

## Hygienestandards auf der Intensivstation

### Zusammenfassung

Obwohl Intensivstationen weniger als 10% der Krankenhausbetten ausmachen, werden dort etwa 20% der nosokomialen Infektionen erworben. Diese Infektionen erhöhen die Morbidität und Mortalität von Krankenhauspatienten – nosokomiale Infektionen und Sepsis gehören zu den Haupttodesursachen auf nicht-kardiologischen Intensivstationen. Die wichtigsten nosokomialen Infektionen auf Intensivstationen sind die beatmungsassoziierte Pneumonie und die Katheterassoziierte Sepsis. Neben den Methoden der Standardhygiene sind spezielle Präventionsmaßnahmen erforderlich.

### Summary

Although intensive care units (ICU) account for less than 10% of the total number of beds in most hospitals, about 20% of all nosocomial infections are acquired in an ICU. ICU-acquired infections account for substantial morbidity and mortality. Nosocomial infections and sepsis are the leading cause of death in non-cardiac ICUs. Most important nosocomial infections in the ICU are catheter-related bloodstream infections and ventilator-associated pneumonia. Standard precautions and special methods are necessary to prevent nosocomial ICU infections.

### Einleitung

Auf Intensivstationen sind invasive diagnostische und therapeutische Maßnahmen am Patienten besonders häufig, die wiederum das Eindringen von

## Hygiene standards in the intensive care unit

L. Jatzwauk

Mikroorganismen in den Körper des Patienten begünstigen. Hinzu kommt, dass bei diesen Patienten das Immunsystem durch schwere Grunderkrankungen, Polytrauma, Langzeitbeatmung, Brandverletzung oder Organtransplantation usw. gravierend geschwächt ist.

**Zur Minimierung nosokomialer Infektionen sind effiziente Hygienemaßnahmen notwendig. Die bei jedem Patienten unabhängig vom Infektionsstatus zu beachtenden hygienischen Standardmaßnahmen sind die beste Voraussetzung zum Erreichen dieses Ziels. Darüber hinaus können spezielle Hygienemaßnahmen erforderlich werden – z.B. bei Patienten, die mit multiresistenten Erregern infiziert oder kolonisiert sind.**

### Grundlagen

#### Definition und Häufigkeit von nosokomialen Infektion bei Intensivpatienten

**Nosokomiale Infektionen oder Krankenhausinfektionen sind Infektionen, die in zeitlichem Zusammenhang mit einem Krankenhausaufenthalt bzw. dem Aufenthalt in einer Gesundheitseinrichtung erworben wurden. Nosokomiale Infektionen sind daher bei der Aufnahme weder inkubiert noch klinisch manifest.**

### Zertifizierte Fortbildung

#### CME online

BDA- und DGAI-Mitglieder müssen sich mit ihren Zugangsdaten aus dem geschlossenen Bereich der BDA- und DGAI-Webseite unter der Domain [www.cme-anesthesiologie.de](http://www.cme-anesthesiologie.de) anmelden, um auf das Kursangebot zugreifen zu können.

### Schlüsselwörter

Nosokomiale Infektion – Sepsis – Beatmungsassoziierte Pneumonie – Katheterassoziierte Sepsis – Hygienemaßnahmen

### Keywords

Nosocomial Infection – Sepsis – Catheter-related Bloodstream Infection – Ventilator-associated Pneumonia – Hygiene Measures

Dieser Beitrag konzentriert sich auf die auf einer Intensivstation erworbenen nosokomialen Infektionen. Häufige nosokomiale Infektionen auf Intensivstationen sind (Abb. 1):

- Beatmungsassoziierte Pneumonie,
- Gefäßkatheter-assoziierte Septikämie, insbesondere durch zentrale Venenkatheter (ZVK),
- Katheter-assoziierte Harnwegsinfektion,
- postoperative Wundinfektion.

