation in der Fortbildung; in 1/4 der Wachen gab es keine Fortbildungsveranstaltungen zur Hygiene im Rettungsdienst.

Der zu 99% eingesetzte Hygienebeauftragte hatte in 80% die Qualifikation eines Desinfektors, 13% waren Rettungsdienstpersonal mit der Qualifikation RettAss/RettSan, 1% der Wachen hatte keinen Hygienebeauftragten.

#### Information über Infektionsfahrten

Bundesweit führten 31,5% des Personals mehr als 10 Infektionstransporte

pro Jahr unwissend durch, d.h. erst im Nachhinein erhielt es die Information, dass es sich um einen Infektionstransport handelte (Abb. 1). Als Infektionstransport wird der Transport eines Patienten bezeichnet, bei dem eine Kolonisation oder Infektion mit einem Erreger vermutet wird oder bestätigt ist, der zur Infektionsgefährdung für die Mitarbeiter oder nachfolgende Patienten werden kann und bei dem die sich aus dem Infektionsschutzänderungsgesetz ergebenden Anforderungen berücksichtigt werden müssen.

Aus dem Bundesdurchschnitt fiel Mecklenburg-Vorpommern (MV) als besonders uninformat auf.

Die unter den Rettungsdienstmitarbeitern vorherrschende Meinung, dass die meisten primär unbekannten Infektionstransporte von Senioren- und Pflegeheimen stammen, bestätigte sich (Abb. 2).

### Impfstatus

Der Impfstatus der für die im Rettungsdienst besonders relevanten Schutzimpfungen [27] Hepatitis A und Hepatitis B lag bei 81% bzw. 96%. Nahezu jeder war gegen Tetanus geimpft. Der geringste Impfschutz bestand gegen Influenza. 11% der Mitarbeiter wiesen zusätzlich Impfungen aus spezieller Indikation gegen FSME (5%), Gelbfieber (3%), Tollwut (1%), Typhus (0,7%), HPV (0,3%), Meningokokken (0,4%), Tbc (0,6%), japanische Enzephalitis und Pocken (0,1%) auf (Abb. 3).

Bei 91% der an der Studie teilnehmenden Wachen wurde ein Impfstatus der Mitarbeiter erhoben. Für Praktikanten und Aushilfen geschah das nur in 71% der Fälle.

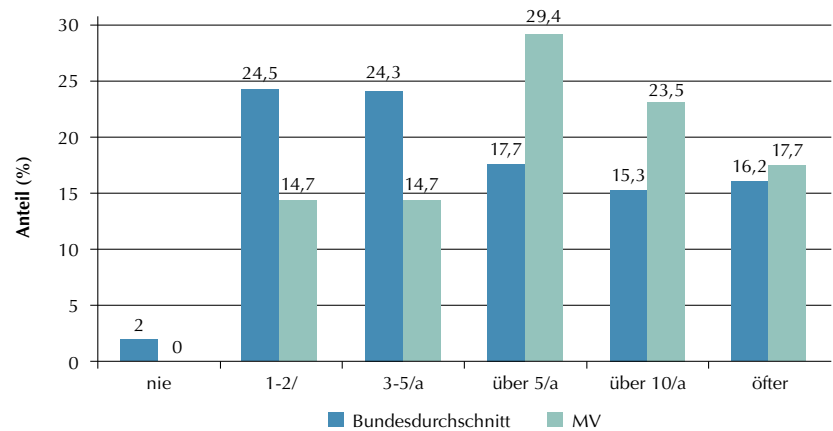
Der Arbeitgeber übernahm in 5,5% nicht die Impfkosten. In 16% war den Mitarbeitern die Kostenübernahme unbekannt.

Bezüglich MRSA werden bei 6,5% der Wachen regelmäßige Untersuchungen (ohne Angabe von zeitlichem Abstand) des Personals durchgeführt.

### Händehygiene

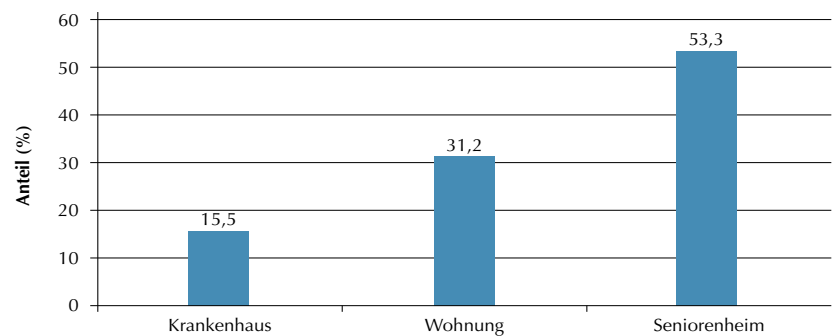
38% der Rettungsdienstmitarbeiter entschieden im Einsatz abhängig vom

