

*Band*  
**5**

David Matusiewicz / Manfred Cassens (Hrsg.)

*Nosokomiale Infektionen  
und multiresistente Erreger*  
Hygienische versus wirtschaftliche Faktoren

~  
Carmen Lapczynya / Claudia Siodlaczek

ifgs Schriftenreihe



**Institut für Gesundheit & Soziales**  
der FOM Hochschule  
für Oekonomie & Management

**Carmen Lapczynya / Claudia Siodlaczek**

*Nosokomiale Infektionen und multiresistente Erreger*  
**Hygienische versus wirtschaftliche Faktoren**

ifgs Schriftenreihe der FOM, Band 5

Essen 2016

ISSN 2367-3176

Dieses Werk wird herausgegeben vom ifgs Institut für Gesundheit & Soziales  
der FOM Hochschule für Oekonomie & Management gGmbH

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie;  
detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© 2016 by



**Akademie  
Verlags- und Druck-  
Gesellschaft mbH**

MA Akademie Verlags-  
und Druck-Gesellschaft mbH  
Leimkugelstraße 6, 45141 Essen  
[info@mav-verlag.de](mailto:info@mav-verlag.de)

Das Werk einschließlich seiner  
Teile ist urheberrechtlich geschützt.  
Jede Verwertung außerhalb der  
engen Grenzen des Urhebergeset-  
zes ist ohne Zustimmung der MA  
Akademie Verlags- und Druck-  
Gesellschaft mbH unzulässig und  
strafbar. Das gilt insbesondere für  
Vervielfältigungen, Übersetzungen,  
Mikroverfilmungen und die Ein-  
speicherung und Verarbeitung in  
elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchs-  
namen, Handelsnamen, Warenbe-  
zeichnungen usw. in diesem Werk  
berechtigt auch ohne besondere  
Kennzeichnung nicht zu der Annah-  
me, dass solche Namen im Sinne  
der Warenzeichen- und Marken-  
schutz-Gesetzgebung als frei zu  
betrachten wären und daher von  
jedermann benutzt werden dürfen.  
Oft handelt es sich um gesetzlich  
geschützte eingetragene Waren-  
zeichen, auch wenn sie nicht als  
solche gekennzeichnet sind.

# ***Nosokomiale Infektionen und multiresistente Erreger***

Hygienische versus wirtschaftliche Faktoren

Carmen Lapczynya / Claudia Siodlaczek

Abschlussarbeit an der VWA Verwaltungs- und Wirtschafts-Akademie zur Erlangung des Abschlusses Betriebswirt, eingereicht im Januar 2016.

## **Vorwort**

Die Reform zum Krankenhausstrukturgesetz (KHSG), die ab Januar 2016 in Kraft getreten ist, zielt auch auf das Thema Qualität ab. Der Gemeinsame Bundesausschuss (G-BA) soll Qualitätsindikatoren für die Versorgung im Krankenhaus weiter definieren. Diese können sich auf Abläufe, Strukturen oder die Behandlung beziehen – hierzu gehört auch die Hygiene. Wenn ein Krankenhaus maßgebliche Kriterien dauerhaft nicht erfüllt, kann dies weitreichende Konsequenzen bis hin zur Schließung der betroffenen Fachabteilung oder des gesamten Krankenhauses haben. In Deutschland werden jährlich rund 18 Millionen Menschen in Krankenhäusern stationär behandelt. Die Anzahl der Ansteckung mit Keimen wird auf eine knappe Million geschätzt – Tendenz steigend. Krankenhausinfektionen spielen heute auch in der medialen Berichterstattung eine wesentliche Rolle, denn das Risiko daran zu sterben ist hoch. Modellhaft werden Maßnahmen eingeführt, es fehlt aber an einer Gesamtstrategie. Krankenhausmanager beklagen, dass die Multiresistenzen bereits in der Landwirtschaft ihren Anfang nehmen, vor allem durch den Einsatz von Antibiotika, und sehen die Notwendigkeit einer Eindämmung der Keime bereits an dieser Stelle.

In der vorliegenden Arbeit werden hygienische Maßnahmen diskutiert und wirtschaftliche Überlegungen angestellt. Es wird aufgezeigt, dass Hygiene und Ökonomie keine Gegenpole sind, sondern sich ergänzen können. Neben den medizinischen Risiken bedingen die Keime einen erhöhten diagnostischen und therapeutischen Aufwand, jedoch können hierdurch Folgekosten vermieden werden. Die Autorinnen kommen zu dem Schluss, dass der Prävention von nosokomialen Infektionen und der Bildung und Verbreitung von multiresistenten Bakterienstämmen in Zukunft eine größere Rolle eingeräumt werden muss. In der Zusammenfassung der Ergebnisse wird festgestellt, dass es innerhalb des derzeitigen Abrechnungssystems für Kliniken nicht möglich ist, nosokomiale Infektionen durch multiresistente Erreger kostendeckend zu behandeln. Somit gibt es nach wie vor Herausforderungen in der Finanzierung, die die Gesundheitspolitik in den nächsten Jahren verstärkt angehen muss. Durch das KHSG wurde das Förderprogramm zur Einstellung und Ausbildung von Hygienefachkräften weiterentwickelt. Es bleibt abzuwarten, inwiefern die Weiterbildung im Bereich Infektiologie einen positiven Effekt auf die Entwicklung des Gesamtproblems haben wird.

Essen, im Oktober 2016

Prof. Dr. David Matusiewicz

Direktor ifgs Institut für Gesundheit & Soziales der FOM Hochschule

## Inhalt

Vorwort .....	II
1 Einleitung .....	1
2 Gang der Arbeit .....	3
3 Ziel der Arbeit .....	4
4 Methodik .....	6
5 Nosokomiale Infektionen und multiresistente Erreger.....	7
6 MRSA Keime .....	8
6.1. Übertragungswege für MRSA.....	9
6.2. Risikogruppen für MRSA .....	10
6.2.1. MRSA bei Patienten in Krankenhäusern .....	10
6.2.2. MRSA bei Patienten in Rehabilitationseinrichtungen .....	11
6.2.3. MRSA bei Bewohnern in Alten- und Pflegeheimen.....	11
6.2.4. MRSA bei Patienten in der ambulanten Dialyse .....	12
6.2.5. MRSA bei Schwangeren und Neugeborenen .....	12
6.2.6. MRSA bei Beschäftigten im Gesundheitswesen .....	12
6.3. Internationaler Vergleich der MRSA Prävalenz und der Infektionsraten .....	13
7 Das MRSA-Management durch das Krankenhaus-Infektions- Surveillance-System (KISS) .....	15
7.1. Ziele des KISS und dessen Aufbau.....	15
7.2. Der §23 des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) bzgl. MRE und KISS.....	17
7.3. Bedingungen für das KISS und Ablauf.....	17
8 Methoden und Instrumente für die Präventiv- und Bekämpfungsmaßnahmen von MRE .....	19
8.1. Voraussetzungen zur Prävention von Infektionen.....	19
8.1.1. Die organisatorischen Voraussetzungen.....	19
8.1.2. Das Hygieneteam und dessen interdisziplinäre Kommunikation .....	19
8.1.3. Der personelle Bedarf hinsichtlich Hygienepräventionsmaßnahmen.....	23

8.2	Empfehlungen des Robert-Koch-Institutes zur Prävention ..... nosokomialer Infektionen.....	26
8.2.1	Allgemeine Empfehlungen hinsichtlich nosokomialer..... Infektionen .....	26
8.2.2	Der Hygieneplan .....	29
8.2.3	Die Basishygiene .....	31
8.2.3.1	Die Reinigung und Desinfektion von Kontaktflächen.....	33
8.2.3.2	Die ordnungsgemäße Aufbereitung von ..... Medizinprodukten.....	33
8.2.3.3	Wäsche, Schutzausrüstung und Geschirr .....	33
8.2.4	Die Abfallentsorgung .....	34
8.2.5	Die Risikoanalyse .....	34
8.2.5.1	Das MRSA- Screening.....	35
8.3	Maßnahmen auf Stationen .....	37
8.3.1	Die Barrieremaßnahmen .....	37
8.3.1.1	Die räumliche Isolierung .....	37
8.3.1.2	Die Schutzkleidung .....	39
8.3.2	Die Dekolonisierung.....	40
8.4	Maßnahmen im OP.....	42
8.5.	Der rationale Umgang mit Antibiotika .....	47
8.5.1	Empfehlungen zur perioperativen Antibiotikaphylaxe .....	48
9	Präventionsansätze und Präventionssysteme.....	51
9.1.	Die Kommission Antiinfektiva, Resistenz und Therapie (ART) .....	51
9.2.	Die Deutsche Antibiotika-Resistenzstrategie (DART) .....	51
10	Wirtschaftliche Aspekte der Behandlung nosokomialer ..... Infektionen durch MRSA.....	53
10.1	Das DRG (Diagnosis Related Groups)-Entgeltsystem .....	53
10.1.1	Die Einteilung in die zugehörige Fallgruppe .....	56
10.1.2	Das System der DRG .....	56
10.1.3	Die Bedeutung der Kodierqualität.....	57
10.1.4	Das DRG-System und multiresistente Erreger (MRE) .....	58

10.2	Die Kosten für die Behandlung von MRSA infizierten Patienten.....	60
10.3	Die verlängerte Liegedauer von Patienten mit MRSA Infektionen .....	60
10.4	Die Kosten für das MRSA Screening .....	61
10.5	Die Kosten für Isolierungsmaßnahmen .....	63
10.6	Kosten für die Dekolonisierung.....	63
11	Zusammenfassung und Fazit .....	65
	Literaturverzeichnis .....	70

## 1 Einleitung

Am 1. Dezember 2014 strahlte der WDR eine Folge der Dokumentationsreihe Panoramabild mit dem Titel: „*Krankenhauskeime – wie das Leben von Patienten aufs Spiel gesetzt wird*“ aus. Hauptaussagen waren: „*Jedes Jahr sterben in Deutschland viermal mehr Menschen durch multiresistente Keime als im Straßenverkehr. Längst wirken viele der gängigen Antibiotika nicht mehr. Eine Behandlung ist im Krankheitsfall oft nicht mehr möglich; einfache Infektionen können schnell lebensbedrohlich werden.*“ (Könnens, 2014)

Tenor der Sendung war, dass Hygienemängel in den Krankenhäusern dafür verantwortlich sind. Fernsehausstrahlungen dieser Art tragen in hohem Maße zur Verunsicherung der Patienten bei. Viele haben mittlerweile Angst, sich in medizinische Obhut zu begeben. Tatsächlich sind Antibiotikaresistenzen inzwischen weltweit die fünfthäufigste Todesursache.

Aber es stimmt nicht, dass die Ursachen dafür durchweg hygienische Mängel in den Krankenhäusern sind. Lediglich ein kleiner Teil der Erreger wurde neu in der medizinischen Einrichtung erworben und als nosokomial eingestuft (Meyer E, 2014) . Nach einer Definition des Robert-Koch Institutes (RKI) ist eine nosokomiale Infektion, oder auch „*Krankenhausinfektion*“, eine Infektion, welche im Verlauf eines Aufenthalts oder einer Behandlung in einem Krankenhaus oder einer Pflegeeinrichtung erstmalig auftritt. (RKI, 2011) Die häufigsten Erreger nosokomialer Infektionen werden unter dem Sammelbegriff „*ESKAPE*“ Pathogene zusammengefasst. Dabei steht die Abkürzung für die Bakterienarten: Enterococcus faecium, Staphylococcus aureus, Klebsiella pneumoniae, Acinetobacter baumannii, Pseudomonas aeruginosa, und Enterobacter. (Dachner, 2012)

Nosokomiale Infektionen treten normalerweise nicht epidemisch auf. In neun von zehn Fällen kommen sie im Krankenhaus über die diversen Stationen verteilt und bei einzelnen Patienten vor (Ziese, 2002). Lediglich auf den Intensivstationen erreichen sie eine Prävalenz von 15 Prozent und übertreffen damit sogar die Zahl der nicht-nosokomialen Infektionen.

Durch unsachgemäße Fernsehbeiträge und Pressemitteilungen werden die Ängste der Bevölkerung geschürt und das Vertrauen in das deutsche Gesundheitssystem erschüttert. Immer wieder werden Kliniken an den Pranger gestellt

und es wird ihnen von der Sensationspresse vorgeworfen, dass sie hygienische Notwendigkeiten aufgrund wirtschaftlicher Interessen vernachlässigen würden.

Nosokomiale Infektionen werden durch die verschiedensten Pathogene ausgelöst. Die häufigste Erregerart mit einem Anteil von 35,5 Prozent sind dabei die MSSA Keime (*Staphylococcus aureus* – methicillin-sensibel) und die gefährlichen MRSA Keime (*Staphylococcus aureus* – methicillin-resistent). Die folgende Arbeit bezieht sich daher auf diese beiden Bakterienarten.

## **2 Gang der Arbeit**

Um zunächst die multiresistenten Erreger und nosokomialen Infektionen näher zu bringen und somit eine verständliche Basis für die Arbeit zu schaffen, beginnt diese zunächst mit ein paar zusammenhängenden Begriffsdefinitionen und einführenden Kapiteln bzgl. der Übertragungswege und Risikogruppen, inklusive einem internationalen Vergleich. Anschließend folgen Kapitel zum Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System, in welchen dieses und dessen Rolle im MRSA-Management erläutert wird. Auch wird in diesem Zusammenhang auf das Infektionsschutzgesetz eingegangen. Im darauffolgenden Kapitel geht es um die Methoden und Instrumente hinsichtlich der Prävention und Bekämpfung multiresistenter Erreger. Dazu werden die organisatorischen Voraussetzungen zur Prävention und das Hygieneteam einer medizinischen Einrichtung vorgestellt. Im weiteren Verlauf wird ebenfalls auf den personellen Bereich in puncto Hygieneprevention eingegangen. Es folgen Kapitel zu den Empfehlungen des Robert-Koch-Institutes, inklusive dem Hygieneplan, der Basishygiene, der Abfallentsorgung und der Risikoanalyse (in welcher das MRSA-Screening eine große Rolle spielt). Um anschließend nachvollziehen zu können, wie die Maßnahmen in die Praxis zu transferieren sind, folgen Kapitel zu den Maßnahmen auf Station (mit jeglichen Barrieremaßnahmen, Schutzkleidung und Dekolonisierung) aber ebenfalls ein Kapitel zu den Maßnahmen im OP. Es schließen sich Kapitel zum rationalen Umgang mit Antibiotika, sowie auch zu bestimmten Empfehlungen zur perioperativen Antibiotikaphylaxe an. Im Folgenden wird auf Präventionsansätze und Präventionssysteme eingegangen, indem die Kommission Antiinfektiva, Resistenz und Therapie (ART), sowie auch die Deutsche Antibiotika-Resistenzstrategie (DART) vorgestellt werden. Der letzte Abschnitt bezieht sich auf die wirtschaftlichen Aspekte der Behandlung nosokomialer Infektionen durch MRSA, in welchem das DRG-System erläutert wird, die Bedeutung der Kodierqualität betont wird, ein Überblick über die Kosten für jegliche Behandlungen von MRSA infizierten Patienten, inklusive der verlängerten Liegedauer dargelegt und näher auf die Kosten in puncto MRSA-Screening, Isolierungsmaßnahmen und Dekolonisierung eingegangen wird. Abschließend erfolgt eine Zusammenfassung mit einem Fazit.

### **3 Ziel der Arbeit**

Die vorliegende Arbeit möchte aufzeigen, dass hygienische Maßnahmen und wirtschaftliche Überlegungen durchaus nicht konträr zueinander stehen müssen und auf diese Weise zur Versachlichung der Diskussion beitragen. Nosokomiale Infektionen gehören nach wie vor zu den unter Umständen lebensbedrohlichen Komplikationen eines Krankenhausaufenthaltes und einer ambulanten Behandlung. Neben den medizinischen Risiken bedingen sie durch einen erhöhten diagnostischen und therapeutischen Aufwand erhebliche Mehrkosten. Daher sollte der Prävention von nosokomialen Infektionen und der Bildung und Verbreitung von multiresistenten Bakterienstämmen vermehrte Bedeutung eingeräumt werden. Krankenhäuser sind auch gleichzeitig Wirtschaftsunternehmen, die im Rahmen des DRG Systems (Diagnosis Related Group) auch danach trachten müssen, wirtschaftlich zu agieren.

Daher besteht das erste Ziel der Arbeit darin, hygienerrelevante Präventionsmaßnahmen in medizinischen Einrichtungen und die wirtschaftlichen Faktoren gegenüberzustellen und zu diskutieren. Diese Recherche bezieht sich demnach auf die Mehrkosten, die dadurch entstehen, dass präventive Aspekte nicht ausreichend berücksichtigt werden.

Mit Hilfe des zweiten Zieles sollen die multiresistenten Keime nahe gebracht und u.a. erklärt werden, wie es zum Erwerb und zur Weiterverbreitung kommt, welche Risikogruppen es gibt und wie in anderen Ländern mit ihnen umgegangen wird. Somit soll der Leser für diese Art der Keime sensibilisiert und aufgeklärt werden.

Das dritte Ziel der Arbeit besteht darin, ein effizientes Hygienemanagement in Anbetracht der Kostenreduktion und somit des wirtschaftlichen Aspektes hervorzuheben und darzulegen. Damit soll der Beweis geführt werden, dass nicht eine Vernachlässigung der hygienischen Maßnahmen zu einer Kostenreduktion führt, sondern, im Gegenteil, eine Forcierung der Bemühungen angestrebt werden sollte.