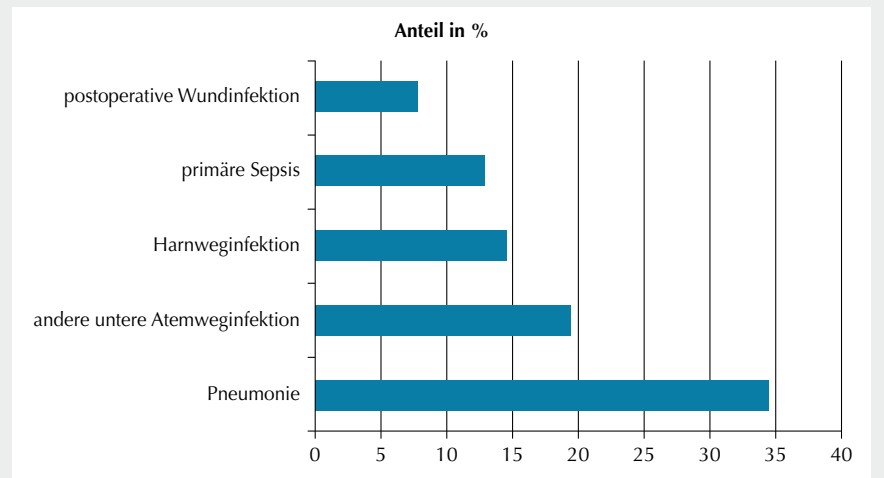
Da sich **Inkubationszeiten** für einige nosokomiale Infektionen (wie die beatmungsassoziierte Pneumonie) nicht exakt definieren lassen, werden pragmatisch Zeitspannen von 2-4 Tagen zugrunde gelegt.

**Da es sich bei diesen Infektionen sowohl um endogene wie exogene Übertragungen handeln kann, ist es nicht legitim, bei nosokomialen Infektionen a priori auf Hygienefehler von medizinischem Personal zu schließen. Die nosokomiale Infektion ist daher nicht mit der krankhausverschuldeten iatrogenen Infektion gleichzusetzen.**

- Mit dem Ziel, die Häufigkeit und Verteilung nosokomialer Infektionen vergleichbar zu machen, wurden von den **Centers for Disease Control and Prevention (CDC)** in den USA bereits seit dem Jahr 1970 detaillierte Methoden zur Definition, Erfassung und Auswertung nosokomialer Infektionen entwickelt [1].
- Auch die Definitionen des deutschen **Krankenhaus-Infektions-Surveillance-Systems (KISS)**, in dem seit dem Jahr 1997 Daten zur Häufigkeit nosokomialer Infektionen erfasst und ausgewertet werden [2], basieren auf diesen Vorgaben.

**Kriterien für das Vorliegen einer nosokomialen Infektion sind die Ergebnisse klinischer Befunde, Laboruntersuchungen und die Diagnose des Arztes.**

Abbildung 1



Verteilung der nosokomialen Infektionen auf Intensivstationen – nach [3].

### Häufigkeit nosokomialer Infektionen auf Intensivstationen

Wegen der bereits erwähnten häufigen invasiven diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen sowie der geschwächten Abwehr des Intensivpatienten sind Intensivstationen die Krankenhausbereiche mit den höchsten Raten (Tab. 1) an nosokomialen Infektionen [3, 4].

Auf der Basis von Daten des KISS und des Statistischen Bundesamtes ist davon auszugehen, dass in Deutschland auf den Intensivstationen jährlich mehr als 60.000 Krankenhausinfektionen auftreten [5]. Dabei ist die Häufigkeit in Kliniken mit geringerer Bettenzahl niedriger als in größeren Kliniken – dies verwundert nicht, da in Schwerpunktkliniken

usw. auch gehäuft invasive diagnostische und therapeutische Interventionen erfolgen. Für Europa geht das Europäische Zentrum für die Prävention und die Kontrolle von Krankheiten (European Centre for Disease Prevention and Control; ECDC) derzeit von jährlich etwa vier Millionen nosokomialen Infektionen aus [6].

### Surveillance und Hygienefachpersonal

**Unter Surveillance ist die Erfassung und Auswertung der nosokomialen Infektionsraten durch Hygienefachpersonal zu verstehen.**

Gemäß § 23 des Gesetzes zur Verhütung und Bekämpfung von Infektions-

Tabelle 1

Prävalenz nosokomialer Infektionen und Antibiotikaaanwendungen auf Intensivstationen und Nicht-Intensivstationen [3]. **CI-95** = 95%-Konfidenzintervall.

Stationsart	Patienten	Prävalenz nosokomialer Infektionen [%]	Prävalenz Antibiotikaaanwendungen [%]
Intensivstation	1.652	18,64 (CI-95 16,62 - 20,85)	50,5 (CI-95 47,2 - 54,1)
Nicht-Intensivstation	38.412	4,66 (CI-95 4,45 - 4,88)	25,2 (CI-95 24,7 - 25,7)
Unbekannt	1.475	-	-
Summe	41.539	5,08	25,5

krankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz – IfSG) vom 20.07.2000 ist die Surveillance von definierten nosokomialen Infektionen auf Intensivstationen und der Häufigkeit multiresistenter Erreger – wie Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA), multiresistente gramnegative Erreger (MRGN), Vancomycin-resistente Enterokokken (VRE) – sowie des Antibiotikaverbrauchs gesetzliche Pflichtaufgabe jedes Krankenhauses.