Abbildung 1



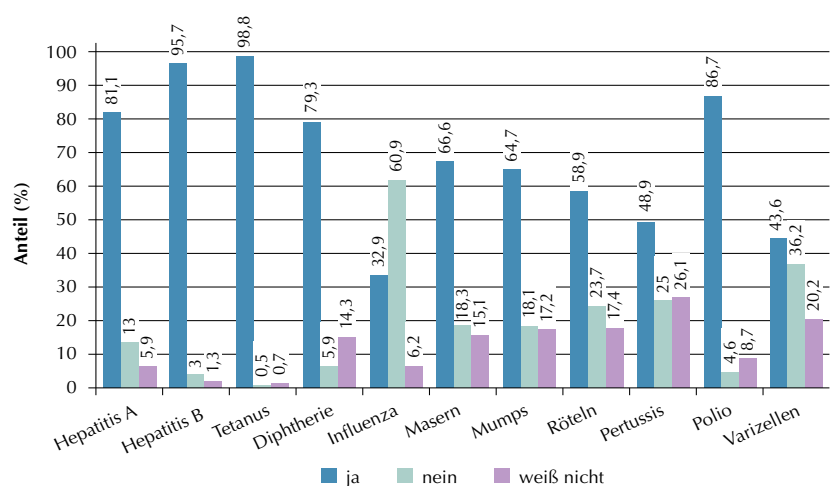
Häufigkeit der primär unwissend durchgeführten Infektionstransporte (in %).

Abbildung 2



Abholungsorte bei primär unwissend durchgeführten Infektionstransporten (in %).

Abbildung 3



Impfstatus der Mitarbeiter (in %).



Patienten über das Anlegen von Handschuhen. 62% trugen bei jedem Patienten Handschuhe. Im Einsatz wurden die Handschuhe in 84% nach offensichtlicher Kontamination, in 80% nach Beschädigung gewechselt. 59% des Personals benutzten ungepuderte Latexhandschuhe, 7% noch gepuderte Latexhandschuhe. Insgesamt beschrieben 37% Probleme mit den Handschuhen in folgender Reihenfolge: Zerreißen (86%), Allergien (18%), Undichtigkeit (12%), schlechte Passform bzw. falsche Größe (6%) und Zusammenkleben in der Verpackung (2%).

Die Hälfte des Personals (48%) desinfizierte die Hände zu Dienstbeginn und zu Dienstschluss. Nach Patientenkontakt desinfizierten sich 94% die Hände. 0,3% lehnten eine Händedesinfektion grundsätzlich ab. Zugang zu einem Handpflegemittel hatten 92% des Personals.

#### Infektionsschutzausrüstung

Eine Infektionsschutzausrüstung, bestehend aus Schutzanzug, Kopfhaut, Schutzmaske, Überschuhen, Schutzbrille und Einmalhandschuhen, war in 97% der Wachen vorhanden.

#### Hygiene der Dienstbekleidung

54% der Befragten gaben an, dass eine Dienstanweisung zum Wechsel der Dienstbekleidung existiert. 15% waren darüber nicht informiert.

Die BGV-V A 1 § 29 [15] und die TRBA 250 Abschnitt 4.1.3 [16] schreiben vor, dass der Unternehmer den Versicherten persönliche Schutzausrüstungen in ausreichender Anzahl zur Verfügung zu stellen hat. In der Realität bekamen 10% des Personals nur eine oder zwei Monturen (davon waren 36% ehrenamtliche Rettungsdienstmitarbeiter, 13% Praktikanten, 16% Aushilfen und 2% Festangestellte). 55% standen mehr als 5 Monturen zu Verfügung oder sie bezogen ihre Dienstbekleidung aus einem Wäschepool.

Die Wechselfrequenz von Rettungsdienst-Hemd (Hemd, T-Shirt, Polo-Hemd) und Rettungsdienst-Hose ergab, dass die Hose im Gegensatz zum Hemd

in seltenen Fällen auch länger als 5 d im Dienst getragen wurde. Hemden wurden häufiger gewechselt als Hosen.

75% wechselten täglich ihr Hemd, 50% täglich ihre Hose. Frauen und Männer wechselten fast gleichhäufig die Dienstbekleidung.