Das vierte Ziel schließt an das dritte Ziel an und es soll somit gezeigt werden, wie medizinische Einrichtungen aus hygienischer Perspektive organisiert sein sollten, um medizinische Komplikationen und Rehospitalisierungen zu vermeiden und dadurch wirtschaftliche Ressourcen einzusparen.

Das fünfte und letzte Ziel der Arbeit besteht darin den wirtschaftlichen Faktor zu intensivieren, in dem das Vergütungssystem der Krankenhäuser veranschaulicht wird und in wie fern es möglich ist nosokomiale Infektionen durch multiresistente Erreger kostendeckend zu behandeln.

#### **4 Methodik**

Die Literaturrecherche zur vorliegenden Arbeit, sowie auch deren Auswertung erfolgte hauptsächlich im September und Oktober 2015. Die Aktualität der Quellen hatte dabei höchste Priorität. Auch der Verfasser spielte diesbezüglich eine große Rolle: Dieser musste als sehr vertrauenswürdig angesehen sein, was es ebenfalls zu recherchieren galt. Auf Grund dessen wurde der größte Teil der theoretischen Grundlageninformationen den Bundesgesundheitsblättern, diversen Artikeln des Robert-Koch-Institutes und der dazugehörigen Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention entnommen. Diese Artikel beinhalten offizielle Empfehlungen bezüglich hygienerelevanter Maßnahmen und werden ständig auf den aktuellsten Stand gebracht. Diese wurden durch die Suchmaschine „Google“ (mit den Schlagwörtern „MRSA“, „Prävention“, „DRG“ u.a.) auffindig gemacht. Die Quellenrecherche zu den aktuellen Studien aus internationalen Fachzeitschriften erfolgte überwiegend mit der indexbasierten Suchmaschine von MEDPILOT. Dies ist eine virtuelle Fachbibliothek für Medizin und Gesundheit. Hier werden wissenschaftlich relevante Informationen auf dem Gebiet der Medizin und angrenzenden Wissenschaften zur Recherche zur Verfügung gestellt. MEDPILOT wird von ZB MED – Leibniz-Informationszentrum Lebenswissenschaften in Kooperation mit dem Deutschen Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) betrieben (Korwitz & Kaiser, 2015).

## **5 Nosokomiale Infektionen und multiresistente Erreger**

Die Krankheitserreger MSSA und MRSA sind, wie in der Einleitung beschrieben, nicht nur am häufigsten vertreten, sondern innerhalb dieser Gruppe steigt auch seit Mitte der 90er Jahre der Anteil multiresistenter Bakterien dieser Bakterienart rasant an. So erhöhte sich auch in der Bundesrepublik der Prozentanteil von MRSA aus klinischem Material auf bis zu 20,3 Prozent im Jahr 2007. Damit hat sich das methicillin-resistente Staphylococcus aureus (MRSA) seit der Erstbeschreibung 1961 nicht nur in unserem Land, sondern auch „*weltweit zu einem der wichtigsten multiresistenten Erreger entwickelt.*“ (Chen, 2013, S. 448).

Glücklicherweise beweisen aktuelle Daten vom „European Centre for Disease Prevention and Control“ (ECDC), die auf der europäischen „antimicrobial resistance interactive database“ (EARS-Net) basieren, inzwischen, zumindest für Deutschland, seit 2012 einen rückläufigen Trend (ECDC, 2012).

Dies ist nicht zuletzt auf die Arbeit der „*Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention*“ (KRINKO) zurückzuführen, die durch die regelmäßige Veröffentlichung von Empfehlungen zur Prävention und Kontrolle von MRSA im Bundesgesundheitsblatt dazu beiträgt, effektive Gegenmaßnahmen zu etablieren (Bundesgesundheitsblatt, 2014, S. 696).

## **6 MRSA Keime**

MRSA ist die Abkürzung für Methicillin resistenter *Staphylococcus aureus*. Als Synonym wird der Begriff ORSA (Oxacillin resistenter *Staphylococcus aureus*) gebraucht. *Staphylococci* sind kugelförmige Zellen mit einem Durchmesser von etwa 0,5 bis 1,5  $\mu\text{m}$ . Sie sind grampositiv, zeigen keine aktive Eigenbewegung und sind oftmals in weintraubenähnlichen Haufen angeordnet.

Da ihr Temperaturoptimum für Wachstum und Vermehrung bei 30 bis 37 °C liegt, besiedeln oder kolonisieren sie bevorzugt die Haut und Schleimhäute von Menschen und warmblütigen Wirbeltieren. Eine repräsentative Studie aus dem Jahr 2009 zeigte eine Besiedelung der Nasenschleimhäute bei 20 bis 30 Prozent der Normalbevölkerung (van Belkum, Verkaik, & de Vogel, 2009). Eine Kolonisierung bedeutet jedoch noch nicht zwangsläufig, dass diese *Staphylococci* auch bei jedem betroffenen Menschen eine Infektion auslösen müssen. Trotzdem sind sie in der Lage bei einigen Patienten schwere Infektionsverläufe auszulösen, die sogar mit einer erhöhten Mortalität verbunden sind (Bundesgesundheitsblatt, 2014, S. 698). Bei den MRSA Keimen kommt erschwerend hinzu, dass sie mittlerweile gegenüber den meisten  $\beta$ -Lactam-Antibiotika als resistent einzustufen sind und häufig Resistenzen gegenüber weiteren Antibiotikaklassen aufweisen (beispielsweise gegen Chinolone, Makrolide, Lincosamide und Tetracycline). Daher sind die Therapieoptionen deutlich eingeschränkt. Im Ernstfall werden dem Patienten mehrere Injektionen mit verschiedenen Antibiotika gleichzeitig verabreicht. Die Therapie ist meist langwierig und kann sich über einige Wochen erstrecken. Als Reserveantibiotika werden meist  $\beta$ -Laktam-Antibiotika (Carbapeneme) eingesetzt, die bisher noch gegen die meisten multiresistenten Erreger wirksam sind (Osterath, 2015) (Mielke & Ruscher, 2014) (Layer & Werner, 2013) (Bundesgesundheitsblatt, 2014, S. 699).

Prinzipiell rufen die MSSA und die MRSA Keime die gleichen Infektionen hervor. Beispiele sind Furunkel, Karbunkel, Abszesse und auch tiefer gelegene eitrige Infektionen wie zum Beispiel Knochen- und Knochenmarksentzündungen. Bei Patienten mit künstlicher Beatmung kommt es häufig zu den gefürchteten Lungenentzündungen oder zu einer Sepsis. Aufgrund der Resistenz der MRSA Keime gegenüber der üblichen Medikation sind die von ihnen ausgelösten Infektionen jedoch ungleich schwieriger zu therapieren und es gelingt oftmals nur mit einem erheblichen Kostenaufwand.

Daher ist es nicht nur aus therapeutischer und krankenhaushygienischer Sicht wichtig, zwischen den beiden Erregerarten zu unterscheiden, sondern auch unter dem gesundheitsökonomischen Aspekt. Außerdem macht es einen erheblichen Unterschied, ob es lediglich zu einer Besiedelung mit dem MRSA Keim gekommen ist, oder ob bereits Krankheitssymptome aufgetreten sind. Zahlreiche Studien belegen mittlerweile, dass eine Besiedelung oder Infektion der Patienten mit MRSA zu einer höheren Verweildauer im Krankenhaus, einer aufwändigeren Medikation und somit zu einer erheblichen Kostensteigerung führt (Ott, 2010) (Köck, Becker, & Cookson, 2010) (Bundesgesundheitsblatt, 2014, S. 700).

### **6.1. Übertragungswege für MRSA**

Das Problem bei den multiresistenten Keimen ist, dass es keine statischen Grenzen zwischen den verschiedensten Risikogruppen gibt. Die Übertragungswege sind schwer zu kontrollieren, sodass es zu einem ständigen Austausch von MRSA Keimen zwischen der Allgemeinbevölkerung, den Patienten in Krankenhäusern und/oder Pflegeeinrichtungen, der Landwirtschaft und der Nutztierhaltung kommt (Schaumburg, Köck, & Mellmann, 2012) (Köck, Harlizius, & Bressan, 2009). Es gibt verschiedene Übertragungswege und problematisch ist auch die zum Teil unkontrollierte Gabe von Antibiotika, die unter Umständen zu einer Zunahme der Resistenzen beiträgt (Bundesgesundheitsblatt, 2014, S. 701).

In den medizinischen Einrichtungen stellen kolonisierte und infizierte Patienten den Hauptübertragungsweg dar (Laine, Huttunen, & Vuento, 2013). MRSA Keime können jedoch auch auf unbelebten Oberflächen (zum Beispiel auf Türklinken oder Lichtschaltern) überleben (Dancer, White, & Lamb, 2009). Selbst im Hausstaub kann diese Bakterienart bis zu sieben Monate nachgewiesen werden (Kramer, Schwebke, & Kampf, 2006).

Für MRSA Keime ist sowohl der direkte als auch der indirekte Übertragungsweg nachgewiesen. Bei einer direkten Übertragung führt das Bakterium bei einer primär exogenen Infektion zu einer Infektion. Ein Beispiel dafür wäre, wenn bei einem Verbandswechsel MRSA von der Hand des Arztes in die Wunde gelangt. Ein indirekter Übertragungsweg wäre zunächst die Besiedelung der Haut und im Zuge einer sekundär exogenen Infektion der Befall der Wunde. Wenn die Keime, die letztendlich die Infektion auslösen, vom Patienten selber stammen, so spricht

man von einer endogenen Infektion aus der residenten Flora. MRSA kann jedoch auch an Partikel gebunden über die Luft oder parenteral übertragen werden. Da die Hände des medizinischen Personals jedoch die häufigste Übertragungsquelle darstellen, müssen entsprechende hygienische Gegenmaßnahmen forciert umgesetzt werden (von Eiff & Machka, Nasal carriage as a source of Staphylococcus aureus bacteremia. Study Group., 2001).

## **6.2. Risikogruppen für MRSA**

Generell gilt für die Besiedelung mit MRSA, dass das Risiko steigt, je mehr Kontakte zu bereits infizierten Personen und/oder Tieren bestehen. Für die Infektion mit MRSA gilt, dass das Risiko steigt, je schwächer das Immunsystem des Patienten aufgrund einer Vorerkrankung, aufgrund des Alters oder aufgrund einer permanenten oder vorübergehenden Immobilität ist. Es gibt eine deutliche Zunahme der MRSA Problematik in Abhängigkeit vom Alter der Patienten.

### **6.2.1. MRSA bei Patienten in Krankenhäusern**

Die Daten zur MRSA Prävalenz (Krankheitshäufigkeit) bei Aufnahme von Patienten in bundesdeutschen Krankenhäusern sind regional unterschiedlich und schwanken zwischen 0,8 Prozent in Südbrandenburg und 3,9 in Hannover (Stand 2010).

Es gestaltet sich schwierig, die Kontamination mit MRSA dauerhaft in den Griff zu bekommen, da bereits so viele Patienten, auch durch Krankenhausaufenthalte in der Vergangenheit, betroffen sind. Immer wenn sich bei einem von ihnen die persönliche Körperhygiene schwierig gestaltet oder die Compliance bei hygienischen Maßnahmen zu wünschen übrig lässt, so kann MRSA erneut auf andere übertragen werden (Meyer E, 2014).

Als Hauptursache für die MRSA Besiedelung und Infektion in deutschen Krankenhäusern wird immer wieder der unkontrollierte Einsatz von Antibiotika im ambulanten und stationären Bereich diskutiert. Hier hat in den letzten Jahren ein

deutliches Umdenken stattgefunden. So ist es inzwischen glücklicherweise gelungen, den Anteil von MRSA Infektionen bei allen postoperativen Komplikationen durch Infektion im zeitlichen Verlauf seit 2007 signifikant zu reduzieren.

Ein Bericht des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit über den Antibiotikaverbrauch und die Verbreitung von Antibiotikaresistenzen in der Human- und Veterinärmedizin in Deutschland (Bundesgesundheitsblatt, 2014) aus dem Jahr 2010 und ein Bericht über die Ergebnisse einer multizentrischen Studie der Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie e.V. (Bundesgesundheitsblatt, 2014) weisen eine Reduktion des mittleren Anteils von MRSA Keimen an allen untersuchten Staphylococcus aureus Isolaten aus klinisch relevantem Untersuchungsmaterial in Deutschland von 3,6 Prozent aus (20,3 % im Jahr 2007; 16,7 % 2010) (Mielke, Bölt, & Geffers, 2010).

### **6.2.2. MRSA bei Patienten in Rehabilitationseinrichtungen**

Die MRSA Prävalenz in Rehabilitationseinrichtungen ist in der BRD ähnlich wie die Prävalenz in Krankenhäusern. Dabei scheinen diejenigen Einrichtungen, die neurologisch schwer erkrankte Patienten und/oder Patienten, die schwer pflegebedürftig sind, betreuen, etwas häufiger betroffen zu sein (Friedrich, Köck, & Jurke, 2011). Es zeigt sich, dass die Prävalenzen in anderen europäischen Ländern (beispielsweise in Frankreich 22,4 Prozent) und auch außerhalb von Europa deutlich höher liegen (Angelov, Giraud, & Akpabie, 2010).

### **6.2.3. MRSA bei Bewohnern in Alten- und Pflegeheimen**

In den Alten- und Pflegeheimen als Langzeiteinrichtungen der Pflege liegen die mittleren Prävalenzen für MRSA im Durchschnitt höher als in anderen medizinischen Einrichtungen. Hier werden Werte zwischen 1,1 Prozent (Raum Heidelberg) und 9,2 Prozent im Raum Frankfurt ermittelt (Stand 2012) (Gruber, Heudorf, & Werner, 2013).

Allerdings handelt es sich dabei in erster Linie um reine Keimbesiedelungen, ohne dass eine Infektion vorliegt. Es hat sich gezeigt, dass Heimbewohner, die

vorher lange im Krankenhaus waren und/oder mit einem Breitspektrumantibiotikum behandelt worden waren, deutlich häufiger kolonisiert waren. Die Gefahr einer Infektion stieg mit der Schwere der Grunderkrankung, dem Vorhandensein von Wunden oder Dekubitalulzera und der Einschränkung der Mobilität (Mody, Kauffmann, & Donabedian, 2008) (Simon, Schmitt-Grohe, & Erdmann, 2012).

#### **6.2.4. MRSA bei Patienten in der ambulanten Dialyse**

Die Patienten der ambulanten Dialyse gehören ebenfalls einer Risikogruppe für eine MRSA Besiedelung an. Studien belegen eine Prävalenz für die Kolonisierung von 3,3 Prozent bis 12 Prozent (Dawson, Mischler, & Petit, 2012).

Leider ist das Risiko für eine Sepsis, eine Endocarditis oder eine andere invasive Infektion bei dialysepflichtigen Patienten generell erhöht. Daher versterben vergleichsweise viele Patienten dieser Risikogruppe an einer MRSA Infektion (Saxena, Panhotra, & Al hafiz, 2012).

#### **6.2.5. MRSA bei Schwangeren und Neugeborenen**

Auch Schwangere und Neugeborene gelten als eine Risikogruppe für die Besiedelung und Infektion durch MRSA Keime. Bei den Müttern ist die Mastitis puerperalis die häufigste Komplikation und beim Neugeborenen die eitrige Lymphadenitis (Thurman, Anca, & White, 2010).

#### **6.2.6. MRSA bei Beschäftigten im Gesundheitswesen**

Verschiedene Studien haben die Prävalenz von MRSA bei Beschäftigten im Gesundheitswesen, die regelmäßig in direktem Patientenkontakt stehen, untersucht. Hier wurden Besiedelungsraten zwischen 0,4 Prozent (Stand 1996) und 5,3 Prozent (Stand 2001-2002) ermittelt (Albrich & Harbarth, 2008).

Damit lag die Rate deutlich höher als beim vermuteten Durchschnitt der Bevölkerung. Hierzu gibt es jedoch keine genaueren Studien, weil das ein flächende-

ckendes Screening voraussetzen würde. Näherungsweise gelten jedoch die Vergleichszahlen zur Besiedelung bei Neuaufnahmen in deutschen Krankenhäusern (Köck, Werner, & Friedrich, 2012).

### **6.3. Internationaler Vergleich der MRSA Prävalenz und der Infektionsraten**

Beim Vergleich der Prävalenzen im innereuropäischen und außereuropäischen Ausland fällt auf, dass die Werte zum Teil sehr stark differieren. Beispielsweise werden für die USA ein Wert von 30 Prozent und für die Niederlande ein Wert von 0,3 Prozent für die Bewohner von Alten- und Pflegeheimen angegeben.

Daher ist es interessant zu hinterfragen, wie es in den Niederlanden und einigen skandinavischen Ländern gelingen konnte, die MRSA Erreger so gut unter Kontrolle zu halten. (ECDC, The European Centre for Disease Prevention and Control ; Antimicrobial resistance interactive database (EARS-Net), 2012).