- Im Rahmen der in den Jahren 1970-1976 in den USA durchgeführten SENIC-Studie (Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control) konnte die Rate der häufigsten nosokomialen Infektionen um 32% gesenkt werden [7]. In Kliniken, die zwar an der Studie teilnahmen, aber kein Hygienefachpersonal beschäftigten und keine Surveillance durchführten, stiegen die Infektionsraten im Untersuchungszeitraum dagegen um etwa 18% an.
- In Deutschland war im Rahmen des Surveillance-Systems KISS [8] ein gleicher Effekt zu beobachten – bereits 24 Monate nach der Beteiligung an KISS sank die Rate nosokomialer Infektionen auf Intensivstationen signifikant (Tab. 2).

### Zur Prävention nosokomialer Infektionen ist qualifiziertes Hygienefachpersonal erforderlich.

- Venberghe et al. [9] berichteten über den Einsatz einer Vollzeit-Hygiene-

fachkraft auf der 42-Betten-Intensivstation eines belgischen Lehrkrankenhauses, die mit der Surveillance der nosokomialen Infektionen sowie der Beobachtung und Korrektur von Pflfegetechniken betraut war. Dies führte nach drei Jahren zu einer Reduktion der Device-assoziierten nosokomialen Infektionen (beatmungsassoziierte Pneumonie, ZVK-assoziierte Septikämie, Katheter-assoziierte Harnwegsinfektion) um 42% und nach fünf Jahren um immer noch 33%.

### Bedeutung des Personalschlüssels

**Die Beschäftigung von ausreichendem und gut qualifiziertem medizinischen Personal ist ein wesentlicher Baustein der Infektionsprophylaxe auf Intensivstationen.**

Das medizinische Personal steht im Arbeitsalltag unter erheblichem Arbeitsdruck – damit besteht auch die Gefahr, dass selbst einfache Hygienemaßnahmen schon aus Zeitmangel nicht ausreichend beachtet werden.

- Grundmann et al. [10] publizierten im Jahr 2002 ihre Untersuchungen zur Übertragung von MRSA auf Intensivstationen. Sie fanden nur zwei unabhängige Risikofaktoren – den Mangel an Pflegepersonal (bzw. die Überbelegung der Station) und die Händedesinfektion.
- Andere Autoren [11, 12] konnten zeigen, dass Weiterbildung und Training der Mitarbeiter nosokomiale Infekti-

onsraten minimieren – so wurde mit Hilfe eines Selbststudium-Moduls inklusive Erfolgstest die Rate der beatmungsassoziierten Pneumonie von 12,6 auf 5,7 Infektionen pro 1.000 Beatmungstage und die Rate der ZVK-assoziierten Septikämie von 10,8 auf 3,7 pro 1.000 Kathetertage gesenkt.

## Standardhygienemaßnahmen

### Allgemeines

**Zur Standardhygiene zählen verschiedene Maßnahmen zum Schutz vor Übertragung von Krankheitserregern, die generell beim Umgang mit Patienten auch und gerade bei unbekanntem Erregerstatus gelten.**

Wesentliche Bestandteile der Standard-Hygienemaßnahmen sind:

- Hygienische Händedesinfektion;
- Verwendung von Schutzhandschuhen, Schutzkleidung, Mund-Nasenschutz und Augenschutz;
- standardisierte Aufbereitung von Medizinprodukten;
- Reinigung und Desinfektion der Umgebung (Flächendesinfektion) sowie von Betten und Wäsche;
- sichere Injektionstechnik;
- korrektes Verhalten beim Husten und Niesen (sich von Personen abwenden, nicht in die Hand, sondern in den Ärmel der Ellenbeuge husten – dann bleiben die Hände sauber).

**Tabelle 2**

Durchschnittliche nosokomiale Infektionsraten [%] von mindestens zwei Jahre ununterbrochen am Surveillance-System KISS teilnehmenden Intensivstationen/operativen Abteilungen [8]. **CI-95** = 95%-Konfidenzintervall.

Infektionsart	Teilnehmende Intensivstationen	Infektionen im 1. Jahr	Gepoolte Infektionsrate im 1. Jahr	Gepoolte Infektionsrate im 2. Jahr	Relatives Risiko (CI-95)
Beatmungsassoziierte Pneumonie	184	2.341	10,9	8,0	0,74 (0,69 - 0,79)
ZVK-assoziierte Sepsis	184	745	2,1	1,7	0,8 (0,73 - 0,91)
Postoperative Wundinfektion	159	1.217	2,2	1,8	0,80 (0,74 - 0,87)

## Händedesinfektion

Mangelhafte Händehygiene wird für etwa zwei Drittel der nosokomialen Infektionen verantwortlich gemacht.