Der weitaus größte Teil der Dienstbekleidung/Schutzbekleidung (79%) wurde über den Arbeitgeber organisiert in einer Wäscherei (11% in der Wache und 9% zu Hause) gewaschen.

#### Wechsel der Rettungsdienstjacken

Nur 3% des Personals wechselten die Jacken täglich, 4% jährlich und 36% bei Bedarf. Nach Rücksprache mit den Befragten bedeutete das in den meisten Fällen nur Wechsel bei offensichtlicher Verschmutzung oder Kontamination. Im Vergleich zum Bundesdurchschnitt ergab sich in NRW eine längere Tragedauer der Jacke, 10% des Personals wechselten die Jacke nur jährlich.

#### Postexpositionsprophylaxe (PEP)

Die Medikamente für die HIV-PEP wurden zu 77% im Krankenhaus und zu 21% im Gesundheitsamt vorgehalten. Des Weiteren wurden Notarzt, Wache, Leitstelle und Betriebsarzt angegeben. In 3% war der Ort der Lagerung unbekannt. Ähnlich sah das für die Lagerung von Medikamenten zur Meningokokken-PEP aus.

Festgelegte Verfahrensweisen des Personals bezüglich Nadelstichverletzungen waren in 80% der Fälle vorgeschrieben, in 64% der Fälle wurde das Personal in solchen Verfahrensweisen unabhängig von den Vorschriften geschult.

#### Fahrzeughygiene

75% der Rettungsdienstmitarbeiter desinfizierten die Fahrzeuge nach jeder Infektionsfahrt, 25% desinfizierten täglich. Eine Routinedesinfektion wurde für RTW und KTW in 64% wöchentlich durchgeführt. Monatlich wurden RTW und KTW in 3,8% bzw. 5,1% desinfiziert. Der Fahrerraum wurde in 82% bei jeder Innenraumdesinfektion einbezogen.

Die Desinfektion wurde bei der Routinedesinfektion mit großer Mehrheit als

Wischdesinfektion (82%) durchgeführt. Es folgten mit 15% die Ganzraumdesinfektion, mit 0,5% die Griffflächen-desinfektion, mit 1% andere, nicht näher beschriebene Verfahren und mit 0,3% die Vernebelung. In 0,3% wurde keine routinemäßige Desinfektion vorgenommen.

Für die Flächen-desinfektion wurde in 46% gebrauchsfertige Desinfektionslösung verwendet. Die Mehrheit (54%) bereitete Desinfektionslösungen selbst zu, in 20% war die Zubereitung an keine fachliche Qualifikation gebunden.

#### Mikrobielle Kontamination der Fahrzeuge und Dienstbekleidung

Es wurden 13 KTW und 9 RTW sowie die Bekleidung jeweils eines Besatzungsmitglieds untersucht. Das Erregerspektrum umfasste neben potentiell pathogenen Mikroorganismen (Tab. 1) nahezu auf jeder Probe residente Hautflora wie *Koagulase-negative Staphylokokken* (KNS), aerobe Sporenbildner (SB), *Streptococcus spp.* und *M. luteus*.

Es zeigte sich vor allem eine Kontamination des Tragestuhls, vereinzelt wurde auf Kugelschreibern *MSSA* und *P. luteola* in der Anreicherung nachgewiesen. Die Spanne der zuletzt durchgeführten Desinfektionen der Fahrzeuge reichte vom Tag der Probenentnahme bis zu 2 Wochen davor.

Die Dienstbekleidung war fast immer kontaminiert, vor allem in Köln wurden potenziell pathogene Erreger wie *MRSA*, *A. lwoffii*, *K. oxytoca* und *E. cloacae* auf der Kleidung nachgewiesen.

Mit zunehmender Tragedauer stieg die mikrobielle Kontamination auf Hose und Jacke an mit Verdreifachung (Jacke) bzw. Verfünffachung (Hose) der Werte innerhalb von 3 Tagen (Abb. 4).

In der täglichen Untersuchung der Dienstbekleidung über 5 Tage zeigte sich schon nach dem ersten Tag eine Verfünffachung der Erregerzahl auf den Hosen.

Es wurden KNS, *Streptococcus spp.*, *M. luteus*, *S. aureus* und SB gefunden, die nicht weiter differenziert wurden.