In den Niederlanden hat man bereits vor über 30 Jahren eine MRSA-Bekämpfungsstrategie entwickelt und entsprechende hygienische Maßnahmen etabliert. Diese Strategie wird „*search-and-destroy Strategie*“ genannt. „*Search*“ im Sinne von „*Aufspüren*“ deshalb, weil aktiv in den entsprechenden Risikogruppen nach einer Kolonisierung gesucht wird. „*Destroy*“ bedeutet, dass Patienten, die von MRSA befallen sind, konsequent dekolonisiert werden. In den Niederlanden werden Krankenhauspatienten direkt bei der Aufnahme in vier Risikokategorien eingeteilt. Diese sind: 1. hohes MRSA Risiko, 2. leicht erhöhtes MRSA Risiko, 3. niedriges MRSA Risiko und 4. kein MRSA Risiko. Alle ausländischen Patienten werden automatisch in die Kategorie 1 eingestuft und präventiv isoliert versorgt. Diese Vorsichtsmaßnahme basiert auf Studien, die belegen, dass bis zu 40 Prozent der MRSA Fälle in den Niederlanden durch Patienten oder medizinisches Personal verursacht wurden, die zuvor in ausländischen Krankenhäusern behandelt worden waren oder beschäftigt waren. Auch für einheimisches medizinisches Personal gilt die Einteilung in die Kategorie 1, wenn ein MRSA Befall nachgewiesen wurde. Eine Kategorisierung in den Gruppe 2 erfolgt bereits, wenn das Personal ungeschützten Kontakt mit MRSA Trägern hatte oder sich länger als 24 Stunden in einem ausländischen Krankenhaus aufgehalten hat. Außerdem ist der routinemäßige Einsatz von Breitbandantibiotika in den Niederlanden untersagt.

Jeder Patient erhält nach vorheriger genauester Analyse des Krankheitserregers eine speziell auf ihn zugeschnittene Medikation. Patienten, die bereits MRSA positiv sind, werden nicht nur stationär, sondern auch ambulant intensiv therapiert (Harbarth & Pittet, 2005).

## **7 Das MRSA-Management durch das Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS)**

### **7.1. Ziele des KISS und dessen Aufbau**

Das Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (Surveillance= Überwachung, Beaufsichtigung), oder kurz auch KISS genannt, dient der Qualitätssicherung bei nosokomialen Infektionen in Krankenhäusern (Düllingen, M., Kirov, A., Unverricht, H. (2013), S. 171). Surveillance steht für die fortlaufende, systematische Erfassung, sowie Analyse und Interpretation von Gesundheitsdaten. Diese Daten (Referenzdaten) sind für eine ausführliche Planung und für bestimmte Maßnahmen zur Prävention bei nosokomialen Infektionen (darunter auch MRSA-Infektionen) von großer Bedeutung. Des Weiteren dient die Surveillance dazu, Probleme hinsichtlich bestimmter Maßnahmen frühzeitig zu erkennen und passendere Maßnahmen zu finden, welche die Weiterverbreitung von Infektionen verhindern, um so die Infektionsrate eindämmen zu können (Bundesministerium für Gesundheit (2014), o.S). Die Surveillance erfolgt für jedes Krankenhaus nach denselben Kriterien und Methoden. Mittels des KISS werden die ausgewerteten Referenzdaten zur Orientierung an die jeweiligen Krankenhäuser übermittelt (Düllingen, M., Kirov, A., Unverricht, H. (2013), S. 171). Zu diesen Referenzdaten/Basisdaten, die zunächst von der medizinischen Einrichtung zu übermitteln sind, zählen die betroffenen Patienten, die Patiententage, sowie auch die Patiententage mit Anwendung bestimmter medizinischer Maßnahmen. Bei letzteren spricht man von s.g. Devices, wie z.B. einer invasiven Beatmung des Patienten oder dem Legen eines Harnwegkatheters oder Gefäßkatheters. Aber auch das Infektionsdatum, der nachgewiesene Infektionserreger und die zeitliche Assoziation der Infektion zu den genannten Devices zählen zu den zu übermittelnden Referenzdaten (Geffers, C., Dr. med. (2010), o.S). Auf Grund der Rückmeldung, aus Erfassung, Analyse und Interpretation relevanter Daten über nosokomiale Infektionen an das Ärzte- und Pflegepersonal, kann die Anzahl der Infektionen reduziert werden, wodurch Mehrkosten durch bspw. verbreitete MRSA-Fälle im Krankenhaus eingespart werden. Demnach spricht man auch von der internen Qualitätssicherung in Bezug auf das Hygienemanagement. Entscheidend für das Ziel des KISS ist der Vergleich unter den teilnehmenden Krankenhäusern, um Schlüsse zur Reduzierung von Infektionen zu ziehen, aber auch um die Infekti-

onshäufigkeit in jedem Krankenhaus beurteilen zu können. Um einen fairen Vergleich zu erstellen, ist es von großer Bedeutung, dass identische Methoden zur Erfassung der Referenzdaten genutzt werden (Nationales Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen (2014),o.S).

In Deutschland sind es mittlerweile 800 Krankenhäuser und ca. 600 Intensivstationen, die auf diesem Wege Daten zu nosokomialen Infektionen erhalten und austauschen. Die Daten, welche vom Krankenhaus an das KISS übermittelt werden, beziehen sich zum einen auf die Häufigkeit der nosokomialen Infektionen im Krankenhaus und zum anderen auf die Erreger, welche die Infektionen auslösen (Düllingen,M.,Kirov,A.,Unverricht,H.(2013)S.171). Das KISS entstand 1996 durch das nationale Referenzzentrum (NRZ) für die Surveillance von nosokomialen Infektionen. Durch dieses Referenzzentrum wurde das KISS in unterschiedliche Module etabliert. Die eingegangenen Informationen werden somit ihren Modulen entsprechend festgehalten: (DeutscheKrankenhausesellschaft (2005), o.S) im OP-KISS für nosokomiale Infektionen bei Operationen, im ITS-KISS für die Infektionen auf Intensivstationen, im NEO-KISS für neonatologische Intensivstationen, im ONKO-KISS für Infektionen bei Patienten mit Blutstammzelltransplantation, AMBU-KISS für ambulante Operationen und im DEVICE-KISS für Normalpflegestationen. Letzteres bezieht sich auf die Anwendung der Risikofaktoren Medizinprodukte und Hilfsmittel etc. Denn gerade die invasive Device-Anwendung, wie z.B. die Anwendung von Venenkathetern oder Harnwegskathetern, birgt ein hohes Risiko für nosokomiale Infektionen. Vom MRSA-KISS wiederum spricht man bei dem Modul für den Methicillin-resistenten-Staphylococcus-aureus (Düllingen,M.,Kirov,A.,Unverricht,H.(2013),S.171). Die unterschiedlichen Module resultieren aus den unterschiedlichen Risikofaktoren der einzelnen Abteilungen (bspw. auf Grund von verschiedenen Medizinprodukten, Medikamenten, Behandlungen etc.). Jedes Krankenhaus, welches am KISS teilnimmt, kann sich für ein oder mehrere Module entscheiden. Voraussetzung dafür ist die Teilnahme und Absolvierung eines Einführungskurses, bei welchem die Methoden zur Erfassung der Daten übermittelt werden (Nationales Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen (2014),o.S). Die Vorteile für die Teilnahme am KISS, sind zum einen die rückläufigen nosokomialen Infektionen und zum anderen eine enorme Kosteneinsparung, welche mit den Infektionen verbunden ist (z.B. Medikamentengabe, Materialverbrauch durch bestimmte Isoliermaßnahmen). Laut der Autoren des NRZ sollen die Einsparungen bereits im

zweiten Jahr der Teilnahme erreicht werden und sich bemerkbar machen (Deutsche Krankenhausgesellschaft (2005),o.S.). In puncto Infektions-Surveillance und die damit verbundene Kosteneinsparung gilt Deutschland europaweit und international als Vorreiter. Des Weiteren ist hervorzuheben, dass das KISS weltweit das zweitgrößte System zur Surveillance nach dem US-amerikanischen System ist (Bundesministerium für Gesundheit (2014),o.S).

## **7.2 Der §23 des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) bzgl. MRE und KISS**

Seit dem Inkrafttreten des Infektionsschutzgesetzes im Jahr 2001 und dessen Fortschreibung im Jahr 2011 sind die Krankenhäuser verpflichtet, nosokomiale Infektionen für ihre Einrichtung zu erfassen und auch zu bewerten (=Surveillance). Aber nicht nur das Vorkommen von nosokomialen Infektionen soll dokumentiert und analysiert werden, sondern auch das Auftreten von resistenten und multiresistenten Erregern. Daraus erschließt sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen §23 IfSG Abs. 4 und dem KISS. Beides zielt auf die Prävention nosokomialer Infektionen, aber auch auf die Vermeidung der Weiterverbreitung der Erreger, wodurch wiederum erhebliche Kosten eingespart werden. Somit werden Schwächen im Hygienemanagement/ Qualitätsmanagement erkannt. Dadurch können die Hygienemaßnahmen optimiert und Verbreitungen der Erreger gestoppt werden.

## **7.3 Bedingungen für das KISS und Ablauf**

Für das KISS werden nur Daten genutzt bzw. festgehalten, die sowieso schon in den meisten Krankenhäusern vorliegen. Einmal im Jahr werden diese Daten an das NRZ übermittelt, wo sie analysiert werden. Durch diese Übermittlung können MRSA- Raten ermittelt werden und als Orientierungsdaten bereitgestellt werden. Zu beachten ist jedoch, dass sich die Erfassung der Daten nur auf stationäre Patienten bezieht (o.V., Robert Koch Institut, NRZ (2008),S.4). Voraussetzungen zur Teilnahme für ein Krankenhaus am MRSA-KISS sind die Zustimmung des ärztlichen Direktors und eine strikte Anwendung des festgelegten Surveillance-Protokolls. Außerdem zählen die Angelegenheiten des KISS zur Beschäftigung

eines hauptamtlichen Hygienefachpersonals. Des Weiteren muss eine standardisierte Datenerfassung erfolgen, welche jährlich in Tabellenform per Internet, Post oder Fax übermittelt wird. Ebenfalls muss die Bereitschaft des Krankenhauses für die Teilnahme an Validierungsmaßnahmen vorliegen. Als Gegenmaßnahme sichert das NRZ den Krankenhäusern zu, diese in jeglicher Art bei der Durchführung der Surveillance zu unterstützen, die übermittelten Daten der einzelnen Krankenhäuser nicht an Dritte weiter zu geben und ihnen Analysen aus der Datenerfassung bereitzustellen (o.V., Robert Koch Institut, NRZ (2008), S.3). Wie schon beschrieben, sind die zu übermittelnden Daten standardisiert festgelegt. Dies bedeutet, dass die im KISS erfassten Daten nach ganz bestimmten Kriterien zu erstellen sind: Die Dokumentation beginnt mit der Bezeichnung des vorliegenden Erregers. Bei MRSA-KISS wäre dies der *Staphylococcus aureus* mit einer vorliegenden Resistenz gegenüber Methicillin. Anschließend folgen das Kalenderjahr, in welchem die Daten erfasst werden und das vom NRZ vergebene Krankenhauskürzel. Des Weiteren erfolgt eine Angabe der Gesamtzahl aller Nasenabstriche im Krankenhaus. Im Weiteren soll angekreuzt werden, ob im Krankenhaus eine Reha-Station vorhanden ist. Es folgen die Angaben zu den MRSA-Fällen (wobei bewusst von Fällen und nicht Patienten gesprochen wird, was bedeutet, dass wenn ein Patient geheilt nach Hause geht, anschließend aber wieder mit MRSA ins Krankenhaus eingeliefert wird, dies als neuer Fall zählt) und die Angaben zu den mitgebrachten (eingeschleusten) MRSA-Fällen, bzw. wenn der MRSA bereits bei Aufnahme bekannt ist oder ein Abstrich dies innerhalb von 48 Stunden nachweist. Auch die nosokomialen, also im Krankenhaus erworbenen, nach 48 Stunden nachgewiesenen MRSA-Fälle werden dokumentiert, sowie ebenfalls die Anzahl der stationären MRSA- Patiententage (ab dem Nachweis bis zur Entlassung bzw. bis zur Aufhebung der Isolierungsmaßnahmen, bis zum Jahresende). Am Ende der Dokumentation werden noch die Patiententage im Allgemeinen angegeben (wobei der Aufnahmetag als erster Patiententag gezählt wird und der Entlassungstag nicht mehr hinzugezählt wird). Die allgemeine Patientenzahl des Krankenhauses (Fallzahl insgesamt im Jahr, ohne interne Verlegung) beendet die Dokumentation dann vollständig (o.V., Robert Koch Institut, NRZ (2008), S. 5,6).

## **8 Methoden und Instrumente für die Präventiv- und Bekämpfungsmaßnahmen von MRE**

### **8.1 Voraussetzungen zur Prävention von Infektionen**

#### **8.1.1 Die organisatorischen Voraussetzungen**

Die Verantwortung für die Maßnahmen zur Infektionsprävention liegt bei den Trägern bzw. bei der Leitung der medizinischen Einrichtung. Laut § 1 Abs. 1 IfSG gilt es, den übertragbaren Krankheiten der Menschen vorzubeugen. Auch Infektionen sollen frühzeitig erkannt und deren Weiterverbreitung verhindert werden. Abs. 2 zielt darauf, dass die entsprechenden Maßnahmen in Zusammenarbeit mit den Behörden des Bundes, der Länder und Kommunen, mit Krankenhäusern, Ärzten und wissenschaftlichen Einrichtungen, angepasst an den aktuellen medizinischen und epidemiologischen Stand der Wissenschaft, zu erfolgen hat. Für die o.g. Eigenverantwortung ist es notwendig, dass gewisse Strukturen und Organisationen vorliegen, welche an die jeweilige medizinische Einrichtung orientiert sind, um eine gewisse Behandlungsqualität gewährleisten zu können. Dazu sind institutionsinterne und verbindliche Vorgaben, bspw. in Form von Hygieneplänen (gemäß § 36 Abs. 1 IfSG), erforderlich. Gemäß § 23 IfSG sind gewisse Kontrollmaßnahmen durchzuführen, um die Anzahl der nosokomialen Infektionen mitsamt ihrer Folgen zu senken. Darin inbegriffen ist ein entsprechend ausgebildetes Personal oder eine ausreichende Anzahl an externem Hygienefachpersonal. Die Organisation der Krankenhaushygiene ist der Kern des Qualitäts- und Risikomanagements. Hinsichtlich dessen ist darauf zu achten, dass organisatorische Mängel, wie bspw. bei der Umsetzung gesetzlicher Vorgaben, vermieden werden.

#### **8.1.2 Das Hygieneteam und dessen interdisziplinäre Kommunikation**

Zwischen dem Krankenhaushygieniker, den Hygienefachkräften, sowie auch den Vertretern und Vertreterinnen weiterer Berufsgruppen hat eine kompetente Zusammenarbeit zu erfolgen. All diese Mitarbeiter gelten, hinsichtlich infektionspräventiver Belange, als Ansprechpartner. Für die interdisziplinäre Kommunikation

ist es von Vorteil, einen Verantwortlichen je Berufsgruppe zu benennen. Da Entscheidungen hinsichtlich der Infektionsprävention meistens Berufsgruppen aus den verschiedensten Abteilungen einer medizinischen Einrichtung betreffen, ist es ebenfalls ratsam, eine Hygienekommission zu erstellen. In dieser befinden sich Vertreter/-innen aller hygiene-betreffenden Berufsgruppen. Sie besteht somit aus folgenden Personen: der ärztlichen Leitung, der Verwaltungsleitung, der Pflegedienstleitung, dem Krankenhaushygieniker, der Hygienefachkraft, den hygienebeauftragten Ärzten und Ärztinnen, dem Krankenhausapotheker, der technischen Leitung, sowie auch der Leitung der hauswirtschaftlichen Bereiche (o. V., Bundesgesundheitsblatt (2009), S. 951- 953). Innerhalb der Hygienekommission wird die Thematik hinsichtlich der Hygiene und Infektionsprävention diskutiert, sowie auch hausinterne Empfehlungen und Arbeitsanweisungen erarbeitet. Somit hat die Hygienekommission eine beratende, aber auch eine unterstützende Funktion. Alle getroffenen Entscheidungen innerhalb der Hygienekommission sind in einer Geschäftsordnung festzuhalten. Die Mitarbeiter der Hygienekommission sind für die Vermittlung ihrer Entscheidungen, aber auch für deren Umsetzung verantwortlich (o. V., Bundesgesundheitsblatt (2009), S. 952). Die Aufgaben der Hygienekommission werden innerhalb dieser auf die Mitarbeiter aufgeteilt. Ziel dieser Aufgaben ist eine optimale krankenhaushygienische Versorgung aufzustellen. So ist zunächst der Krankenhaushygieniker, welcher ein approbierter Humanmediziner ist und eine Facharztausbildung mit dem Nachweis zur Durchführung der Tätigkeiten aufweisen kann, für die Koordination aller präventiven und kontrollierenden Maßnahmen hinsichtlich nosokomialer Infektionen verantwortlich. Außerdem fungiert er als Beratungsperson gegenüber Ärzten, Pflegepersonal, aber auch gegenüber der Leitung der medizinischen Einrichtung. Ab einer Zahl von 400 Betten, ist ein hauptamtlicher Krankenhaushygieniker sehr empfehlenswert. Demnach sollte sich jede medizinische Einrichtung, egal ob mit stationärer oder ambulanter Versorgung, nach der Meinung, Empfehlung und Beratung eines Krankenhaushygienikers richten (o.V., Bundesgesundheitsblatt(2009), S. 953- 954). Er bewertet die Risiken hinsichtlich der Entstehung nosokomialer Infektionen und legt das angemessene Risikomanagement fest. Würden hierhingehend Fehler gemacht werden, so würde sich das Risiko der Weiterverbreitung nosokomialer Infektionen enorm erhöhen, was die Kosten der medizinischen Einrichtung steigen lassen würde. Ebenfalls achtet der Krankenhaushygieniker auf die Erfüllung aller baulich-funktionellen Anforderungen, wie