Pittet und seine Arbeitsgruppe [13,14] konnten den positiven Effekt einer verbesserten Händehygiene auf die Prävalenz nosokomialer Infektionen und die Übertragung von MRSA eindrucksvoll nachweisen (Tab. 3) – so sank die Prävalenz nosokomialer Infektionen um nahezu die Hälfte. Aktionen zur Optimierung der Händehygiene wie die „Aktion Saubere Hände“ sollten daher für alle Intensivstationen obligatorisch sein.

Die Notwendigkeit einer hygienischen Händedesinfektion (Abb. 2) besteht:

- Bei Betreten und Verlassen der Intensivstation;
- vor und nach jedem Patientenkontakt;
- vor invasiven Maßnahmen wie ZVK-Anlage, Legen von Harnableitungen, Injektionen, Punktionen, Bronchoskopien;
- vor „reinen“ Tätigkeiten wie Bereitstellung von Infusionen und Aufziehen von Medikamenten;
- vor und nach jedem Kontakt mit Wunden (Verbandwechsel) sowie dem Bereich der Einstichstellen von Kathetern, Drainagen und ähnlichem;
- nach Kontakt mit potenziell kontaminierten Gegenständen oder Flächen des Patientenumfelds, wie Urinsammelsystem, Absauggerät, Trachealtubus usw.

Die durchschnittliche Anzahl der Händedesinfektionen pro Patient und Pflegetag soll ärztlichen wie pflegerischen Mitarbeitern bekannt sein und mit den Daten des KISS verglichen werden.

**Die Händedesinfektion ist auch notwendig, wenn Handschuhe (steril oder nicht sterilisiert) getragen werden – Handschuhe bieten keinen absoluten Schutz.**

Darüber hinaus gilt:

- Es ist auf die ausreichende Benetzung der Handflächen zu achten.
- Desinfektionsmittelpender sollen patientennah platziert werden.

**Tabelle 3**

Auswirkungen optimierter Händehygiene auf nosokomiale Infektionen [13].  
MRSA = Methicillin-resistente Staphylococcus aureus.

Parameter	1994 - vor Intervention	1997 - nach Intervention	p-Wert
Compliance der Händedesinfektion	48 %	66 %	p < 0,01
Prävalenz nosokomialer Infektionen	16,9 %	9,9 %	p = 0,04
MRSA-Übertragungen pro 1.000 Patiententage	2,16	0,93	p < 0,01

- Schmuck (auch künstliche oder lackierte Fingernägel) sowie Eheringe an Händen und Unterarmen sind abzulegen, da sie die Desinfektion behindern.
- Ein **Waschen** der Hände ist nur bei Arbeitsbeginn, nach sichtbarer Kontamination, nach Toilettenbenutzung sowie zusätzlich zur Händedesinfektion nach Kontakt mit Patienten mit Clostridium difficile assoziierter Diarrhö notwendig [15].

## Räumliche Anforderungen und Isolierung

Die Größe eines Intensivplatzes soll so bemessen sein, dass ein aseptisches Ar-

beiten möglich ist – pro Bett sind daher regelmäßig mindestens 16 m<sup>2</sup> erforderlich. Darüber hinaus sind Einzelzimmer für die Isolierung von Patienten mit multiresistenten Erregern oder infektiösen Erkrankungen notwendig.

Bei der Aufnahme von Infektionspatienten auf die Intensivstation ist der Erreger meist unbekannt. Daher sind **kalkulierte Hygienemaßnahmen** erforderlich, die sowohl die klinische Wahrscheinlichkeit und lokale Prävalenz der vermuteten Infektionserkrankung als auch die klinische Konsequenz einer potenziellen Infektion berücksichtigen [16].

**Abbildung 2**



Die hygienische Händedesinfektion - unverzichtbar auch bei hohem Arbeitsdruck.

**Tabelle 4**

Isolationsmaßnahmen bei speziellen Erregern auf der Intensivstation.

**MRGN** = Multiresistente gramnegative Erreger (drei- oder vierfach resistent); **MRSA** = Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus*; **VRE** = Vancomycin-resistente Enterokokken.