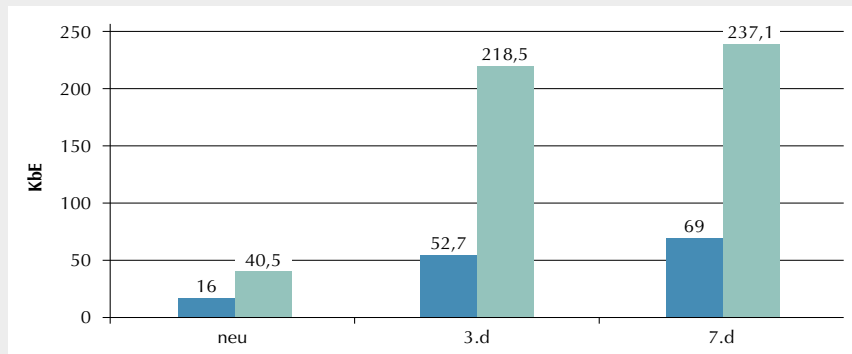
Tabelle 1

Kontamination der Fahrzeuge und Dienstbekleidung mit potentiell pathogenen Mikroorganismen.

Entnahmeort (je n=22)	MSSA	MRSA	P.luteola	P. oxy- habitans	Entero- bacter spp.	E. amni- genus	K.oxytoca	K. pneu- moniae	A. junii	A. lwoffii	Proteus mirabilis	Pantoea spp.	A. fumi- gatus
Jacke	ver. (1)				ver. (1)					ver. (1)			
Hose	ver. (1)				ver. (1)		ver. (1)						
Beifahrersitz									ver. (1)	ver. (1)			ver. (2)
Kugel- schreiber	n.A. (2)		n.A. (1)										
Trage			n.A. (2)									n.A. (1)	
Haltegriff an Decke			n.A. (1)		n.A. (1)							ver. (1)	
Tragestuhl	mass (1)	n.A. (1)	n.A. (1)	n.A. (1)		n.A. (1)		n.A. (1)			n.A. (1)	n.A. (2)	
Fahrerraum	ver. (1)		n.A. (2)		n.A. (1)								

ver. = vereinzelt (1-5 KbE), mass. = massenhaft (&gt;51 KbE), n.A. = nach Anreicherung

Abbildung 4



Gemittelte Anzahl der KbE auf Dienstbekleidung (n=20).

## Diskussion

Insgesamt gibt es in Deutschland ca. 2.000 Rettungswachen [11], von denen 200 an der Umfrage teilnahmen. Da es sich um eine offene Umfrage handelte, kann keine Rücklaufquote gegeben werden, da nicht zu vermuten ist, dass jeder Wachbereich Kenntnis von der angegebenen Internetseite erhalten hat.

### Schulung und Organisation der Hygiene

Ein großes Problem ist die Grundeinstellung der Mitarbeiter zur Bewertung der Infektionsrisiken. Die Gefahren einer Ansteckung werden nach Erfahrung der Autoren häufig nicht erkannt oder heruntergespielt, z.B. beim Transport von MRSA-Trägern. Ein Grund ist darin

zu sehen, dass die Qualifikation zum Rettungssanitäter mit 200 theoretischen und 320 praktischen Ausbildungsstunden sehr kurz ist [12]. Die Qualifikation zum „Rettungshelfer NRW“ fällt mit insgesamt 160 Ausbildungsstunden noch kürzer aus [13]. Dadurch bietet die Tätigkeit einen besonderen Anreiz für junge Leute wie Ehrenamtliche oder Schulabgänger, die sich in einer Orientierungsphase befinden oder bis zum Jahr 2011 für Zivildienstleistende, häufig verbunden mit mangelnder Sensibilität gegenüber möglichen Infektionsgefahren für Patient und Mitarbeiter. Demzufolge waren 40% der Mitarbeiter unter 26 Jahre alt. Rettungsassistenten sollten mit insgesamt 2.800 Ausbildungsstunden eine fundiertere Ausbildung erhalten haben.

Für die Bereiche Schulung, Einweisung, Fortbildung und Arbeitsschutz gibt es eindeutige Regelungen bzw. Empfehlungen [14,15,16]. Das betrifft ebenso den Umgang mit MRSA-kolonisierten bzw. -infizierten Patienten [17]. Trotzdem gaben die Wachleiter nach dem Transport bekanntermaßen MRSA-positiver Patienten unterschiedliche Verfahrensweisen an, die die Spannweite von „keine Schutzmaßnahmen“ über „Mund-Nasen-Schutz für Patient, danach Wischdesinfektion der Kontaktflächen“ bis „Entfernung aller für den Patienten nicht notwendiger Geräte und Materialien aus dem Patientenraum; Mund-Nasen-Schutz für Patient, kompletter Schutzanzug für Personal, danach Desinfektion des Fahrzeugs, Duschen des Personals und Dienstbekleidungswechsel“ umfassten. Das Krankentransportpersonal muss darauf hingewiesen werden, dass bei engem Direktkontakt mit MRSA-positiven Personen (z.B. beim Umlagern) Einmalhandschuhe und Schutzkittel zu tragen sind. Nach dem Transport sind alle Flächen mit direktem Patientenkontakt (z.B. Krankentransportliege) zu desinfizieren (Wischdesinfektion). Das Begleitpersonal muss eine hygienische Händedesinfektion durchführen.