bspw. Raumluft- und Klimatechnik, sowie aller betrieblich-organisatorischen Anforderungen und führt zusammen mit der Hygienefachkraft, gemäß §23 Abs. 1 IfSG eine Erfassung und anschließend auch eine Bewertung der nosokomialen Infektionen durch. Auch die Maßnahmebündel zur Qualitätssicherung bezüglich der Infektionsprävention und des Anspruchsmanagements, fallen unter die Koordination des Krankenhaushygienikers. Hinzu kommt, dass er ebenfalls (nach Absprache mit der Klinikdirektion) Ansprechpartner für die Gesundheitsbehörden ist und diesen zur Verfügung steht. Wird eine medizinische Einrichtung von einem externen Krankenhaushygieniker beraten, so ist die Kooperation zwischen Berater, dem, den hygienebeauftragten Ärzten, sowie auch den Hygienefachkräften in einem Vertrag festzuhalten (o. V., Bundesgesundheitsblatt (2009), S. 953). Sehr empfehlenswert für einen Krankenhaushygieniker ist ein eigenes Labor, in welchem es ihm ermöglicht wird, krankenhaushygienische Untersuchungen durchzuführen, um so (und das ist das Entscheidende) zu schnellen Ergebnissen, hinsichtlich dem Erkennen von Infektionsübertragungen, zu gelangen (o. V., Bundesgesundheitsblatt (2009), S. 954). Die Voraussetzung für hygienebeauftragte Ärzte/Ärztinnen ist zum einen die Facharztqualifikation im klinischen Zuständigkeitsbereich und zum anderen sollte die Qualifikation zum Facharzt mit Weisungsbefugnis vorliegen. Hygienebeauftragte Ärzte und Ärztinnen bringen fachspezifisches Wissen und eine klinische Erfahrung mit, so dass ihnen die Verantwortung hinsichtlich der Prävention (bspw. bzgl. Surveillance) zugesprochen wird. In Zusammenarbeit mit dem Hygienefachpersonal, werden die besprochenen Hygienemaßnahmen umgesetzt bzw. weiteres Personal in diese eingeweiht, um die konsequente Umsetzung gewährleisten zu können. Damit bestimmte Maßnahmen zur Prävention von MRE und anderen nosokomialen Infektionen frühzeitig eingesetzt werden können, sollten hygienebeauftragte Ärzte den Ursachen der nosokomialen Infektionen auf den Grund gehen. Die benötigten Kenntnisse, hinsichtlich der Infektionsprävention, erlangen die hygienebeauftragten Ärzte und Ärztinnen durch spezielle Fortbildungen, wodurch sie eine spezielle Qualifizierung erlangen. Die Inhalte, sowie auch der Umfang dieser Fortbildungen sollten entsprechend der Vorgaben der Fachgesellschaften gestaltet sein. Ebenfalls sollte dies von einer Landesärztekammer anerkannt sein. Durch diese Vorgaben wird gewährleistet, dass die hygienebeauftragten Ärzte/Ärztinnen ihr Wissen ständig auf dem aktuellsten Stand halten und somit Fehler, hinsichtlich der Präventionsmaßnahmen, vermieden werden, sodass die Weiterverbreitung

von MRE und nosokomialen Infektionen verhindert und somit Kosten gespart werden. Laut vorhandener Regelungen der Länder, sollte in jedem Krankenhaus mindestens eine/ein hygienebeauftragte/r Ärztin/Arzt angestellt sein. Die Anforderungen bzgl. der Qualifikation einer Hygienefachkraft, sind zum einen die staatliche Anerkennung zum/zur Gesundheits- und Krankenpfleger/-in mit einer mindestens drei-jährigen Berufserfahrung, sowie eine Weiterbildung zur Hygienefachkraft (o.V., Bundesgesundheitsblatt (2009), S. 955-956). Die Hygienefachkraft fungiert als Ansprechpartner aller anderen Berufsgruppen innerhalb der medizinischen Einrichtung. Durch sie werden nicht nur Hygienepläne (o. V., Bundesgesundheitsblatt (2009), S. 955) auf Basis von Leitlinien erstellt und an die Mitarbeiter kommuniziert, sondern auch Reinigungs- und Desinfektionspläne. Auch bei der Umsetzung der Maßnahmebündel, hinsichtlich der Infektionsprävention in der Pflege bietet sie Unterstützung. Die Hygienefachkraft ist zuständig für Schulungen des Personals, Begehungen und Dokumentationen von Beratungen. Sie implementiert die hygienischen Vorgaben in die Pflegestandards und zusätzlich auch in die Beratung des Personals. Sie organisiert des Weiteren hygienerelevante Betriebsabläufe und führt ebenfalls (wie der Krankenhaushygieniker) hygienisch-mikrobiologische Untersuchungen in der Umgebung durch. Auch werden von ihr Infektionsstatistiken erstellt, eine Dokumentation zu nosokomialen Infektionen erfasst und dies mit den hygienebeauftragten Ärzten/-innen, sowie auch mit dem Krankenhaushygieniker besprochen. Ebenfalls wirkt die Hygienefachkraft beim Ausbruchmanagement mit, in dem sie bspw. die Maßnahmen zur Verhinderung von Ausbrüchen im Team bespricht und festlegt. In den Aufgabengebieten erkennt man deutliche Parallelen zum Krankenhaushygieniker. Dies mag daran liegen, dass in den meisten medizinischen Einrichtungen kein Krankenhaushygieniker vorhanden ist, sondern stattdessen die Hygienefachkraft vor Ort tätig ist, welche von einem externen Krankenhaushygieniker unterstützt wird. Somit wird ersichtlich, welche große Verantwortung die Hygienefachkraft bzgl. der Prävention nosokomialer Infektionen und der betreffenden (Mehr)Kosten trägt. Relativ neu ist die Stelle des Hygienebeauftragten in der Pflege, welche sich noch in der Entwicklungsphase befindet. Voraussetzung dafür ist eine Ausbildung zum/zur Gesundheits- und Krankenpfleger/-in, sowie eine mehrjährige Berufserfahrung. Diese Stelle soll die Kommunikation zwischen Hygienefachkraft und dem pflegenden Personal erleichtern. Der Hygienebeauftragte in der Pflege fun-

giert somit als Schnittstelle zu Mitarbeitern der Hygienekommission, um mangelnde Kommunikation bzw. Rückmeldung zu vermeiden und somit Fehlentscheidungen hinsichtlich der Prävention zu verhindern. Die Position des hygienebeauftragten in der Pflege erfüllt seinen Zweck nicht nur im stationären und pflegerischen Bereich, sondern ist auch bei anderen medizinischen Berufsgruppen wie bspw. der Radiologie, Sterilgutversorgung und auch in der Physiotherapie ratsam und sinnvoll. Bisherige Erfahrungen zu dieser Position haben allerdings gezeigt, dass der Einsatz dieser Stelle nur dann effektiv ist, wenn eine entsprechend anerkannte Berufsausbildung vorliegt, der Mitarbeiter eine mehrjährige Berufserfahrung mit sich bringt und ein gewisses Hygieneinteresse aufweist. Diesbezüglich gibt es bestimmte Fortbildungen und Qualifikationen, die von einigen Institutionen angeboten werden. Dazu muss den Hygienebeauftragten Pflegekräften regelmäßig genügend Zeit gewährt werden, um sich bzgl. der Hygienemaßnahmen und -vorschriften auf dem aktuellsten Stand halten zu können. Das aktualisierte Wissen wirkt sich anschließend, bei entsprechender Umsetzung positiv auf das hygienische Handeln der medizinischen Einrichtung aus. Die Weitergabe der aktuellen Hygienevorschriften, -praktiken und -maßnahmen erfolgt durch Kleingruppenunterricht (geleitet von der hygienebeauftragten Pflegekraft) innerhalb der jeweiligen Bereiche im Krankenhaus. Auch die Umsetzung der entsprechenden Hygienepraktiken liegt in der Verantwortung der hygienebeauftragten Pflegekraft. Hinsichtlich des Ausbruchmanagements muss jede frühzeitige Wahrnehmung möglicher Ausbrüche an die Hygienefachkraft kommuniziert werden.

### **8.1.3 Der personelle Bedarf hinsichtlich Hygienepräventionsmaßnahmen**

Auf Grund der in den letzten Jahren veränderten Anforderungen hinsichtlich der Bekämpfung und Verhütung nosokomialer Infektionen, ist der Bedarf an Hygienepersonal deutlich gestiegen. Zunächst hat sich das Behandlungsspektrum auf Grund der Zunahme invasiver Eingriffe und Maßnahmen stark ausgedehnt. Des Weiteren hat die Zahl der Risikopatienten (hinsichtlich MRE und anderen nosokomialen Infektionen) unter den stationären Patienten drastisch zugenommen. Auch kam es zu einer starken Zunahme von Infektionserregern, welche bestimmte Resistenzen und Multiresistenzen aufweisen. Dies führte zu stärkeren

Konsequenzen und damit verbundenen Mehrkosten bzgl. des Aufnahmescreenings, der Dokumentation, der Kohortisierung, sowie auch der Isolierung. Ebenfalls gibt es seit 2001 die Pflicht, eine Surveillance durchzuführen, welche in §23 IfSG gesetzlich festgehalten wird. Auch Schulungen bzgl. der Infektionsprävention sind innerhalb der unterschiedlichen Berufsgruppen immer mehr gefragt. Außerdem wurden die Bettenkapazitäten reduziert. Allerdings ist gleichzeitig die Zahl der Patienten/-innen gestiegen, wodurch die mittlere Verweildauer in den Einrichtungen abgenommen hat (o.V., Bundesgesundheitsblatt(2009), S.956-957). Um nun den Bedarf an Hygienefachpersonal berechnen zu können, ist nicht nur auf die Zahl der Patienten/-innen, der Betten oder der Pflage tage zu achten, sondern es sind auch differenziertere Details miteinzubeziehen. Dazu zählt zunächst das Risikoprofil der Station. Dieses ist abhängig von den angebotenen invasiv-diagnostischen und/oder –therapeutischen Maßnahmen. Auch spielt das individuelle Risikoprofil der Patienten/-innen bzgl. nosokomialer Infektionen eine große Rolle. Eine kanadische (2004) und eine niederländische (2006) Expertengruppe berechnete dazu für die Niederlande eine Hygienefachkraft pro 128 Betten (bzgl. 55000 Fälle pro 36364 Pflage tage) und für Kanada eine Hygienefachkraft pro 167 Betten. Diese Berechnungen orientierten sich an den Aufgaben der Hygienefachkraft und der dazu aufzuwendenden Zeit. Eine Leitlinie aus Österreich (2001) hingegen, bezog sich dabei auf die jeweilige Versorgungsstufe, sowie auf die Art der medizinischen Einrichtung und kam auf ein variierendes Ergebnis zwischen einer Hygienefachkraft pro 250-300 Betten und einer Hygienefachkraft pro 600 Betten. Laut bestimmter Leitlinien der Centers for Disease Control and Prevention (2006 und 2007) wird darauf hingewiesen, dass sich der Mitarbeiterbedarf hinsichtlich der Infektionsprävention an der jeweiligen Struktur der Krankenhäuser, den individuellen Besonderheiten der Patienten, sowie auch an dem jeweiligen Umfang der fachspezifischen Aufgaben zu orientieren hat. An Hand dieser internationalen Informationen ist die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention zu dem Ergebnis gekommen, den Personalbedarf an Hygienefachkräften an die jeweiligen Risikobewertung der vorliegenden medizinischen Einrichtung (sowohl stationär, als auch ambulant) anzupassen und somit individuell zu ermitteln. Dazu ist es primär notwendig, zum einen das Risikoprofil der Station bzw. der Abteilung und der Bereiche der medizinischen Einrichtung, mitsamt des gesamten Behandlungsspektrums (invasiv-diagnostisch und –therapeutisch) und zum anderen das Risikoprofil der dort behandelten

Patienten/-innen einzubeziehen/zu berücksichtigen. Diese Risikoprofile sind den Schweregraden niedrig, mittel und hoch zuzuordnen (o. V., Bundesgesundheitsblatt (2009), S. 958).

Diese Einteilung bzw. Zuordnung hat unter der Kommunikation zwischen den leitenden Ärzten und Ärztinnen und dem Krankenhaushygieniker zu erfolgen. Aus Tabelle 1 lässt sich entnehmen, dass dem ambulanten Bereich dieselben Hygieneanforderungen zugesprochen werden, wie dem stationären Bereich. Somit ist auch für diesen Bereich ein Hygienefachpersonal zu ermitteln. Für diese Beurteilung ist allerdings nur das Risikoprofil „mittel“ einzubeziehen, da für den niedrigen Risikobereich der ambulanten Versorgung das in der Ausbildung erworbene Hygienewissen einer/eines Fachkrankenschwester/-pflegers oder auch einer/eines medizinischen Fachangestellten ausreicht. Zur Berechnung hält die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention den Bedarfschlüssel von einer Hygienefachkraft pro 50.000 Fälle für angemessen (o. V., Bundesgesundheitsblatt (2009), S. 959- 960). Es soll ebenfalls eine differenzierte Aufstellung erfolgen, in welcher die Anzahl der Betten, mit der jeweiligen Risikogruppe A, B, und C ersichtlich werden (o. V., Bundesgesundheitsblatt (2009), S. 959).

Basierend auf den oben herausgearbeiteten Tatsachen bzgl. der jeweiligen Aufgaben der einzelnen Berufsgruppen und den vorhandenen internationalen Publikationen kommt die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention zu dem in Abbildung 18 dargestellten Ergebnis hinsichtlich des Bedarfs an Hygienefachkräften (o. V., Bundesgesundheitsblatt(2009), S. 960).

Demnach ist bei einem Risikoprofil mit einem hohen Schweregrad (A) eine Hygienefachkraft (HFK) pro 100 Betten zu stellen, bei einem mittleren Schweregrad (B) eine HFK pro 200 Betten und bei einem niedrigen Schweregrad (C) eine Hygienefachkraft pro 500 Betten (o.V.,Bundesgesundheitsblatt(2009),S.958). Zusätzliche Hygienefachkräfte werden benötigt, wenn spezielle Funktionsabteilungen in der medizinischen Einrichtung vorhanden sind, welche eine invasive Diagnostik durchführen (bspw. Endoskopie, Radiologie, Herzkatheter), aber auch für die Unterstützung innerhalb bettenferner Abteilungen (bspw. Zentralsterilisation, Labor, Küche und Wäscherei). Denn auch in diesen Bereichen muss die Hygiene gesichert sein, indem bspw. Schulungen durchgeführt werden und Ansprechpartner gewährt werden. Auf Grund dieser Anforderungen kann es sein, dass je nach Ausstattung der medizinischen Einrichtung eine zusätzliche Stelle

für eine Hygienefachkraft eingeplant werden muss. Abhängig ist dies auch von dem individuellen Arbeitsanfall und der dazu benötigten Zeit (o. V., Bundesgesundheitsblatt (2009), S. 960).