Übertragung	Erreger / Erkrankung	Isolationsmaßnahme
Kontakt	<i>Clostridium difficile</i> -assoziierte Diarrhö Rotaviren VRE 3-MRGN	Mehrbettzimmer möglich, in diesem Fall Kontaktisolierung durch Barrierepflege am Bett
Kontakt, Tröpfchen	MRSA Meningokokken Noroviren 4-MRGN	Isolierung im Einzelzimmer empfehlenswert
Kontakt, Tröpfchen, Luft	Masern Varizellen Offene Tuberkulose	Isolierung im Einzelzimmer notwendig

**Der Übertragungsweg einer Infektion entscheidet über die Notwendigkeit einer Isolation im Einzelzimmer bzw. einer Barrierepflege im Mehrbettzimmer (Tab. 4).**

## Bereichs- und Schutzkleidung

**Bereichskleidung ist die in einem bestimmten Funktionsbereich zu tragende Berufskleidung. Schutzkleidung soll den Mitarbeiter darüber hinaus vor schädigenden Einwirkungen bei der Arbeit schützen.**

- Die **Bereichskleidung** von pflegerischem und ärztlichem Personal mit direktem Patientenkontakt auf Intensivstationen besteht meist aus kurzärmeligem Kasack und langer Hose. Aussagefähige wissenschaftliche Untersuchungen über den Einfluss der Bereichskleidung auf nosokomiale Infektionsraten gibt es jedoch nicht.
- Für das Tragen von **Schutzkleidung** (Schutzkittel, Schutzbrille, Mund-Nasen-Schutz) sind spezielle Regelungen zu treffen. So sind bei Kontakt mit Schwerbrandverletzten regelmäßig Kopfschutz, Mund-Nasen-Schutz, Einmalkittel und Einmalhandschuhe zu tragen.
- Besucher** können aus hygienischer Sicht im Allgemeinen auf das Tragen von Schutzkitteln und Bereichsschuhen verzichten. Ausnahmen

stellen Besucher dar, die besonders infektionsgefährdete (z.B. schwerverbrannte oder granulozytopen) oder aber infektiöse (z.B. offene Tuberkulose) Patienten besuchen.

## Spezielle Hygienemaßnahmen

### Prävention der beatmungsassoziierten Pneumonie

Die Prävalenz der nosokomialen beatmungsassoziierten Pneumonie liegt auf Intensivstationen – abhängig vom Patientengut – zwischen 1 und 6 Fällen pro 1.000 Beatmungstage [17].

**Durch die Zusammenfassung wesentlicher infektionspräventiver Maßnahmen im Sinne einer Bündelstrategie kann die Rate von beatmungsassoziierten Pneumonien gesenkt werden [18].**

Wesentliche Bestandteile eines solchen Bündels (bundle) sind:

- Optimierung der Beatmung durch adäquate Sedierung, regelmäßige Cuffdruck-Messung, Einsatz von Entwöhnungsprotokollen (Weaning) sowie insbesondere tägliche Indikationsprüfung der invasiven Beatmung;
- Mundpflege 1 x pro Schicht;
- Schlauchwechsel nicht früher als nach 7 Tagen;
- Mitarbeiterschulung;
- Händedesinfektion vor Diskonnek-

tion und offenem Absaugen von Trachealsekret;

- Infektions- und mikrobiologische Surveillance sowie rationaler Einsatz von Antiinfektiva (Antibiotic Stewardship);
- Maßnahmen zur Minimierung der Aspiration.

### Prävention Gefäßkatheter-assoziiertes Infektionen

Die Prävalenz der ZVK-assoziierten Sepsis auf Intensivstationen liegt in Abhängigkeit vom Patientengut zwischen 0,5 und 3 Fällen pro 1.000 ZVK-Tage [17].

**Die häufigsten ZVK-assoziierten Infektionen sind die lokale Infektion der Eintrittsstelle, die ZVK-bedingte Bakteriämie und Sepsis, die septische Thrombophlebitis sowie die Endokarditis bzw. andere metastatische Infektionen.**

Um die Inzidenz von Katheter-assoziierten Bakteriämien auf Intensivstationen zu vermindern, führten Pronovost et al. [19] eine Interventionsstudie durch, der fünf einfache Regeln in Form einer Checkliste zugrunde lagen, und mit deren Hilfe die Zahl der ZVK-assoziierten Infektionen um zwei Drittel gesenkt werden konnte. Dabei beobachtete und dokumentierte das Pflegepersonal, ob die Ärzte folgende Verfahrensweisen bei Anlage eines ZVK beachteten:

- Händedesinfektion,
- Hautantiseptik mit Chlorhexidin bei Anlage und Verbandwechsel,
- sterile Abdeckung mit Lochtuch bei Punktion,
- Anlegen von Kopfhaut, Mund-Nasen-Schutz, sterilem Schutzkittel und sterilen Handschuhen;
- abschließende sterile Abdeckung der Eintrittsstelle des ZVK.