Das Tragen spezieller Schutzanzüge/Overalls ist beim Transport von MRSA-positiven Personen nicht erforderlich und wird im Hinblick auf die von ihnen oder von dieser Schutzkleidung ausge-

hende Verunsicherung nicht empfohlen [17,18].

Ebenso muss Augenmerk auf andere Infektionskrankheiten, ausgelöst z.B. durch Noro- oder Influenzavirus, gelegt werden, letzteres vor allem in Anbetracht der niedrigen Impfrate. Für angemessene Schutzmaßnahmen ist auf vorhandene Empfehlungen [18] zu verweisen.

Ein Hygieneplan muss für alle Wachen vorhanden sein [15], um den Mitarbeitern eine einheitliche Verfahrensanweisung zu geben. Allerdings fehlt hierfür eine einheitliche Rahmenvorgabe.

Bei Transporten aus dem Krankenhaus sowie aus Senioren- und Pflegeheimen ist die fehlende Information über eine Infektionskrankheit bzw. kritische Kolonisierung des Patienten nicht zu tolerieren. Nach Ansicht der Autoren wäre es hilfreich, wenn im Formular „Verordnung einer Krankenbeförderung“ ein Ankreuzfeld Infektionstransport ja/nein eingeführt würde. In 3% der Fälle ist auf den Fahrzeugen keine Infektionsschutz-ausrüstung vorhanden. Diese Fahrzeuge dürfen nicht als RTW (Typ C) oder Notfall-KTW (Typ B) eingesetzt werden [19], nach Gorgaß auch nicht als Krankenkraftwagen [20].

### Händehygiene

Eine Kontaktaufnahme, d.h. Anfassen des Patienten oder Patienteneigentums ohne Handschuhe, ist nur dann nicht als kritisch einzuschätzen, wenn für den Patienten ein fehlendes Infektionsrisiko bekannt ist. Die Tatsache, dass nur 83% der Mitarbeiter die Hände nach Kontamination desinfizieren, ist bedenklich. Gemäß BGV-A 1 ist nach jedem Patientenkontakt eine hygienische Händedesinfektion durchzuführen [15]. Zur Händedesinfektion wird empfohlen, dass der Spender per Ellenbogen und nicht durch direktes Anfassen zu betätigen ist [21]. Da nur 33% das Desinfektionsmittel aus festinstallierten Spendern entnehmen, wird diese Empfehlung kaum umgesetzt.

Grundsätzlich ist die Benutzung gepulverter Latexhandschuhe abzulehnen [22-24]. Bei den Angaben zur Latexallergie bleibt offen, ob diese arbeitsmedizinisch bestätigt sind.

### Dienstbekleidung

Aus den Untersuchungsergebnissen lässt sich trotz des Vorbehalts der Stichprobengröße ableiten, dass Dienst- und Schutzbekleidung mindestens alle zwei Tage gewechselt werden sollte, um die hohe Kontamination am dritten Tag zu vermeiden. Eine engmaschigere Untersuchung der Bekleidung nach wenigen Stunden und nach einem Tag ist für eine genauere Analyse empfehlenswert. Eine Dienstanweisung des Arbeitgebers zum Wechsel der Berufskleidung existierte nur in 50% der Wachen.

Durch Einsatz von Jacke und Hose mit eingewebten Silberfäden war in einer Pilotstudie mit cross-over-Design im Vergleich mit herkömmlichem Textil bei Probenahme vor dem ersten Dienst sowie nach 3-tägigem und 7-tägigem Tragen kein Unterschied in der Kontamination feststellbar, was auf Grund der Wirkungs-dynamik von Silberionen auch nicht zu erwarten war. Wegen der höheren Anschaffungskosten und der Vermittlung einer falschen Sicherheit hinsichtlich des Kontaminationsrisikos beim Tragen des Silbertextils sind derartige Textilien als entbehrlich anzusehen [25].