## **8.2 Empfehlungen des Robert-Koch-Institutes zur Prävention nosokomialer Infektionen**

### **8.2.1 Allgemeine Empfehlungen hinsichtlich nosokomialer Infektionen**

Das Robert-Koch-Institut (RKI) stützt sich mit seinen Empfehlungen hinsichtlich nosokomialer Infektionen auf das Infektionsschutzgesetz (IfSG). Hinsichtlich der vorliegenden Arbeit, wird sich hier besonders auf den §23 bezogen (welcher in Kapitel 7.2 beschrieben wird). Vom RKI gibt es bestimmte, festgelegte nosokomiale Infektionen, sowie auch besonders resistente und multiresistente Erreger, die laut der Empfehlungen des RKI zu erfassen und zu bewerten sind. Die Empfehlungen sollen als Unterstützung zur Umsetzung der Surveillance dienen. Ergänzt wird das RKI durch die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) (o.V., Bundesministerium-für-Gesundheit(2016),o.S). Diese unterstützt das RKI und spricht Empfehlungen zur praktischen Umsetzung des § 23 Abs. 1 IfSG aus. Weiter ist laut RKI und KRINKO darauf zu achten, dass die Surveillance zeit- und kosteneffektiv bleibt. Dies bedeutet, dass der positive Effekt(hier also die Reduktion von nosokomialen Infektionen)stets größer ist, als der Aufwand der für die Surveillance-Durchführung benötigt wird. Deshalb ist es laut RKI am sinnvollsten, sich auf die nosokomialen Infektionen zu konzentrieren, welche am häufigsten im Krankenhaus vorkommen, um diese einzudämmen, Letalitäten zu verhindern, lange Verweildauern der Patienten zu vermeiden, aber auch um enorme Kosten einzusparen. Hinsichtlich dessen spielen gerade Multi-resistente- Erreger (MRE) eine große Rolle, die es zu vermeiden gilt. Denn gerade diese führen zu einer schlechten (Wund-) Heilung, was z.B. dazu führt, dass Operationsergebnisse zunichte gemacht werden. Auf Grund dessen ist es laut RKI wichtig, sich im Krankenhaus auf bestimmte, vorrangige Risikobereiche, mit einer hohen Rate an nosokomialen Infektionen und MRE zu konzentrieren (o.V., Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz (2001), S.523-524). Nach Empfehlungen des RKI, soll die Durchführung der Surveillance am besten durch das Hygieneteam des Krankenhauses erfolgen. Dazu zählen die

Hygienefachschwestern und –pfleger, sowie auch der Krankenhaushygieniker. Diese sollten hinsichtlich der aktiven Surveillance an epidemiologischen und infektiologischen Weiterbildungen teilgenommen haben. Des Weiteren ist das Hygieneteam weitaus objektiver in ihren Beurteilungen, als das Arzt- und Pflegepersonal, da sie nicht unmittelbar an der Behandlung des Patienten beteiligt sind. Wichtig ist allerdings, dass ein Informationsaustausch mit dem Pflege- und ärztepersonal zu erfolgen hat, damit auch diese auf entsprechende, vom Hygieneteam empfohlene Maßnahmen achten können (o. V., Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz(2001), S.526). Für jedes Krankenhaus wird weiter vom RKI empfohlen, sich auf ein gezieltes, zeitgemäßes, spezifisches, flexibles, aber ebenso kosteneffektives Surveillance-Programm zu fokussieren. Das KISS wird in dieser Hinsicht besonders vom RKI empfohlen. Und auch Krankenhäuser, welche noch keine Surveillance durchführen, sollten sich am KISS orientieren. Das jeweilige Surveillance-Programm sollte sich auf die Hauptprobleme und dessen Hauptinfektionen fokussieren, um entsprechende Maßnahmen einleiten zu können. Durch die Fokussierung wird den vorliegenden nosokomialen Infektionen permanente höchste Aufmerksamkeit geschenkt, wodurch spezifischer auf sie eingegangen und reagiert werden kann. Somit sollte klar sein, dass es nicht nur eine bestimmte Methode der Surveillance für das gesamte Krankenhaus gibt, sondern verschiedene Methoden, welche den unterschiedlichen Risikobereichen im Krankenhaus angepasst sind, um die jeweiligen Probleme (welche zu Beginn der Surveillance vorhanden und dokumentiert sein sollten) in den verschiedenen Bereichen erkennen zu können. Damit die Probleminfektionen erkannt werden können, kommen die s.g. Inzidenz-Untersuchung und die wiederholte Prävalenz-Untersuchung infrage. Berechnet wird die Inzidenz (%) aus der Dividenz der Anzahl „neu aufgetretener nosokomialen Infektionen“ und der „Patientenanzahl im Untersuchungszeitraum“, multipliziert mit 100. Sie bietet eine Verlaufsbeobachtung, aber gleichzeitig auch eine Risikofaktorenanalyse. Diese Rechnung ist allerdings sehr zeitaufwändig, da jeder Patient von der Aufnahme bis zur Entlassung dokumentiert werden muss. Die Prävalenz (%) errechnet sich durch die Dividenz aus „Patientenanzahl mit nosokomialen Infektionen“ und der „zum Untersuchungszeitpunkt anwesenden Patienten“, multipliziert mit 100. Diese Rechnung ist von Vorteil, da sie zeitsparend ist. Dies ist der Fall, da jeder Patient nur einmal erfasst werden muss (o. V., Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz (2001), S.528- 530).

Um sich allerdings einen Überblick über die Ausbreitung multiresistenter Erreger (im Speziellen MRSA) im Krankenhaus oder Pflegeheim zu machen, werden die MRSA-Prävalenz und die MRSA-Rate in den Vordergrund gestellt und berechnet. Die MRSA-Prävalenz ist ein epidemiologisches Maß, das die Häufigkeit von MRSA-positiven Patienten/Bewohnern zu einem bestimmten Zeitpunkt beschreibt. Dies beantwortet ebenfalls die Frage, wie hoch die Wahrscheinlichkeit ist, dass bei einem Patienten der untersuchten Gruppe ein MRSA vorliegt. Die MRSA-Prävalenz berechnet sich wie folgt: Man dividiert die „Anzahl der MRSA-positiven Patienten“ durch die „Gesamtzahl der untersuchten Patienten/Bewohner“. Die MRSA-Rate beschreibt das infektionsepidemiologische Maß, das den Anteil an MRSA-Stämmen bei allen, insgesamt untersuchten *S. aureus*- Stämmen angibt. Sie wird berechnet, indem man die MRSA-Fälle durch alle aufgetretenen *S. aureus*- Stämme/Fälle dividiert (o.V., Bundesgesundheitsblatt(2014), S. 697). Aber auch die MRSA-Inzidenz (= MRSA-Fälle pro 100 erfasste Patienten) spielt eine ausschlaggebende Rolle bei der Beobachtung und Analyse der MRSA-Fälle. Dazu liefert das Modul des MRSA-KISS 2012 eine Inzidenz von 0,98. Von dieser wurden 12,88% während des aktuellen Krankenhausaufenthaltes erworben. Bei Intensivstationen lag der Wert der MRSA-Inzidenz vergleichsweise bei 1,45 und davon wurden 17,56% beim aktuellen Krankenhausaufenthalt erworben (o. V., Bundesgesundheitsblatt (2014), S. 701). Somit lassen sich an Hand dieser relevanten Daten/Berechnungen ebenfalls Vergleiche (z.B. zwischen unterschiedlichen Risikobereichen) ziehen und sind deshalb von großer Bedeutung im MRSA-Management. Um nun die Ziele des RKI, also die Vermeidung der Weiterverbreitung nosokomialer Infektionen durch gezielte Präventions- und Bekämpfungsmaßnahmen im Sinne der Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen erreichen zu können, sollten folgende Instrumente vorhanden sein: ein gut informiertes und geschultes Personal, hinsichtlich der Basishygiene im Haus, eine vorhandene Risikoanalyse um MRE erkennen, vermeiden und bekämpfen zu können, ein sorgfältiger, sinngemäßer und rationaler Umgang mit Antibiotika, sowie auch eine gewisse Koordination, welche einrichtungsübergreifend zu erfolgen hat (o. V., Bundesgesundheitsblatt (2014), S. 709).

## **8.2.2 Der Hygieneplan**

Zur Einhaltung hygienischer Standards innerhalb einer medizinischen Einrichtung, gibt es eine Vielzahl an Verordnungen, Richt- und Leitlinien, aber auch Gesetze. Dazu zählen die Richtlinien des Robert-Koch-Institutes, das Medizinproduktgesetz, das Infektionsschutzgesetz (IfSG), das Arbeitsschutzgesetz und die Unfallverhütungsvorschrift. Das Ziel all dieser Vorschriften ist, sowohl die Patienten, als auch das Personal vor Infektionen zu schützen. Der Hygieneplan ist durch das im Jahre 2001 festgelegte IfSG in den Vordergrund getreten. Dieser ist in §36 IfSG gesetzlich festgehalten und besagt, dass jegliche medizinische Einrichtung solch einen Hygieneplan zu erstellen hat. Dieser hat die entsprechenden innerbetrieblichen Verfahrensweisen bzgl. der Hygiene zu beinhalten. Der erstellte Hygieneplan gilt anschließend als Arbeitsanweisung und dient ebenfalls als Nachweis der Sorgfaltspflicht gegenüber dem Gesundheitsamt. Der Hygieneplan ist individuell zu erstellen, da die Gegebenheiten hinsichtlich baulich-funktionaler und infektions-hygienischer Risiken und Anforderungen in jeder medizinischen Einrichtung unterschiedlich sind. Um einen Hygieneplan sach- und fachgerecht erstellen zu können, sollten zunächst folgende Maßnahmen einbezogen werden: die Ermittlung möglicher Infektionsrisiken, durch eine vorhandene IST-Analyse, Maßnahmen zur Risikobewältigung und -minimierung (SOLL-Analyse), Kontrollmaßnahmen (bezogen auf die Dokumentation und Prüfungen), sowie auch passende Schulungsmaßnahmen für die Mitarbeiter (Schramm, A. (2008): Hygiene in der Arztpraxis – Das Erstellen eines Hygieneplans ist Pflicht, o.S) Der Gesetzgeber schreibt die Inhalte der Hygienepläne nicht vor, sodass deren Erstellung der jeweiligen medizinischen Einrichtung überlassen bleibt. Sollten hinsichtlich dieser Erstellung Überforderungen oder mangelnde Erfahrungen vorliegen, stehen die Gesundheitsämter der medizinischen Einrichtung ratsam zur Verfügung. Gleichzeitig unterliegen die Einrichtungen auch der infektionshygienischen Überwachung der Gesundheitsämter. Damit diese Überwachung auch effektiv ist, achten die Gesundheitsämter darauf, dass die Hygienepläne weitestgehend standardisiert sind bzw. erstellt werden. Diesbezüglich sind s.g. Musterhygienepläne sehr ratsam, welche die Auseinandersetzung mit der Thematik der Infektionshygiene erleichtern. Auf Grund dessen, wurde durch die Gesundheits- und Sozialministerien ein Arbeitskreis (aus Mitarbeitern der Landesgesund-

heitsämter oder ähnlichen Landeseinrichtungen) beauftragt, um s.g. Rahmenhygienepläne zu erstellen. Ziel dessen ist, nicht nur die in §36 IfSG aufgeführten Einrichtungen auf die spezifischen Infektionsrisiken hinzuweisen, sondern auch alle anderen Einrichtungen, in welchen ein Hygieneplan als sinnvoll erachtet wird (z.B. in der ambulanten Pflege). In diese Rahmenhygienepläne fließen nicht nur gesetzliche Regelungen, aktuelle Richtlinien und Vorschriften mit ein, sondern auch praktische Erfahrungen aus den Gebieten der Kommunal- und Krankenhaushygiene (z. B. Ergebnisse aus dem KISS). Bei der Erstellung des Rahmenhygieneplans, wird zunächst auf eine einheitliche Gliederung geachtet. Diese beinhaltet Aussagen bzgl. der Basishygiene, des Hygienemanagements, der Sondermaßnahmen (bei bestimmten Erkrankungen und hygienerelevanten Situationen), aber auch bzgl. der Hygienemaßnahmen hinsichtlich spezieller medizinischer und pflegerischer Behandlungen. Ebenfalls werden ein Beispieldesinfektions- und Reinigungsplan, sowie auch eine Auflistung der wichtigsten rechtlichen Empfehlungen und Grundlagen beigefügt. Auf Grund der Spezifität jeder einzelnen medizinischen Einrichtung, sind einige Gliederungspunkte mehr oder weniger für die Einrichtung relevant. Deshalb werden für jede medizinische Einrichtung die wichtigsten Infektionsrisiken, sowie auch mögliche Maßnahmen zur Verhütung und Minimierung von Infektionen vorgeschlagen. Ein Hygieneplan ist demnach nicht nur ein Abfallentsorgungs- und Desinfektionsplan, sondern greift weiter und expliziter in die Infektionsprävention mit ein. Alle in dem Rahmenhygieneplan aufgeführten Hygieneinhalte sind als Beispiele anzusehen, welche an die jeweilige medizinische Einrichtung und deren Behandlungs- bzw. Versorgungssituation anzupassen und ggfs. zu ergänzen sind (Bühling, A., Deutsches Ärzteblatt (2003), S. A 308-309). Daraus schließt sich, dass Musterhygienepläne bzw. Rahmenhygienepläne großen Einfluss auf die Qualität nehmen und diese sichern (Bühling, A., Deutsches Ärzteblatt (2003), S. A 308-309). Auch wenn das IfSG kein explizites Aussehen des Hygieneplans vorschreibt, gibt es dennoch Aspekte, welche unbedingt in einen Hygieneplan aufzunehmen sind. Dazu zählen die Händehygiene und das dazugehörige Hautantiseptikum, die Flächenreinigung und –desinfektion, die Abfallentsorgung, Aufbereitung von Medizinprodukten, Schulungsmaßnahmen (welche mindestens einmal im Jahr zu erfolgen haben) und der Umgang mit dem Meldewesen bzgl. des IfSG. Letzteres nimmt Bezug auf §6 IfSG, welcher besagt, dass eine Meldung an das zuständige Stadt-

gesundheitsamt zu erfolgen hat, sobald bestimmte (unter §6 aufgeführte) übertragbare Krankheiten, ein Verdacht dazu oder aber der Tod vorliegt. Diese Meldung hat durch den feststellenden Arzt unverzüglich und spätestens innerhalb 24 Stunden zu erfolgen (Schramm, A. (2008),o.S).

### **8.2.3 Die Basishygiene**

Die Hygiene in medizinischen und pflegerischen Einrichtungen, gehört zum festen Bestandteil des Qualitätsmanagement-Systems. Im Vordergrund stehen prozess- und ergebnisorientierte Abläufe, die eine hohe Qualität der Patientenversorgung ermöglichen. Somit ist jeder Mitarbeiter im Krankenhaus oder Altenpflegeheim ein Teil des QM-Systems und trägt mit seiner Tätigkeit den Erfolg des Unternehmens bei. Die Hygiene macht es sich zum Ziel, durch die Anwendungen bestimmter Maßnahmebündel weitere Erkrankungen zu vermeiden und gleichzeitig die Gesundheit des Menschen zu fördern oder zu wahren (o. V., Sana Kliniken Berlin-Brandenburg (2013), S. 3). Unter Basishygiene versteht man ein Maßnahmenbündel persönlicher, technischer und organisatorischer Maßnahmen. Sinn und Zweck ist die Prävention von Infektionen, die Prävention der Übertragung von Krankheitskeimen und der Schutz des medizinischen Personals. Wichtige Säulen der Basishygiene sind die Händedesinfektion, die Reinigung und Desinfektion von allen kontaminierten Flächen und die ordnungsgemäße Aufbereitung von Medizinprodukten (o.V.,Bundesgesundheitsb.,(2012),o.S.). Aber auch die persönliche Hygiene, das Tragen von entsprechender Schutzausrüstung, der Umgang mit Wäsche und Geschirr und die Abfallentsorgung sind dem Maßnahmenkatalog der Basishygiene zuzurechnen (Düllingen, Kirov, & Unverricht, (2013), o.S). Die Basishygiene stellt die Grundlage der Prävention von Infektionen dar, vermeidet die Übertragung und schützt das Personal (o. V., Bundesgesundheitsblatt (2014), S. 709). Die Basishygiene hat verschiedene Zielsetzungen: Sie ist zunächst in allen Bereichen des Gesundheitswesens (egal ob stationär oder ambulant) gültig, sie ist von allen Berufsgruppen im Gesundheitswesen einzuhalten sowie auch durchzuführen und die Maßnahmen sollen von jeder Person anwendbar und somit einfach und verständlich sein. Des Weiteren sind die Maßnahmen auf das Nötigste und Sinnvollste zu beschränken und hinsichtlich wirtschaftlicher Aspekte mit einem möglichst geringen Kostenaufwand umzusetzen. Liegen bestimmte Infektionen oder Erregerbesiedelungen vor, so

werden die Maßnahmbündel entsprechend angepasst bzw. erweitert. Grundlegende Voraussetzungen der Basishygiene sind, das nicht gestattete Tragen von Schmuck an Händen und Unterarmen des Personals, damit keine Keime verschleppt/übertragen werden, da Schmuck sich nicht mit dem zu nutzenden Händedesinfektionsmittel desinfizieren lässt. Außerdem sind Fingernägel kurz und sauber zu halten. Auf Nagellack und künstlichen Fingernägel ist ebenfalls zu verzichten. Lange Haare werden zusammengebunden (im OP wird zusätzlich eine Haube getragen) und es ist eine saubere Dienst-/ Bereichs-/ Arbeitskleidung zu tragen (Berkemeier, R. (o. J.), S. 5-69). Die Händedesinfektion ist eine der wichtigsten Maßnahmen der Basishygiene, da durch mangelnde Händehygiene die meisten Keime übertragen werden. Die korrekte Händedesinfektion hat zur Vermeidung dieser Übertragung wie folgt zu erfolgen: VOR jedem Patienten-/ Bewohnerkontakt, VOR aseptischen Tätigkeiten, NACH jedem Kontakt mit potenziell infektiösen Flächen und Materialien, NACH jedem Kontakt mit/zu den Patienten bzw. Bewohnern und auch NACH dem Kontakt zur direkten Umgebung des Patienten/Bewohners. Auch die Patienten/Bewohner selbst, sowie auch Besucher sollten zur Händedesinfektion bewegt werden (Berkemeier, R. (o. J.), S. 11).

Zum Eigenschutz und zum Schutz des Patienten sollte vor und nach jedem Patientenkontakt und vor und nach Kontakt mit Wunden (mit und ohne Kontaminationsgefahr) die hygienische Händedesinfektion gemäß der europäischen Norm EN 1500 durchgeführt werden (fünf obligatorische Indikationen.)