Alle genannten Maßnahmen gehörten zum Standard – nichts war neu. Nachdem dokumentiert wurde, dass bei mehr als einem Drittel der Patienten ein oder mehrere Schritte nicht durchgeführt wurden, ermächtigte die Administration das Pflegepersonal in diesen Fällen zur Intervention. Nach Anwendung der Check-

liste sank die durchschnittliche Rate ZVK-assoziiertes Infektionen von 7,7 auf 1,4 pro 1.000 ZVK-Tage.

### Sonstige Maßnahmen

Es gibt Hinweise, dass auf Intensivstationen durch tägliche Waschungen der Patienten mit Chlorhexidin-haltigen Waschlotionen die Rate an nosokomialen Septikämien signifikant reduziert werden kann [20, 21].

### Umgang mit multiresistenten Erregern

**Methicillin-resistente Staphylococcus aureus (MRSA), multiresistente gramnegative Erreger (MRGN) sowie Vancomycin-resistente Enterokokken (VRE) machen derzeit auf Intensivstationen am häufigsten besondere Hygienemaßnahmen erforderlich.**

Während Infektionen mit MRGN zunehmen, nimmt der Anteil von MRSA in vielen Ländern Europas ab.

- In Deutschland ging der MRSA-Anteil an nosokomialen Infektionen

mit Staphylococcus aureus in den Jahren 2007-2012 signifikant zurück [22]; er sank in den 465-645 an KISS teilnehmenden Intensivstationen und 432-681 operativen Abteilungen von 33% auf 27%. Der absolute Anteil von MRSA reduzierte sich bei der primären Sepsis von 36% auf 31% und bei den unteren Atemwegsinfektionen von 36% auf 30%.

- Der Anteil von VRE an den nosokomialen Enterokokken-Infektionen auf Intensivstationen stieg dagegen im gleichen Zeitraum deutlich an [23].

Für MRSA und MRGN liegen Empfehlungen für spezifische Hygienemaßnahmen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut (RKI) vor [24, 25]. Wesentliche Punkte der Präventionsmaßnahmen bei MRSA sind:

- Risikoadaptiertes Aufnahmescreening,
- Kontaktisolierung von MRSA-Patienten. Darunter ist regelmäßig die Isolierung des Patienten in einem Einzelzimmer zu verstehen. Eine gemeinsame Unterbringung (Kohorten-

isolierung) von mehreren mit MRSA infizierten oder kolonisierten Patienten ist möglich.

- Dekolonisation der Nasenvorhöfe, der Mundhöhle sowie der Körperoberfläche.

Ein völlig anderes Vorgehen wurde durch Huang et al. [26] beschrieben. Bei Verzicht auf das MRSA-Aufnahmescreening **und** die Isolierung von MRSA-Patienten wurden **alle** Patienten der Intensivstationen während der Interventionsphase der üblichen MRSA-Dekolonisation unterzogen. Im Ergebnis kam es zu einem signifikanten Rückgang der MRSA-Nachweise aus klinischen Untersuchungsmaterialien und der Rate an allgemeinen Septikämien (Tab. 5).

Bei MRGN ist ein Screening nur in Ausnahmefällen – z.B. zum Nachweis von Carbapenemase-bildenden Erregern – erforderlich [25]. Möglichkeiten zur wirksamen Dekolonisation sind bisher nicht bekannt. Bezüglich der Prävention und Bekämpfung von Infektionen durch VRE existiert gegenwärtig lediglich eine Konsensus-Empfehlung einiger deutscher Universitätsklinika [27].

Tabelle 5

Einfluss der universellen Dekolonisation von Intensivpatienten auf nosokomiale Infektionsraten – nach [26]. MRSA = Methicillin-resistente Staphylococcus aureus.

Gruppe	MRSA-Nachweis aus klinischen Materialien [%]	MRSA-Septikämien [%]	Rate an allgemeinen Septikämien [%]
MRSA-Screening + Isolierung	0,92	1,23	0,99
MRSA-Screening + Isolierung + Dekolonisation	0,75	1,23	0,73
Universelle Dekolonisation (kein Screening, keine Isolierung)	0,63 (p = 0,01)	0,78 (p = 0,11)	0,56 (p = 0,01)

## Optimierung von Therapieverfahren und verbesserte Medizinprodukte

**Optimierte Therapieverfahren und Medizinprodukte können zur Senkung nosokomialer Infektionsraten beitragen (Tab. 6).**

Wenn aussagefähige klinische Studien vorliegen, darf der ggf. erhöhte Einkaufspreis bei der Beschaffung keine Rolle spielen – darüber hinaus sollte er sich durch Einsparung der Kosten durch die jeweiligen Infektionen schnell refinanzieren.