Dass das Personal in einigen Fällen nur drei (11%) oder zwei (8%) Monturen oder sogar nur eine Montur (2%) zur Verfügung gestellt bekommt, ist nicht akzeptabel. Anzustreben ist ein Wäschepool, wie er in 27% existierte, sodass je nach Notwendigkeit jederzeit frische Wäsche zur Verfügung steht. Kritisch ist, dass ehrenamtliches Rettungsdienstpersonal, Aushilfen und Praktikanten deutlich weniger Monturen zur Verfügung gestellt bekamen als Festangestellte.

Ein Problem stellt der Wechsel der Rettungsdienstjacke dar. Häufig sind nicht genügend Ersatzjacken vorhanden (bzw. gestaltet sich die Beschaffung einer Ersatzjacke schwierig). Das mag mit den Anschaffungskosten verbunden sein. Das Waschen der Dienstbekleidung zu Hause ist nach TRBA 250 [16] nicht zulässig und mit dem Risiko der Rekontamination verbunden [30], weil die häusliche Waschmaschine keine Festlegung der Haltetemperatur für eine definierte Prozessdauer ermöglicht.

### Personalschutz

Gemäß TRG 250 [16] hat der Unternehmer den Versicherten Impfungen auf der Grundlage der STIKO-Empfehlungen [27] anzubieten, wenn Tätigkeiten ausgeführt werden, bei denen es regelmäßig und in größerem Umfang zum Kontakt mit infektiösem oder potenziell infektiösem Material, wie Körperflüssigkeiten, -ausscheidungen oder -gewebe, kommen kann und das Risiko einer Infektion durch diese biologischen Arbeitsstoffe im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung erhöht ist. Dem trug weder der Impfstatus der Mitarbeiter noch deren Information Rechnung.

Gemäß KRINKO ist kein routinemäßiges MRSA-Screening von medizinischem Personal notwendig, allerdings sollen MRSA-Träger bis zur nachgewiesenen Sanierung keine Patienten behandeln [17].

Im Bereich der Postexpositionsmaßnahmen [28] besteht auf Grund der Defizite Nachholbedarf. Die Lagerung der Medikamente ist bundesweit uneinheitlich, sodass es zu nicht tolerierbaren Verzögerungen der PEP kommen kann.

### Fahrzeughygiene

Die unterlassene Desinfektion der Patientenkontaktf lächen nach einer Infektionsfahrt ist als fahrlässig anzusehen. Schon vor mehr als zehn Jahren wurde festgestellt, dass die Reinigung der Fahrzeuge täglich erfolgen müsse [29]. Auf Grund der Umgebungsuntersuchungen erscheint das auch für die Desinfektion der Patientenkontaktf lächen sinnvoll. Im Bereich Ostvorpommern und Greifswald wurden die Fahrzeuge im Patientenraum täglich und zusätzlich nach jeder Infektionsfahrt desinfiziert. In Übereinstimmung dazu wurden kaum erhöhte Erregerzahlen und potentielle Pathogene in den Fahrzeugen gefunden, während in Bonn und Köln bei deutlich geringerer Reinigungs-Desinfektions-Frequenz eine höhere Erregermenge nachgewiesen werden konnte. Für die Risikobewertung sind besonders die Flächen zu berücksichtigen, die von Haut und Schleimhaut des Patienten oder vom Personal berührt werden [30]. Experimentell konnte gezeigt werden, dass Krankheitserreger

wie *S. aureus* und *Klebsiella spp.* von unbelebten Flächen auf die Hände übertragen wurden, von denen es zu einer Weiterübertragung kam [31]. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die meisten nosokomialen Infektionserreger Tage bis Wochen auf unbelebten Flächen überleben [32]. Demnach ist die Notwendigkeit der unverzüglichen Desinfektion von Kontaktflächen nach Transport und der strikten Einhaltung der Händehygiene gegeben. Ein Fahrzeug, das außer Dienst gesetzt wird (z.B. bei Reparatur), sollte vorher einer Routinedesinfektion unterzogen werden.

Es zeigte sich, dass der Beifahrersitz in einigen Fällen relevant kontaminiert war. Das Problem ist hier, dass alle untersuchten Beifahrersitze einen Stoffüberzug hatten, eine Wisch- bzw. Scheuerdesinfektion ist in diesem Fall nicht möglich. Daher empfiehlt sich eine abwaschbare Sitzfläche wie bei der Bestuhlung im Patientenraum. Grundsätzlich empfiehlt sich die Wischdesinfektion der Sitzfläche im analogen Rhythmus wie die Fahrzeugdesinfektion.