Sollte die Haut der Hände des Personals nicht intakt sein oder infektiöse Krankheitsprozesse auf der Haut vorliegen, so ist das Arbeiten am Patienten einzustellen und erst wieder nach Abheilung erlaubt (Berkemeier, R. (o. J.), S. 16). Bzgl. der Wahl der Schutzhandschuhe ist darauf zu achten, dass diese einen sachgerechten Schutz für jegliche Situationen im Krankenhaus oder Altenpflegeheim bieten und schlechte Qualität der Schutzausrüstung hierhingehend vermieden wird. Der Hygiene bzw. dem Schutz des Personals ist somit oberste Priorität gegenüber den Kosten zu gewähren. Nach Abwerfen bzw. Benutzung der Handschuhe ist eine hygienische Händedesinfektion durchzuführen (Berkemeier, R. (o. J.), S. 22).

### **8.2.3.1 Die Reinigung und Desinfektion von Kontaktflächen**

In allen Bereichen eines Krankenhauses, die besonders vor einer Kontaminierung mit MRSA Keimen zu schützen sind, ist eine mindestens einmal tägliche, routinemäßige Flächendesinfektion einschließlich der Fußböden vorgeschrieben. Dies betrifft beispielsweise Operationsabteilungen, Intensivstationen, Dialyseeinheiten oder Infektionsstationen. Präparate und Konzentrationen des Desinfektionsmittels sind den jeweiligen Desinfektionsplänen zu entnehmen. Die Wischdesinfektion beziehungsweise die desinfizierende Reinigung von Möbeln, medizinischen Geräten und Sanitärobjekten muss zwingend mit getrennten Lösungen und Extratüchern erfolgen, um eine Keimverbreitung zu vermeiden. Hier empfiehlt sich auch der Einsatz von Einmaltüchern (Schröppel, (2012), o.S).

### **8.2.3.2 Die ordnungsgemäße Aufbereitung von Medizinprodukten**

Die ordnungsgemäße Aufbereitung von Medizinprodukten ist von der KRINKO in der Empfehlung zu den „Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten“ genauestens festgelegt. Hier ist beschrieben, wie alle Kontaktflächen von an Patienten benutzten Geräten wischdesinfiziert werden müssen. Dies betrifft beispielsweise EKG-Elektroden oder Knöpfe von Ultraschallgeräten.

### **8.2.3.3 Wäsche, Schutzausrüstung und Geschirr**

Für das Sammeln von Wäsche und Textilien von MRSA -besiedelten oder -infizierten Personen müssen geeignete separate Wäschesäcke zur Verfügung stehen. Der Waschvorgang erfolgt nach einem geprüften Wäschedesinfektionsverfahren. Die genauen Regelungen hinsichtlich der erforderlichen Einstellungen der verschiedenen Waschprogramme sind den speziellen Informationsblättern des Robert-Koch-Institutes zu entnehmen. Schutzkleidung ist ohne Ausnahme anweisungsgemäß zu tragen und ordnungsgemäß zu entsorgen. Auch das von kontaminierten Personen genutzte Essgeschirr wird nicht nur gespült, sondern auch routinemäßig desinfizierend gereinigt.

#### **8.2.4 Die Abfallentsorgung**

Die Abfallentsorgung von möglicherweise MRSA-kontaminiertem Müll erfolgt nach den Vorschriften für die Kategorie AS 18 01 04. Die Sammlung des Abfalls geschieht direkt im Zimmer des Patienten. Ansonsten sind aus infektionspräventiver Sicht keine besonderen Anforderungen zu stellen. Die Entsorgung erfolgt durch die ortsansässige Müllabfuhr (o.V., Bundesgesundheitsblatt, (2014), S.718).

#### **8.2.5 Die Risikoanalyse**

Die Risikoanalyse ist die Grundlage für eine konkrete, von den Ärzten durchgeführte Gefahrenabschätzung. Dies bedeutet, dass für jeden Patienten oder eine spezielle Patientengruppe, abhängig ihres Risikoprofils, eine spezielle Analyse hinsichtlich des Übertragungs-, Infektions- bzw. Kolonisationsrisikos durchgeführt wird. Das Risikoprofil ist abhängig von der Abteilung/Einrichtung (z.B. OP oder Intensivstation), aber auch von den medizinischen Maßnahmen, die am Patienten durchgeführt werden. Zunächst sind zur Risikoanalyse die Gesamt- und Erregersituation, sowie die patienteneigenen Faktoren einzuschätzen und zu bewerten, um die jeweiligen bereichsspezifischen Ziele ableiten zu können. Des Weiteren gilt es zu beobachten, wie hoch die MRSA-Prävalenz, also der Kolonisationsdruck ist, ob Risikopatienten (bzgl. MRE) entsprechend versorgt und gepflegt werden, aber auch, ob Patienten und Bewohner, welche potenziell vermehrt MRE an ihre Umgebung abgeben (wie z.B. Patienten mit MRSA-besiedelten Wunden, die nicht komplett abgedeckt werden können) angemessen gepflegt werden. Auch zu beachten ist, dass Patienten, die nicht kooperationsfähig sind, in puncto persönliche Hygiene nicht vernachlässigt werden. Weiterhin ist ebenfalls zu bewerten, welche und wie viele disponierenden Faktoren für eine Kolonisation mit MRE vorliegen (bspw. Häufigkeit der Antibiotikagabe oder offene Wunden). Des Weiteren ist es wichtig, sich vor Augen zu halten, wie viele und welche Prozesse am Patienten durchgeführt werden. Diese Prozesse können eine Übertragung von MRE begünstigen. Darunter zählen bspw. die Häufigkeit des Hand- oder Körperkontaktes zwischen Patient/Bewohner und Personal oder aber auch die gemeinsame Nutzung von Therapiegeräten unter den Patienten. Zu guter Letzt sind ebenfalls die Risikofaktoren, welche eine Infektion mit MRE bei den

Patienten/Bewohnern auslösen, zu dokumentieren. Dazu zählen Faktoren, wie offene Wunden, liegende Katheter oder aber auch die Einnahme von Immunsuppressiva, welche eine Infektion begünstigen (o. V., Bundesgesundheitsblatt (2014), S. 709-710).

### **8.2.5.1 Das MRSA- Screening**

Das MRSA-Screening zählt zur Risikoanalyse und ist eine der wichtigsten Empfehlungen des RKIs bzgl. MRE. Darunter versteht man die gezielte und aktive Suche nach MRSA-besiedelten Patienten. Das MRSA-Screening macht es sich zum Ziel, asymptomatische Träger zu identifizieren (z.B. bei der Aufnahme in ein Krankenhaus). Dadurch können Hygiene- und Dekolonisierungsmaßnahmen durchgeführt werden, welche über die Basishygiene hinausgehen. Es gibt einige Studien, die besagen, dass das MRSA-Screening inklusive der dazugehörigen Maßnahmen zu einer Senkung der Infektionsrate führt. Zu diesem Nachweis zählen bspw. zum einen der signifikante Rückgang von MRSA-Bakteriämiearten und zum anderen die Herabsetzung der Inzidenz von postoperativen Wunden. Allerdings gibt es, wenn auch wenige, Studien, die dies nicht belegen können. Dies mag daran liegen, dass zusätzliche Hygienemaßnahmen erst nach Vorliegen des Befundes umgesetzt wurden oder nach einem zu langen Zeitintervall von Aufnahmetag bis zum Erhalt des Ergebnisses (> 4 Tage). Aber auch das Einsetzen von nur vereinzelt Präventionsmaßnahmen und eine zu geringe Compliance können zu einem nichteffektiven Screeningprogramm führen. Die meisten Studien wurden hierhingehend auf Stationen mit hohem Infektionsrisiko (z. B. Intensivstationen oder chirurgische Stationen) durchgeführt. Aber auch universelle Screeningstrategien, also das Testen aller Patienten direkt bei Krankenhausaufnahme haben sich bewährt und sind sehr effektiv. Ob diese Strategie allerdings grundsätzlich eine gute Effektivität zeigt, lässt sich noch nicht beantworten, da eine unterschiedliche Inzidenz von MRSA bezüglich Infektionen vorliegt, aber auch das Patientenkontinuum sehr unterschiedliche Zusammensetzungen aufweist. Wenn sich allerdings für oder gegen ein universelles Screening entschieden wird, sollte strengstens auf die Kosteneffizienz, aber auch –effektivität geachtet werden, wobei sich die Frage stellt, ob sich das ganze rentiert. Ohne jegliches Screening, hat sich gezeigt, dass 69-85% der bereits bei Krankenhausaufnahme mit

MRSA-besiedelten Patienten nicht als diese erkannt werden. Dies hat fatale Folgen für das Ziel der MRSA-Prävention (nämlich das Infektions- bzw. das Übertragungsrisiko zu minimieren). Deshalb ist es von Vorteil, den MRSA-Status jedes einzelnen Patienten schon bei Aufnahme zu kennen und diesen mit Hilfe des MRSA-Screenings oder durch eine präinterventionelle Information des überweisenden Arztes zu bekommen. Ob nun ein Screening im prästationären (also kurz vor Aufnahme auf eine Station des Krankenhauses) oder bei der generellen Aufnahme in einer Ambulanz /Notfallambulanz eines Krankenhauses effektiver ist, unterliegt bisher noch keiner wissenschaftlichen Untersuchung. Die definierten Prädilektionsstellen beim MRSA-Screening sind zunächst beide Nasenvorhöfe, der Rachen, vorhandene Wunden und evtl. auch Perineum und Leiste, welche zu einer noch höheren Sensitivität des Screenings führen. An diesen Stellen erfolgt die Abstrichuntersuchung mit den dafür vorgesehenen Abstrichtupfern, welche anschließend mikrobiologisch untersucht werden. Aus dieser Untersuchung geht die Charakterisierung des Erregers hervor, wodurch eine Identifizierung, sowie auch die Empfindlichkeitsbestimmung gegenüber Antibiotika möglich werden. Um diesen so genannten kulturellen Nachweis allerdings vorliegen zu haben, dauert es durchschnittlich 24- 48 Stunden. Deshalb gibt es, besonders für Notfallsituationen (wie z.B. Not-OP) sogenannte MRSA-„Schnelltests“ (=Nukleinsäureverfahren). Diese liefern ein Ergebnis innerhalb weniger Stunden. Allerdings ist zu beachten, dass die Ergebnisse der Schnelltests nur als vorläufiges Ergebnis zu betrachten sind, bis das kulturelle Ergebnis vorliegt. Demnach sollten diese Schnelltests nicht als Nachweis von MRSA-Infektionen und auch nicht zur Kontrolle von MRSA-Dekolonisierungsmaßnahmen genutzt werden. Bis allerdings der endgültige Nachweis durch das kulturelle Ergebnis vorliegt, ist der Schnelltest zunächst als Grundlage für weitere notwendige (Hygiene-) Maßnahmen anzusehen. Kommt es zu einem Widerspruch zwischen kulturellem Test und Schnelltest, so ist das Ergebnis des kulturellen Verfahrens vorzuziehen (o. V., Bundesgesundheitsblatt (2014), S. 710-711).

### **8.3 Maßnahmen auf Stationen**

#### **8.3.1 Die Barrieremaßnahmen**

##### **8.3.1.1 Die räumliche Isolierung**

Die Voraussetzung für jegliche weitere Maßnahme bzw. weitere Maßnahmebündel ist zunächst die Basishygiene. Die Wirksamkeit dieser Maßnahmen zur Vermeidung der Weiterverbreitung multiresistenter Erreger ist allerdings in noch wenigen Studien belegt. Allerdings beschreiben fast alle diesbezüglichen Studien so genannte multimodale Ansätze. Dies bedeutet, dass unterschiedliche Interventionen angewendet und miteinander kombiniert werden, was dazu führt, dass ein so genannter Synergieeffekt ausgelöst wird. Nachteil des Ganzen ist jedoch, dass der Effekt der gebündelten Maßnahmen im Gesamten, nicht aber der der Einzelmaßnahmen, nachgewiesen werden kann. Die zwei wichtigsten Barrieremaßnahmen eines Maßnahmebündels zur Vermeidung bzw. zur Reduktion von MRE, sind zum einen die Unterbringung in Einzelbettzimmern und zum anderen das Tragen von spezieller Schutzkleidung beim Kontakt mit Patienten, die mit MRE besiedelt sind. Mit Hilfe dieser Maßnahmen, kann bspw. die MRSA-Rate reduziert und die MRSA-Inzidenz gesenkt werden. Dies belegen auch zahlreiche Studien. Die Studie von Cheng et al. z. B. zeigt, dass die Einführung der Unterbringung von MRSA-besiedelten Patienten in Einzelzimmern die MRSA-Rate von 3,54 (2002) auf 1,02 (2009) gesenkt hat. Noch deutlicher wird dies bei der Betrachtung der MRSA-Bakteriämien, welche von 1,94 (2002) auf 0,28 (2009) verringert wurden (o. V., Bundesgesundheitsblatt (2014), S. 712). Laut Studien von Marshall et al. konnte auf Grund der durchgeführten Screenings, kombiniert mit einer Einzelzimmerunterbringung von MRSA-positiven Patienten, sogar eine Reduzierung der Übertragung um bis zu 60% belegt werden. Auch die ausgewerteten Daten des Krankenhaus-Infektions-Surveillance-Systems in Deutschland belegen dies und nehmen damit Bezug auf eine gesenkte MRSA-Inzidenzdichte. Des Weiteren existiert ein Maß an bestimmten Anwendungsbeschreibungen, die eine positive Effektivität der Einzelunterbringung von MRSA-Patienten belegen. Doch dies konnte bisher nicht in allen Studien bestätigt werden. Begründet werden kann dies u. a. damit, dass die Einzelzimmerunterbringung nur einen Bereich der zahlreichen Maßnahmen innerhalb eines Maßnahmebündels darstellt oder

aber dass noch andere Faktoren, wie z. B. der Compliance-Effekt oder erreger-epidemiologische Veränderungen eine ungünstige Auswirkung auf die Effektivität dieser Maßnahmen haben. Sollte eine Einzelzimmer-Unterbringung auf Grund baulicher Gegebenheiten nicht möglich sein, so ist eine Kohortierung der MRSA-Patienten auf einer eigenen Station möglich. Denn auch diese Maßnahme bringt eine Senkung der MRSA-Inzidenzdichte von 0,66 auf 0,23 pro 1000 Patiententage mit sich. Auch die Aufenthaltsdauer der MRSA-Patienten halbiert sich dadurch (von 24 Tage auf 12 Tage) und spart so enorme Kosten ein. Dies wird u. a. durch Studien von Curran et al. belegt. In diesem Zusammenhang stellt sich allerdings auch die Frage, ob die Unterbringung in Einzelzimmern und somit die Kohortierung der MRSA-Patienten diese nicht mit negativen Gefühlen und/oder Ängsten bereichert. Auch wenn dies eine noch ungelöste Frage ist, ist zu bedenken, dass die Unterbringung in Einzelzimmern keinesfalls ständig als einschränkend empfunden wird, sondern, dass eher die Unterbringung in Mehrbettzimmern, sowohl bei Patienten, als auch bei den Angehörigen häufig Stress auslöst. Außerdem fühlen sich Patienten in Einzelbettzimmern nicht benachteiligt, sondern im Gegenteil, diese Patientengruppe fühlt sich durch den ihnen entgegengebrachten Mehraufwand sicher und zufrieden. Voraussetzung dafür ist die durch das Pflege- und ärztliches Personal angewendete Basishygiene, ein vorausschauendes Management hingehend der Maßnahmen, Einfühlungsvermögen und eine ausreichend Aufklärung über die Gründe der vorliegenden Hygienemaßnahmen (o.V., Bundesgesundheitsblatt (2014), S.713). Doch wann ist nun eine Einzelbettunterbringung wirklich erforderlich? Dies ist der Fall, wenn bei MRSA-besiedelten Patienten eine ausgedehnte chronische Hautläsion (offene Wunde) vorliegt, invasive Zugänge, d. h. bspw. ein Harnwegskatheter oder eine PEG-Sonde beim Betroffenen vorhanden sind oder aber insbesondere wenn die Atemwege betroffen sind und gleichzeitig ein Tracheostoma vorliegt. In allen anderen Fällen ist die Pflege in Mehrbettzimmern möglich. Einzelzimmer dürfen von MRSA-besiedelten Patienten verlassen werden, sobald alle Hautläsionen sicher abgedeckt und verbunden sind, so dass eine Übertragung aus der Wunde unmöglich gemacht wird, wenn der Zugang zum Tracheostoma und/oder zur PEG-Sonde abgedeckt ist, wenn ein geschlossenes Harnableitungssystem vorliegt und wenn der Patient in puncto Händedesinfektion sehr kooperativ/compliant ist und diese selbstständig und korrekt durchführt. Strengstens vermieden werden

sollte der Kontakt zwischen den Patienten, wenn der Betroffene abgesaugt werden muss, nässende Ekzeme und/oder Sekretabsonderungen, Husten oder der betroffene Patient Schnupfen aufweist, aber auch, wenn die Haut des Betroffenen stark ausgetrocknet ist, schuppt oder eine mangelnde Hygiene beim Patienten vorliegt (o.V.,DGKH(2009),S.3).