## Evidenzbasierte Empfehlungen

Evidenzbasierte, wissenschaftlich fundierte Empfehlungen über Hygienemaßnahmen zur Prävention nosokomialer Infektionen auf Intensivstationen sind zu finden unter:

- Deutschland: Robert Koch-Institut (RKI) – [www.rki.de](http://www.rki.de)
- USA: Centers for Disease Control and Prevention (CDC) – [www.cdc.gov](http://www.cdc.gov)
- Europa: European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) – [www.ecdc.europa.eu](http://www.ecdc.europa.eu) und European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) – [www.escmid.org](http://www.escmid.org)

Tabelle 6

Beispiele zum Einfluss innovativer Technologien auf nosokomiale Infektionsraten.

Innovative Technologien mit Hinweisen auf Beeinflussung nosokomialer Infektionsraten	Nosokomiale Infektionsrate		
	Nosokomiale Infektion	Vor Einsatz	Nach Einsatz
Verwendung von Endotrachealtuben mit subglottischer Sekret-drainage [28]	Beatmungssassoziierte Pneumonie	39,6% der Patienten	19,9% der Patienten
Passive Befeuchtung der Atemgase bei beatmeten Patienten [29]	Beatmungssassoziierte Pneumonie	13,5% der Patienten	9,6% der Patienten
Antimikrobielle Blockung von Hickmann-Kathetern [30]	ZVK-assoziierte Septikämie	10,8 Infektionen pro 1.000 ZVK-Tage	0,8 Infektionen pro 1.000 ZVK-Tage
Antiseptische Behandlung der ZVK-Eintrittsstelle [31]	ZVK-assoziierte Septikämie	3,3% der Patienten	1,2% der Patienten

## Literatur

1. Garner JS, Emori WR, Horan TC, Hughes JM: CDC definitions for nosocomial infections. *Am J Infect Control* 1988;16:128-140
2. Gastmeier P, Geffers C, Koch J, Sohr D, Nassauer A, Daschner F et al: Surveillance nosokomialer Infektionen. Das Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS). *J Lab Med* 1999;3:173-178
3. Robert Koch-Institut, Nationales Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen: Deutsche Nationale Punkt-Prävalenzstudie zu nosokomialen Infektionen und Antibiotika-Anwendung 2011 – Abschlussbericht. <http://www.nrz-hygiene.de/fileadmin/nrz/download/PPS-Abschlussbericht-Stand05-08-2013final.pdf>
4. Vincent JL, Bihari DJ, Suter PM, Bruining HA, White J, Nicolas-Chanoin MH et al: EPIC International Advisory Committee: The prevalence of nosocomial infection in intensive care units in Europe. Results of the European prevalence of infection in intensive care (EPIC) study. *JAMA* 1995;274:639-644
5. Geffers C, Rüden H, Gastmeier P: Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Heft 2. Nosokomiale Infektionen. Robert Koch-Institut (Hrsg): Berlin 2002
6. European Centre for Disease Prevention and Control: [http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/Healthcare-associated\\_infections/Pages/index.aspx](http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/Healthcare-associated_infections/Pages/index.aspx)
7. Haley RW, Morgan WM, Culver DH, White JW, Emori TG, Mosser J et al: Update from the SENIC project. Hospital infection control: Recent progress and opportunities under prospective payment. *Am J Infect Control* 1985;13:97-108
8. Gastmeier P, Daschner F, Rüden H: Surveillance von Krankenhausinfektionen mit dem Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS) lohnt sich. *Das Krankenhaus* 2005;2:119-121
9. Venberghe A, Laterre P, Goenen M, Reynaert M, Wittebole X, Simon A, et al: Surveillance of hospital-acquired infections in an intensive care department – The benefit of the full-time presence of an infection control nurse. *J Hosp Infect* 2002; 52: 56-59
10. Grundmann H, Hori S, Winter B, Tami A, Austin DJ: Risk factors for the transmission of methicillin-resistant Staphylococcus aureus in an adult intensive care unit: Fitting a model to the data. *J Infect Dis* 2002;185:481-488