### Schlussfolgerungen

**Aus der Studie lässt sich ableiten, dass die Hygiene im Rettungsdienst und Krankentransport vernachlässigt wird, obwohl vor allem von Seiten des Personals das Bedürfnis existiert, an den bestehenden Strukturen etwas zu ändern. Insbesondere bezüglich der Händedesinfektion, des Wechsels der Dienstbekleidung sowie der Gewährleistung des Impfschutzes und der PEP besteht Handlungsbedarf. Weiterhin zeigten sich Defizite bezüglich der Information der Mitarbeiter über durchgeführte Infektionstransporte. Insofern erscheint es wichtig, eine bundeseinheitliche Empfehlung zur Sicherung der Hygiene im Rettungsdienst und Krankentransport auszuarbeiten.**

### Danksagung

Die Autoren bedanken sich bei den Leitern der Rettungswachen in Greifswald und Ostvorpommern sowie in Köln und

Bonn für die gewährte Unterstützung bei den hygienisch-mikrobiologischen Umgebungsuntersuchungen. Für die finanzielle Unterstützung der mikrobiologischen Diagnostik danken wir der Bode GmbH, Hamburg.

### Literatur

1. Groß U, Schwarzkopf A, Seifried P, et al: Empfehlungen von Hygienemaßnahmen im Sanitäts- und Rettungsdienst. Hyg Med 1995;20:205-211
2. Kleemann P: Infektionskontrollmaßnahmen bei der Notarztversorgung. Hyg Med 1989;14:361-66
3. Fachgruppe „Feuerwehren-Hilfeleistung“ des Bundesverbands der Unfallkassen. GUV-R 2106 (bisher GUV 27.10) Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz, GUV-Regel Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen im Rettungsdienst. Ausgabe Oktober 2005; Bundesverband der Unfallkassen Fockenstraße 1, 81539 München, www.unfallkassen.de.
4. Melius J: Prevention of occupationally acquired infections in prehospital healthcare workers. In: Mayhall O (eds) Hospital Epidemiology and Infection Control. Philadelphia: Lippincott Williams Wilkins; 2004:1443-47
5. Gross W: Messie Syndrom. Dt Ärztebl 2002;9:419
6. Stuart RL, Kotsanas D, Webb B, et al: Prevalence of antimicrobial-resistant organisms in residential aged care facilities. Med J Aust 2011;195(9):530-3
7. Werner HP: Die Verhütung von Krankenhausinfektionen beginnt bei der Erstversorgung. Notfallmed 1990;16:472-74
8. Kunze KG: Rettungswesen und Reanimation. In: Beck I, Eikmann T (Hrsg) Hygiene in Krankenhaus und Praxis. 2. Aufl. München: ecomed; 1995:II-2:1-7
9. DIN 10113-3. Bestimmung des Oberflächenkeimgehaltes auf Einrichtungs- und Bedarfsgegenständen im Lebensmittelbereich - Teil 3: Semiquantitatives Verfahren mit Nährbodenbeschichteten Entnahmeverrichtungen (Abklatschverfahren). Berlin: Beuth; 1997
10. Hübner NO, Assadian O, Grohmann SA, et al: Efficacy of five alcohol-based skin antiseptics on sebaceous skin used at shorter application times than the current recommendation of 10 minutes. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 2011;30(7):825-29
11. Gesundheitsberichterstattung des Bundes (2000): Rettungswachen, Rettungsleitstellen und Rettungshubschrauber im öffentlichen Rettungsdienst. [https://www.gbe-bund.de/oowa921-install/servlet/oowa/aw92/dbowasys921.xwdevkit/xwd\\_init?gbe.isgbetol/xs\\_start\\_neu/&p\\_aid=3&p\\_aid=58073401&nummer=455&p\\_sprache=D&p\\_indsp=-&p\\_aid=49744741](https://www.gbe-bund.de/oowa921-install/servlet/oowa/aw92/dbowasys921.xwdevkit/xwd_init?gbe.isgbetol/xs_start_neu/&p_aid=3&p_aid=58073401&nummer=455&p_sprache=D&p_indsp=-&p_aid=49744741); Aufrufdatum 31.08.2012
12. Ausschuss „Rettungswesen“ (2008): Empfehlungen für die Ausbildung von Rettungssanitäterinnen und Rettungssanitätern. Version 6.0 Stand: 17.09. [http://www.innenministerium.bayern.de/imperia/md/content/stmi/sicherheit/rettungswesen2/101228\\_ar\\_empfehlung.pdf](http://www.innenministerium.bayern.de/imperia/md/content/stmi/sicherheit/rettungswesen2/101228_ar_empfehlung.pdf); Aufrufdatum 31.08.2012
13. Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Nordrhein-Westfalen (2000) Ausbildungs- und Prüfungsverordnung für Rettungshelferinnen und Rettungshelfer (RettHelfAPO). 11.7.2000, Nr. 36: 520-28
14. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut: Anforderung der Krankenhaushygiene und des Arbeitsschutzes an die persönliche Schutzausrüstung. Epidemiol Bull 2007;1:4
15. BGV-A 1 (2009) Unfallverhütungsvorschrift Grundsätze der Prävention. Köln: Heymanns; aktualisierter Nachdruck Januar 2009:1-61
16. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) Technische Regel für Biologische Arbeitsstoffe 250. GMBI Nr. 15-20 v. 25. April 2012: 380-82
17. Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene am Robert Koch-Institut (KRINKO): Empfehlung zur Prävention und Kontrolle von Methicillin-resistenten Staphylococcus aureus-Stämmen (MRSA) in Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen. BgBl Gesundheitsforsch Gesundheitssch 1999;42:954-58
18. Landesuntersuchungsamt, Landesarbeitsgruppe Hygiene im Rettungsdienst (2010) Empfehlungen zu „Schutz- und Hygienemaßnahmen bei Infektionstransporten“. Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit, Familie und Frauen; Ministerium des Innern und für Sport; Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz; 8.12.2010, 1-2. [http://www.lua.rlp.de/no\\_cache/downloads/infektionspraevention/?cid](http://www.lua.rlp.de/no_cache/downloads/infektionspraevention/?cid), Aufrufdatum 31.08.2012
19. Europäische Norm EN 1789 (2003) Rettungsdienstfahrzeuge und deren