### **8.3.1.2 Die Schutzkleidung**

Der zweite Teil der wichtigsten Barrieremaßnahmen auf Stationen ist das Tragen einer angemessenen Schutzkleidung bei Patientenkontakt. Besonders durch den Kontakt des Ärzte- und Pflegepersonals gelangen die multiresistenten Keime sehr schnell an die Hände des Personals, auf deren Schutzkleidung und unter Umständen auch auf deren Schleimhäute. Somit ist es möglich, dass die Keime schnell auch an andere, gesunde Patienten gelangen wodurch eine rapide Weiterverbreitung entsteht. Dieser gilt es entgegen zu wirken, um zum einen Patienten zu schützen und zum anderen Mehrkosten durch weitere Fälle mit multiresistenten Erregern (auf Grund der genannten Übertragung) zu vermeiden. Insbesondere der Übertragung über die Hände wird eine zentrale Rolle zugesprochen, da durch diese die meisten Übertragungen entstehen. Somit ist es wichtig, gerade in puncto Händedesinfektion und –hygiene das Personal zu sensibilisieren und die Compliance zu erhöhen, wodurch eine Reduzierung der nosokomialen Infektionen erreicht werden kann. Ein ergänzender Vorteil entsteht, wenn auch die Patienten und deren Besucher über die Notwendigkeit der Händedesinfektion aufgeklärt werden und diese daraufhin ebenfalls eine regelmäßige Desinfektion der Hände durchführen. Laut einer diesbezüglichen Studie von Gangne et al. konnte durch diese Maßnahmen eine deutliche Reduzierung (um 51 %) der nosokomialen MRSA-Infektionen erreicht werden. Aber auch hier reicht die Händedesinfektion in puncto Hygiene nicht allein aus. Sie ist auch hier nur eine Maßnahme innerhalb eines Maßnahmebündels, welche den Infektionen mit MRE entgegen wirken soll. Somit spielt u.a. auch das Tragen von Schutzkleidung eine maßgebliche Rolle im genannten Maßnahmebündel (o. V., Bundesgesundheitsblatt (2014), S. 713- 714). Zu dieser persönlichen Schutzausrüstung (PSA) gehören ein langärmeliger Schutzkittel, Handschuhe (Untersuchungshandschuhe), ggf. PE-Schürzen, Atemschutz und Kopfhaube. Um die Dienstkleidung vor einer Keimverschleppung zu schützen, legt man einen Schutzkittel und Handschuhe

an. Sollten Tätigkeiten am Patienten durchgeführt werden, die besonderes feucht und fakulativ keimstreuend sind (z.B. Waschen des Patienten) ist zusätzlich eine PE-Schürze anzulegen. Atemschutz und Kopfhaube werden benötigt, wenn eine Besiedlung im Nasen-Rachenraum beim Patienten vorliegt oder grundsätzlich beim Betten ab- und beziehen, beim Bett aufschütteln und beim Reinigen staubiger Flächen (o. V., Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg und das Diakonische Werk Württemberg (2006), S. 2,3). Das Tragen der Schutzkleidung, sowie auch die räumliche Isolierung sind u. a. Teil der „Contact Precautions“ des amerikanischen CDC. In der eventuell größten Studie dazu konnten Jain et al. zeigen, dass mit Hilfe der „Contact Precautions“ (für Patienten mit MRSA), einer korrekten Händedesinfektion, speziellen Schulungen und einem gut ausgebildeten Hygienepersonal die Anzahl der MRSA-Infektionen enorm gesenkt werden konnte. Auf Intensivstationen betrug diese Reduktion rund 62% und auf Normalstationen 45%. Somit ist belegt, dass die Basishygiene allein nicht ausreicht, um MRSA-Infektionen zu vermeiden/zu reduzieren, sondern das Einbeziehen und entwickeln weiterer Distanzierungsmaßnahmen ebenfalls von großer Bedeutung ist.

### **8.3.2 Die Dekolonisierung**

Die Dekolonisierung bei mit MRE (speziell MRSA) besiedelten Patienten, macht es sich zum Ziel, Infektionen bei den schon besiedelten Patienten zu verhindern, aber auch Weiterverbreitungen auf andere Patienten und/oder das Personal zu vermeiden. Die Dekolonisierung beinhaltet auch hier wieder ein Maßnahmenbündel, welches die Dekolonisierung von Nase, Haut und Rachen mit Dekontaminationsmaßnahmen der Umgebung in Verbindung setzt (o. V., Bundesgesundheitsblatt (2014), S. 714- 715). Ein besonderes Risiko bspw. an einer MRSA- Infektion zu erkranken liegt bei Patienten, die ohnehin schon mit MRSA-Keimen besiedelt sind. Auch die Mortalitätswahrscheinlichkeit ist in diesem Fall erhöht. Das genannte Risiko kann durch eine geeignete Dekolonisierung deutlich reduziert werden. Auch durch eine perioperative Dekolonisierung, bspw. bei orthopädischen Operationen mit Fremdkörperimplantaten, kann die Reduktion von postoperativen MRSA-Wundinfektionen begünstigen. Die postoperative Behandlung mit Mupirocin reduziert hauptsächlich das Risiko an einer MRSA-Infektion zu erkranken. Jegliche Reduktion der Besiedlungsdichte von MRSA, hat den positiven Effekt zu

Folge, dass auch die Übertragungswahrscheinlichkeit reduziert wird und somit Kosten für zusätzliche, bei erneuten MRSA-Fällen benötigte Materialien, gesenkt werden bzw. nicht anfallen. Liegt eine nasale MRSA-Besiedlung vor, so wird diese mit Lokalantibiotika oder mit Antiseptika behandelt. Diese Art wird auch als „topische Beseitigung“ bezeichnet. Mupirocin ist hier das am häufigsten angewendete Antibiotikum. Allerdings wird dieses höchstens 5 Tage zur Behandlung eingesetzt, da es ansonsten zu erneuter Bildung von Resistenzen kommt. Zu den genannten Antiseptika zählen u. a. Octenidin oder auch Chlorhexidin, welche ebenfalls zur Beseitigung bei einer MRSA-Kolonisation im Rachenraum eingesetzt werden. Auch eine Dekolonisierung der Haut kann mittels der genannten Antiseptika behandelt werden. Diesbezüglich wird allerdings von einer antiseptischen Waschung gesprochen, welche mehrmals täglich und langfristig durchgeführt wird. Ob eine MRSA-Dekolonisierung Erfolge aufweist oder nicht, hängt davon ab, ob und welche dekolonisierungshemmenden Faktoren beim Patienten vorliegen. Zu diesen Faktoren zählen u. a. chronische Wunden, chronische Ekzeme aber auch chronische Sinusitis. Auch vorliegende, kolonisierte Katheter, Tracheostomata, Hautdefekte oder unzugängliche Körperstellen (wie z. B. Gehörgänge, Darm und Augen) können der Dekolonisierung entgegen wirken. In solchen Fällen gilt es zunächst die Wunden so gut wie möglich zu behandeln, um Fremdkörper bestmöglich vor der anschließenden Dekolonisierung zu entfernen. Bei ausgeprägten, problematischen Wunden, wie z. B. bei diabetischen Ulzera, sollten diese besonders fachkundig (bspw. durch spezielle Wundzentren) behandelt und sorgfältig abgedeckt werden.

*S. aureus* hat eine hohe Tenazität, was bedeutet, dass dieser in einem unbelebten Umfeld über Monate hinweg überleben kann. Gerade deshalb ist die Methode der Reinigung der Zimmer von zu dekolonisierenden Patienten von großer Bedeutung und im Vorfeld mit den Reinigungskräften abzusprechen. Die Desinfektion des Umfeldes, insbesondere von Gegenständen des täglichen Bedarfs, Flächen mit häufigem Hautkontakt, sowie Patienten- und Bettwäsche, steht in dieser Absprache an erster Stelle (o. V., Bundesgesundheitsblatt (2014), S. 714-716).

Eine erfolgreiche Prozedur muss immer durch Kontrollabstriche kontrolliert und nachgewiesen werden. Eine Dekolonisation kann erst als abgeschlossen betrachtet werden, wenn die Abstriche an drei verschiedenen Tagen negativ waren.

Ein Dekolonisierungszyklus dauert meist zwei bis drei Wochen. Einen Überblick über den zeitlichen Verlauf einer MRSA Dekolonisation gibt Simor, Phillips, & McGeer, (2007), S. 178.

Ferner haben Studien bewiesen, dass MRSA Dekolonisierungen zu etwa nur 90% erfolgreich sind und dass es bei vier von zehn Langzeitpatienten während ihres Krankenhausaufenthaltes zu einer Neubesiedelung kommt (Becker, Werner, & Friedrich,(2013), S. A-1789 / B-1580 / C-1555).

#### **8.4 Maßnahmen im OP**

Doch wie wird nun im OP mit multiresistenten Erregern umgegangen, um weitere Verbreitungen zu vermeiden und somit zusätzliche Kosten durch neue MRSA-Fälle einzusparen? Das Ziel der Hygienemaßnahmen bei Operationen (invasiven Eingriffen) ist zunächst der Schutz der besiedelten, aber auch der nicht besiedelten Patienten mit MRE. Ebenfalls nicht außer Acht gelassen wird natürlich der Schutz des Personals vor nosokomialen Infektionen. Um diese Ziele erreichen zu können, spielen diverse Präventionsmaßnahmen eine Rolle. Dazu zählen: betrieblich-organisatorische, funktionell-bauliche und apparativ-technische Maßnahmen zum Infektionsschutz im OP. Die Gewichtung, die man den einzelnen Maßnahmen jeweils zuspricht, ist nicht in jedem Krankenhaus dieselbe, sondern von der medizinischen Aufgabenstellung der OP-Abteilung und den jeweiligen örtlichen Bedingungen abhängig. Die Empfehlungen des RKIs, hinsichtlich der Präventionsmaßnahmen, sind deshalb obligat und somit den örtlichen, Gegebenheiten entsprechend und unter Absprache mit dem Krankenhaushygieniker umzusetzen. Aus hygienischer Sicht, ist es zunächst wichtig, durch die funktionell-baulichen Anforderungen eine sinnvolle Ablauforganisation zu gewährleisten. Bspw. soll es in puncto dessen, zu einem hygienisch einwandfreien Arbeiten kommen, in dem eine adäquate Raumplanung vorliegt. Um die Keimbelastung im OP weiter so gering wie möglich zu halten, sollte die OP-Abteilung zunächst vom Rest des Krankenhauses entsprechend abgegrenzt sein (z. B. im hinteren Bereich des Krankenhauses liegen oder durch eine entsprechende Tür abgegrenzt sein). Das Personal gelangt über eine s.g. Personalschleuse in den OP, wo es sich mit entsprechender Bereichskleidung kleidet. Die Personalschleuse

muss sowohl eine unreine, als auch eine reine Seite aufweisen, welche erkennbar voneinander zu trennen sind. Auf der unreinen Seite müssen genügend Ablageflächen und Schränke vorhanden sein, um die Privatkleidung, Schmuck, Stationskleidung etc. ablegen zu können. Ebenfalls sollten dort ein Sammelbehälter für benutzte OP-Kleidung, ein Waschbecken, ein WC und ggf. eine Dusche aufzufinden sein. Auf der reinen Seite wiederum, sollte ausreichend Platz für die frische OP-Kleidung vorliegen. Das Verlassen einer OP-Abteilung geschieht über die unreine und das Betreten über die reine Seite der Schleuse, um Keime aus dem OP nicht in die peripheren Abteilungen des Krankenhauses zu verschleppen und umgekehrt. Für die Patienten gibt es eine separate Schleuse (Patientenschleuse). Auch für diese gibt es eine Unterteilung in eine reine und eine unreinen Seite. Unter der reinen Seite versteht man den Bereich, in welchem sich nur das OP-Personal aufzuhalten hat. Zu der unreinen Seite zählt der Bereich, bis wohin das Patientenbett und das Stationspersonal gelangen dürfen. Da diese durch die gesamte Klinik laufen und evtl. Keime durch den Arbeitsalltag mit sich tragen ist diese Art der Grenze unabdingbar. Eine Trennung der Flurwege innerhalb des OP-Traktes (für Patienten, Sterilgüter etc.) ist jedoch nicht erforderlich (o. V., Bundesgesundheitsblatt (2000), S. 644). Die OP-Säle, sollten in sich geschlossen sein und so wenige Türen wie möglich enthalten. Wasserarmaturen innerhalb eines OP-Saals sind nicht erlaubt. Waschräume für die chirurgische Händewaschung und –desinfektion liegen außerhalb eines OP-Saals und können auch für mehrere, beieinander liegenden Säle genutzt werden. Ebenfalls gehört ein Aufwachraum zum OP-Trakt, welcher möglichst an diesen anschließen. Das Gleiche gilt für Materialversorgungs- und Materialentsorgungsräume, um Wege außerhalb des OP-Bereiches zu vermeiden, um so die Keimrate so gering wie möglich zu halten. Die genannten Materialräume sollten demnach immer einen s.g. Übergabebereich und somit eine Grenze enthalten, bis wohin bspw. Lieferanten und Personal aus den peripheren Bereichen des Krankenhauses und bis wohin das OP-Personal gelangen darf.

Alle Oberflächen in den OP-Räumen, Geräte und auch betriebliche Einbauten, wie bspw. Regale, Türen, Böden und Lampen müssen eine bestimmte Beschaffenheit aufweisen, sodass sie optimal nach jeder OP von entsprechend ausgebildetem Personal gereinigt und desinfiziert werden können. Dies gilt auch für die Lagerung von Materialien und Geräten. Des Weiteren zählt zu den funktionellbaulichen Anforderungen ein barrierefreier Zugang zu Desinfektionsspendern im

gesamten OP-Trakt, was eine regelmäßige Händedesinfektion gewährleistet. Gleiches gilt für unsterile Untersuchungshandschuhe, um die Hände vor jeglicher Keimbelastung zu schützen. Strengstens notwendig innerhalb der OP-Säle, ist die Installation einer Raumluftechnischen Anlage. Dies ist ein Luftführungssystem mit turbulenzarmer Verdrängungsströmung. Durch diese, wird ein bestimmter Bereich des OP-Saals besonders geschützt. Dies betrifft meist den OP-Tisch und die Instrumentiertische und somit den Ort des Operierens. Ebenfalls, und das ist das Entscheidende, enthält die Verdrängungsströmung extrem keimarme Luft, wodurch Infektionsrisiken und Keimbelastung auf das Geringste minimiert werden.

Hinsichtlich der betrieblich-organisatorischen Anforderungen, ist sowohl die präoperative, als auch die intraoperative Situation des Patienten zu betrachten. Präoperativ gilt es, den Krankenhausaufenthalt so kurz wie möglich zu halten. Auch bestehende präoperative Infektionen sollten im Vorfeld erkannt und entsprechend behandelt werden. Die zu operierende Stelle des Patienten, wird vor der OP und auf Station gründlich gereinigt und auch vorhanden Haare im OP-Gebiet werden entfernt, da diese als Keimfänger zu bezeichnen sind. Kurz vor der OP (im OP-Saal) wird die Haut des OP-Gebietes gründlich mit einem entsprechend geeignetem Desinfektionsmittel desinfiziert. Dieses muss die Haut während der gesamten Einwirkzeit gut und satt benetzen. Anschließend wird die zu operierende Stelle mit sterilen Tüchern abgedeckt.