11. Zack JE, Garrison T, Trovillion E, Clinkscale D, Coopersmith CM, Fraser VJ, et al: Effect of an education program aimed at reducing the occurrence of ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med* 2002; 30: 2407-2412
12. Coopersmith CM, Rebmann TL, Zack JE, Ward MR, Corcoran RM, Schallom ME, et al: Effect of an education program on decreasing catheter-related bloodstream infections in the surgical intensive care unit. *Crit Care Med* 2002;30:59-64
13. Pittet D, Hugonnet S, Harbarth S, Mourouga P, Sauvan V, Touvneau S, et al: Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. *Lancet* 2000;14:1307-1312
14. Pittet D: Improving adherence to hand hygiene practice - A multidisciplinary approach. *Emerg Infect Dis* 2001;7: 234-240
15. Arbeitskreis „Krankenhaus- & Praxis-hygiene“ der AWMF: Hygienemaßnahmen bei Vorkommen von *Clostridium difficile*. Stand 06/2010. [http://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/029-040L\\_S1\\_Clostridium\\_difficile\\_Hygienemaßnahmen.pdf](http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/029-040L_S1_Clostridium_difficile_Hygienemaßnahmen.pdf)
16. Friedrich AW, Daniels-Haardt I, Kämmerer R, Rissland J: Der infektiologische Notfall auf der Intensivstation – tägliches Üben für den Ernstfall. *Intensivmedizin up2date* 2010;6: 281-293
17. Nationales Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen. KISS Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System. Modul ITS-KISS. Referenzdaten. Berechnungszeitraum: Januar 2008 bis Dezember 2012. [www.nrz-hygiene.de](http://www.nrz-hygiene.de)
18. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut. Prävention der nosokomialen beatmungsassoziierten Pneumonie. *Bundesgesundheitsbl* 2013;56: 1578-1590
19. Pronovost P, Needham D, Berenholtz S, Sinopoli D, Chu H, Cosgrove S, et al: An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. *N Engl J Med* 2006;355:2725-2732
20. Climo MW, Yokoe DS, Warren DK, Perl TM, Bolon M, Herwaldt LA et al: Effect of daily chlorhexidine bathing on hospital-acquired infection. *N Engl J Med* 2013;368:533-542
21. Milstone AM, Elward A, Song X, Zerr DM, Orscheln R, Speck K et al: Daily chlorhexidine bathing to reduce bacteraemia in critically ill children: A multicentre, cluster-randomised, crossover trial. *Lancet* 2013;381:1099-1106
22. Meyer E, Schröder C, Gastmeier P, Geffers C: Rückgang von nosokomialen MRSA-Infektionen in Deutschland: Analyse aus dem Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS) der Jahre 2007-2012. *Dtsch Arztebl Int* 2014;111:331-336
23. Gastmeier P, Schröder C, Behnke M, Meyer E, Geffers C: Dramatic increase in vancomycin-resistant enterococci in Germany. *J Antimicrob Chemother* 2014;69:1660-1664
24. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut: Empfehlung zur Prävention und Kontrolle von Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus*-Stämmen (MRSA) in medizinischen und pflegerischen Einrichtungen. *Bundesgesundheitsbl* 2014;57:696-732
25. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut: Hygienemaßnahmen bei Infektionen oder Besiedlung mit multiresistenten gramnegativen Stäbchen. *Bundesgesundheitsbl* 2012;55:1311-1354
26. Huang SS, Septimus E, Kleinman K, Moody J, Hickok J, Avery TR, et al: Targeted versus universal decolonization to prevent ICU infection. *N Engl J Med* 2013;13; 368:2255-2265
27. Mutters NT, Mersch-Sundermann V, Mutters R, Brandt C, Schneider-Brachert: Kontrolle von Vancomycin-resistenten Enterokokken im Krankenhaus: Epidemiologischer Hintergrund und klinische Relevanz. *Dtsch Arztebl Int* 2013;110:725-731
28. Vallés J, Artigas A, Rello J, Bonsoms N, Fontanals D, Blanch L, et al: Continuous aspiration of subglottic secretions in preventing ventilator-associated pneumonia. *Ann Intern Med* 1995;122:179-186
29. Kola A, Eckmanns T, Gastmeier P: Efficacy of heat and moisture exchangers in preventing ventilator-associated pneumonia: Meta-analysis of randomized controlled trials. *Intensive Care Med* 2005;31:5-11
30. Jurewitsch B, Jeejeebhoy KN: Taurolidine lock: The key to prevention of recurrent catheter-related bloodstream infections. *Clin Nutr* 2005;24:462-465
31. Safdar N, O'Horo JC, Ghufra A, Bearden A, Didier ME, Chateau D, et al: Chlorhexidine-impregnated dressing for prevention of catheter-related bloodstream infection: A meta-analysis. *Crit Care Med* 2014;42:1703-1713.

### Korrespondenz- adresse



**Prof. Dr. rer. nat. et  
rer. medic. habil.  
Lutz Jatzwauk**

Zentralbereich Krankenhaushygiene  
und Umweltschutz  
Universitätsklinikum Carl-Gustav  
Carus an der Technischen Universität  
Dresden  
Fetscherstraße 74  
01307 Dresden, Deutschland  
Tel.: (0351) 458-2948  
Fax: (0351) 458-5729  
E-Mail: [lutz.jatzwauk@uniklinikum-  
dresden.de](mailto:lutz.jatzwauk@uniklinikum-dresden.de)