- Ausrüstung - Krankenkraftwagen.  
Deutsche Fassung.
20. Gorgaß B, Ahnefeld FW, Rossi R, et al: Rettungsassistent und Rettungssanitäter. Heidelberg: Springer; 2005:145
  21. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut: Händehygiene. BgBl Gesundheitsforsch Gesundheitssch 2000;43:230-33
  22. Edlich RF, Long WB, Gubler KD, et al: Citizen's petition to food and drug administration to ban cornstarch powder on medical gloves: Maltese cross birefringence. Am J Emerg Med 2009;27(2):227-35
  23. Malerich PG, Wilson ML, Mowad CM: The effect of transition to powder-free latex gloves on workers' compensation claims for latex illness. Dermatitis 2008;19(6):316-18
  24. Yunginger JW, Jones RT, Fransway AF, et al: Extractable latex allergens and proteins in disposable medical gloves and other rubber products. J Allergy Clin Immunol 1994;93(5):836-42
  25. Groß R, Hübner N, Assadian O, et al: Pilotstudie zur mikrobiellen Kontamination herkömmlicher und mit Silberfäden durchwirkter Rettungsdienstbekleidung während einwöchigen Tragens im Krankentransport. GMS Krankenhaushyg Interdisziplin 2010; 5(2):Doc09 (20100921)
  26. Hübner NO, Haak J, Ryll S, Kramer A: Können persönliche Stoff-OP-Hauben ohne erhöhtes Kontaminationsrisiko in der Haushaltswaschmaschine gewaschen werden? Hyg Med 2011;36(5):198-200
  27. Mitteilung der Ständigen Impfkommision am Robert Koch-Institut (RKI) (2012) Empfehlungen der Ständigen Impfkommision (STIKO) am Robert Koch-Institut, Stand: Juli 2012 (2010) Epidemiol Bull Nr. 30: 283-310
  28. Deutsche AIDS-Gesellschaft (DAIG): Postexpositionelle Prophylaxe der HIV-Infektion. AWMF-Register-Nr.: 055/004. Dtsch Med Wochenschr 2009;134:S16-S33
  29. Kunzika C: Analyse des Hygienestatus im Rettungsdienst in Vorpommern und Erarbeitung einer Modellhygieneordnung für diesen Bereich als Fragestellung der Community Medicine. Diss Med Fak Univ Greifswald; 1999
  30. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut: Anforderungen an die Hygiene bei der Reinigung und Desinfektion von Flächen. BgBl Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz 2004;47:51-61
  31. Scott E, Bloomfield SF: The survival and transfer of microbial contamination via cloths, hands and utensils. J Appl Bacteriol 1990;68:271-78
  32. Kramer A, Schwebke I, Kampf G: How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. BMC Infect Dis 2006;6:130.

### Korrespondenz- adresse



**Dr. med.  
Raoul Groß**

Klinik für Anästhesie, Intensivmedizin  
und Schmerztherapie  
Heilig-Geist-Krankenhaus  
Graseggerstraße 105  
50737 Köln-Longerich, Deutschland  
E-Mail: raoul.gross@googlemail.com