Betrachtet man nun die hygienischen Gesichtspunkte aus der Perspektive des Personals, so ist diesbezüglich zunächst das korrekte Einschleusen in den OP zu veranschaulichen. Auf der unreinen Seite wird die Schleuse betreten und es werden die gesamte Oberbekleidung, Schuhe und Schmuck abgelegt (um Keimverschleppung zu vermeiden). Auf der einen Seite, wird nach einer ersten hygienischen Händedesinfektion die Keimarme (täglich frische) Bereichskleidung, wie Hose, Kittel, Schuhe und Haube angelegt. Die Schuhe müssen eine besondere, flüssigkeitsdichte Beschaffenheit aufweisen, um das Personal ordnungsgemäß zu schützen. Anschließend erfolgt vor dem Betreten des OPs eine erneute hygienische Händedesinfektion. Sobald der OP-Saal betreten wird ist ein Mund-Nasenschutz anzulegen, um keine Keime aus dem Mund-Nasen-Raum in den OP-Saal zu verschleppen. Somit sollte mit Haube und Mund-Nasen-Schutz das Ziel erreicht werden, dass die keimbelasteten Stellen, wie Kopfhare, Mund, Nasen-

Rachenraum, aber auch evtl. Barthaare, vollständig abgedeckt sind. Nach jeder OP oder bei Durchfeuchtung des Mund-Nasenschutzes, ist dieser zu wechseln, da Feuchtigkeit die Keimbelastung fördert und der Mund-Nasenschutz durch diese seiner Funktion, nämlich der Abwehr von Keimen, nicht mehr nahe kommen kann. Vor jeder OP, wird vom betroffenen Personal (Chirurgen und instrumentierendem OP-Personal) eine s.g. chirurgische Händedesinfektion durchgeführt (o. V., Bundesgesundheitsblatt (2000), S. 645- 646). Bevor die Hände und Arme des Personals 1,5 Minuten für eine korrekte chirurgische Desinfektion desinfiziert werden, um steril an den OP-Tisch herantreten zu dürfen, muss zunächst eine Waschung der Hände und Arme erfolgen (mindestens einmal täglich). Auch zwischen den OPs sollte vom gesamten OP-Team des Öfteren der Desinfektionsspende betätigt und die Hände desinfiziert werden. Nach Ende der Arbeitszeit, hat das Personal darauf zu achten, dass ein bestimmter Hautschutz (Creme) auf die Hände aufgetragen wird, da sich auf Grund des häufigen Desinfizierens und der damit verbundenen Austrocknung der Haut Risse bilden können. (Grabein, B., Dr. med. (2012), S. 7) Alle genannten Handlungen dienen als Grundlage für das Arbeiten im OP, sowohl bei mit MRE- besiedelten Patienten, als auch bei denen die nicht von MRE betroffen sind. Somit geht es diesbezüglich um die Basis der Hygiene im OP, um eine Keimverschleppung, sowohl auf Patienten, als auch auf das Personal zu verhindern. In diesem Zusammenhang spricht man auch von einem Multibarriersystem. Dieses enthält die regelmäßige Durchführung der Händewaschung und vor allem die der Händedesinfektion mit dafür geeigneten Seifen und Desinfektionsmitteln, eine fachgerechte Aufbereitung der für die OPs benötigten Instrumente durch eine dafür vorgesehene Reinigung und Sterilisation, sowie auch das Desinfizieren und Reinigen sämtlicher Flächen, Gegenstände und Lagerungsmaterialien im OP (Grabein, B., Dr. med. (2012), S. 6). Zur persönlichen Schutzausrüstung bei Fällen mit MRE im OP gehören zunächst zwingend Einmalhandschuhe, welche bei jeder Tätigkeit am Patienten genutzt werden und nach Beenden dieser Tätigkeit verworfen/entsorgt werden. Nach dem Ablegen sollte eine hygienische Händedesinfektion erfolgen. Des Weiteren sind ein Schutzkittel, eine Haube, sowie auch ein Mund-Nasenschutz anzulegen. Letzteres gilt allerdings nur, wenn die Besiedelung der MRE im Nasen-Rachenraum vorliegt. Diese Maßnahmen beziehen sich speziell auf das Einschleusen des Patienten in den OP, da im OP-Saal sowieso die Pflicht besteht einen Mund-

Nasenschutz zur Keim-Reduktion zu tragen. Für das instrumentierende und operierende Personal, herrscht außerdem die Pflicht eine Schutzbrille zu tragen, um so bspw. Sekretspritzen ins Gesicht beim Spülen einer mit MRE-besiedelten Wunde zu vermeiden (Grabein, B., Dr. med. (2012) S. 8). Bei Operationen, bei welchen eine Durchfeuchtung der Schutzkleidung nicht zu vermeiden ist, werden speziell verstärkte Kittel vom operierenden Personal getragen, um die Keimübertragung durch Feuchtigkeit auf die Haut zu vermeiden. Des Weiteren werden doppelte Handschuhe (meist s.g. Indikatorhandschuhe mit je verschiedener Farbe) getragen, um sich doppelt vor dem Risiko der Perforation der Handschuhe während des Operierens und Instrumentierens zu schützen (o. V., Bundesgesundheitsblatt (2000) S. 646). Sobald ein Patient mit MRE in den OP gebracht wird, gilt es, lange Wartezeiten zu vermeiden (bspw. vor der OP-Schleuse), um einen direkten Transport des Patienten in den OP zu ermöglichen. Die Einleitung in die Narkose erfolgt deshalb nicht in dem dafür vorgesehenem Vorraum des entsprechenden OP-Saales, sondern direkt im OP-Saal, um so viele Räume wie möglich zu schützen. Auch nach der OP hält sich der Patient nicht im Aufwachraum auf (in welchen alle anderen Patienten nach einer OP untergebracht werden), sondern wird direkt auf die entsprechende (Intensiv-) Station gebracht, um das Risiko einer Weiterverbreitung der Keime so klein wie nur möglich zu halten (Grabein, B., Dr. med. (2012), S. 9). Während der OP gilt es, wie auch bei allen anderen, nicht mit MRE belasteten OPs, so wenig wie möglich zu sprechen und Türen weitestgehend geschlossen zu halten, um unnötige Luftzirkulationen im OP-Saal zu vermeiden. Nach der OP werden die benutzten Materialien und Instrumente sachgerecht entsorgt: Die Einmalmaterialien, wie z. B. Handschuhe, Kittel und OP-Abdeckung, gelangen auf direktem Wege in den Abwurf welcher bei Eingriffen mit MRE meist in einer abhebenden Farbe gekennzeichnet ist und werden anschließend entsprechend entsorgt. Das genutzte Instrumentarium wird in dafür ausgerichtete Behälter/Container fachgerecht für die Geräteaufbereitung (Sterilisation) vorbereitet und entsorgt. Die Behälter werden entsprechend gekennzeichnet, sodass das Personal in der Sterilisation dies zur Kenntnis nehmen kann und so ebenfalls besondere Schutzmaßnahmen anwenden kann. Demnach wird vorsichtig mit den Instrumenten in der Abteilung der Sterilisation umgegangen, um eine Keimverschleppung, durch bspw. Stechen mit einem spitzen Instrument zu vermeiden. Deshalb ist es auch besonders wichtig, dass spitze Instru-

mente sachgerecht und am besten gesondert (z.B. in einer Schale) in den Containern/Behältern entsorgt werden, um das Personal der Sterilisation nicht zusätzlich zu gefährden. Ist die Entsorgung der Instrumente erfolgt, werden die Container mit einem Deckel verschlossen und im dafür vorgesehenen Übergaberaum (s.g. Schmutzschleuse) an das Personal der Sterilisation abgegeben, welches die Container in einem geschlossenen Wagen, abgegrenzt von den peripheren Bereichen des Krankenhauses in den Bereich der Sterilisation und Instrumentenaufbereitung befördert. Beim Verlassen des OP-Saales erfolgt ein direkter Wechsel der Schuhe, um Verschleppungen der Keime in andere Bereiche des OP-Traktes zu vermeiden. Des Weiteren wird in der Personalschleuse die gesamte Bereichskleidung gewechselt. Ebenfalls erfolgt in der Zeit eine gründliche Saalreinigung mit wirksamen und speziellen Reinigungsmitteln. Die Reinigung beinhaltet den gesamten Fußboden, Tische, die patientennahen Flächen (wie bspw. Den OP-Tisch) und alle sichtbar kontaminierten Flächen. Diese Reinigung erfolgt nach jeder OP. Sie unterscheidet sich im Verhältnis zur Reinigung nach OPs mit MRSA nur in der Einwirkzeit, die in diesen Fällen länger ist (o. V., Bundesgesundheitsblatt (2000), S. 646).

### **8.5. Der rationale Umgang mit Antibiotika**

Antibiotika werden von Pilzen oder bestimmten Bakterienarten gebildet. Sie sind ein natürlicher Abwehrmechanismus dieser Lebensformen, um sich gegen andere Mikroorganismen durchzusetzen. Dabei wirken Antibiotika auf unterschiedliche Weise. Manche von ihnen (zum Beispiel Penicillin) stören die Zellwandsynthese von Bakterien. Andere verhindern die Herstellung von essentiellen Eiweißen und wieder andere verhindern die Vermehrung der Keime.

Aber auch die betroffenen Bakterien entwickeln in einer Art „*Wettrüsten*“ ihrerseits Schutzmechanismen gegen Antibiotika. Zum Beispiel können Mutationen in ihrem Erbgut die Herstellung neuer Eiweiße ermöglichen, die das Antibiotikum unschädlich machen können. Auch kann es durch eine Veränderung seiner Zellwandstruktur verhindern, dass das Antibiotikum zukünftig in das Bakterium eindringen kann. Diese Gegenmaßnahmen werden unter dem Begriff Resistenzbil-

derung zusammengefasst. Studien deuten darauf hin, dass es langfristig kein Antibiotikum gibt, gegen das die Bakterien nicht über kurz oder lang resistent werden können (Osterath, 2015).

Trotzdem sind Antibiotika nach wie vor die wichtigste Waffe im Kampf gegen bakteriell bedingte Infektionserkrankungen. Sie sind weltweit die am häufigsten verschriebenen Medikamente. Da gerade die älteren Präparate, bei denen das Patent ausgelaufen ist, relativ kostengünstig sind, werden sie leider viel zu häufig verabreicht. Besonders der Versuch, Viruserkrankungen wie beispielsweise die Grippe mit Antibiotika zu therapieren, ist meist ungerechtfertigt. Auch von dem üblichen „*prophylaktischen*“ Antibiotikaeinsatz bei chirurgischen Eingriffen ist abzuraten (Andersson & Hughes, 2010).

Ein rationaler Umgang mit Antibiotika bedeutet daher, dass sie so wenig und so gezielt wie möglich eingesetzt werden. Auch ist es ganz wichtig, die Patienten dahingehend aufzuklären, dass eine einmal begonnene Antibiotikatherapie nicht vorzeitig eigenmächtig abgebrochen werden sollte. Denn dadurch gelingt es meist nicht, alle Keime abzutöten und die Resistenzbildung der überlebenden Bakterien wird beschleunigt (Petschelt, 2015).

### **8.5.1 Empfehlungen zur perioperativen Antibiotikaprofylaxe**

Unter einer perioperativen Antibiotikaprofylaxe (PAP) versteht man die einmalige Dosierung eines zutreffenden Antibiotikums, welches vor einer OP oder spätestens intraoperativ verabreicht wird. Die PAP macht es sich zum Ziel (unabhängig von der Art der OP) die Zahl der postoperativen Wundinfektionen zu senken. Dadurch soll eine Ausbreitung von Erregern (unmittelbar im OP-Gebiet) und somit eine Kontamination vermieden werden. Hervorzuheben ist allerdings, dass die PAP kein Ersatz für die grundlegenden Hygienemaßnahmen im OP ist, welche der Prävention postoperativer Infektionen dienen (o.V., Arbeitskreis „Krankenhaus- und Praxishygiene der AWMF online (2012), S.1).

In vielerlei Hinsicht wird die PAP allerdings stark kritisiert. So auch auf dem Kongress der Deutschen Gesellschaft für Chirurgen. Dort wurden bspw. von Prof. Dr. Carsten Gutt (Chefarzt) alle Argumente, die für eine PAP sprechen, nämlich die

zur Vermeidung von postoperativen Wundinfektionen, widerlegt. Laut einer Metaanalyse im Jahr 2011 konnten sich keinerlei Vorteile für die PAP ergeben. Zu einer nosokomialen Infektion komme es ohne, aber auch mit einer PAP. Nach Gutt beruhigen die Chirurgen nur ihr Gewissen, wenn sie bei einer sauberen Routineoperation eine PAP verordnen. Eine Hilfe für die Patienten sei diese Entscheidung aber nicht. Eine andere Situation läge allerdings vor wenn s.g. schmutzige und kontaminierte OPs durchgeführt oder Risikopatienten operiert würden. In diesen Fällen ist eine präoperative Antibiose, also kurz vor der OP ratsam. Die Problematik der PAP, liegt hauptsächlich darin, dass durch die großzügig verabreichte PAP bei sauberen OPs (wie z.B. einer laparoskopischen Cholezystektomie oder einer Hernienoperation) multiresistente Erreger gezüchtet werden. Somit wird nicht das Risiko einer postoperativen Infektion gesenkt, sondern das Risiko für die Bildung von Resistenzen erhöht. Durch die resultierende Infektion (mit MRE) verlängern sich die Liegezeiten und es kommt zur Entstehung weiterer enormer Kosten für eine spezielle Behandlung. Laut der Prävalenzstudie des RKIs, werden in Deutschland in der Humanmedizin 316 Tonnen Antibiotika im Jahr verbraucht. Davon werden 13% (41 Tonnen) im Krankenhausbereich verwendet. Davon wiederum werden 13% (5,3 Tonnen) unnötig lange zur PAP eingesetzt und dies (in über 50% der Fälle) über mehrere Tage. Dies ist nicht nur teuer, sondern auch unnütz und durch die Bildung von Resistenzen auch gefährlich. Auch wenn Deutschland im internationalen Vergleich mit einer Rate von 4% postoperativer nosokomialen Infektionen relativ gut abschneidet, sind es dennoch 100 000 Wundinfektionen pro Jahr, weswegen eine Verbesserung stattfinden muss. Schon allein die kleinste Dosierung von Antibiotika nimmt Einfluss auf das Mikrobiom des Darms, was wiederum zur Selektion bestimmter Bakterien-Arten führt. Somit steht einer steigenden Rate an Infektionen, ausgelöst durch antibiotika-resistente Bakterien, einer gleichzeitig sinkenden Anzahl neuer Antibiotika, welche den Infektionen entgegenwirken, gegenüber (o.V., Arbeitskreis „Krankenhaus- und Praxishygiene der AWMF online (2012), S.1). Deshalb sollte eine Antibiotika-Prophylaxe sehr bedacht und vor allem sinnvoll eingesetzt werden, um das Risiko der Resistenzbildung beim Patienten so gering wie nur möglich zu halten. Laut der PEG (Paul-Ehrlich-Gesellschaft), ist der effektivste Zeitraum für eine PAP eine Stunde vor, bis zu zwei Stunden nach Beginn der OP, spätestens aber vor dem Wundverschluss, um einer Wundinfektion signifikant

entgegenzuwirken. Wird das Antibiotikum länger als eine Stunde präoperativ verabreicht oder die Antibiotikagabe verzögert, so nimmt mit jeder postoperativen Stunde die Wundinfektionsrate zu. Eine nachträgliche Antibiotikagabe (nach Wundverschluss) beeinflusst die Wundinfektionsrate nicht, sondern erhöht nur die Rate der Antibiotikaresistenzen (Wacha H., Hoyma, U., Isenmann, R., Kujath, P., Lebert, C., Naber, K., Salzberger, B. (2010), S.73). Bei der korrekten Indikationsstellung zur Perioperativen Antibiotikaphylaxe sind stets die Wundklassifikationen (aseptisch, sauber-kontaminiert, kontaminiert, schmutzig) und die individuellen Risikofaktoren des Patienten zu berücksichtigen. Liegt eine „schmutzige“ und „kontaminierte“ Wundklassifikation vor, so ist eine PAP unabdingbar. Bei „aseptischen“ und „sauber-kontaminierten“ Operationen oder Wunden, liegt zunächst keine PAP-Indikation vor, sie ist allerdings in Abhängigkeit mit den individuell verschiedenen Risikofaktoren der Patienten zu prüfen. Erfolgt eine aseptische Operation mit einer Fremdkörperimplantation (bspw. Hüftoperation), so ist dies eine sofortige Indikation für eine PAP (Wacha, H., Hoyma, U., Isenmann, R., Kujath, P., Lebert, C., Naber, K., Salzberger, B. (2010), S. 72).

Von einer Antibiotikaphylaxe bei rein aseptischen Eingriffen, ohne jegliche Risikofaktoren der Patienten, wird abgeraten. Diese Empfehlung sollte auch befolgt werden, um unnötige Resistenzbildungen im Körper der Patienten zu vermeiden. Bei Operationen mit einer OP-Dauer von < 2,5 Stunden, ist die einmalige Gabe eines Antibiotikums ausreichend. Bei längeren OPs ist eine weitere Dosis denkbar und möglich. Allerdings ist eine Zeitdauer einer PAP von mehr als 24 Stunden abzulehnen. Denn demnach würde man nämlich nicht mehr von einer Prophylaxe sprechen, sondern von einer Therapie, welche nur notwendig ist, wenn das OP-Gebiet stark bakteriell kontaminiert ist (Naber, K. G., Hofstetter, A. G., Brühl, P., Bichler, K. H., Lebert, C. (2000), S.5).

## **9 Präventionsansätze und Präventionssysteme**

Die allgegenwärtige Bedrohung durch pathogene multiresistente Erreger macht deutlich, dass eine effektive Bekämpfung nur im Rahmen eines umfassenden und koordinierten Präventionsprogrammes gelingen kann. Die offiziellen Richtlinien geben hierfür das Bundesgesundheitsministerium vor. Wichtig ist hier der aktualisierte 10-Punkte-Plan zur Vermeidung behandlungsassoziiierter Infektionen und Antibiotika-Resistenzen, der im März 2015 vom Bundesminister für Gesundheit Hermann Gröhe vorgelegt wurde.

### **9.1. Die Kommission Antiinfektiva, Resistenz und Therapie (ART)**

Zur Umsetzung dieser Zielvorgaben wurde die „*Kommission Antiinfektiva, Resistenz und Therapie (ART)*“ auf der Grundlage des am 4. August 2011 in Kraft getretenen (RKI, Kommission Antiinfektive, Resistenz und Therapie,(2013),o.S.). „*Gesetz zur Änderung des Infektionsschutzgesetzes und weiterer Gesetze*“ gemäß § 23 Absatz 2 Infektionsschutzgesetz eingerichtet (RKI, Kommission Antiinfektive, Resistenz und Therapie,(2013),o.S.). Diese Kommission ist ein Gremium von unabhängigen Experten und dem Robert-Koch-Institut (Abteilung: Nosokomiale Infektionen, Surveillance von Antibiotikaresistenz und -verbrauch (FG37) (RKI, Kommission Antiinfektive, Resistenz und Therapie,(2013)o.S.) unterstellt. Aufgabe der Wissenschaftler ist es, Leitlinien und Algorithmen zu Diagnostik und Therapie von Infektionskrankheiten nach aktuellem Stand der medizinischen Wissenschaft zu erstellen und dabei die Belange der „*Deutschen Antibiotika-Resistenzstrategie (DART)*“ zu berücksichtigen (RKI, Kommission Antiinfektive, Resistenz und Therapie,(2013)o.S.).

### **9.2. Die Deutsche Antibiotika-Resistenzstrategie (DART)**

Die Deutsche Antibiotika-Resistenzstrategie wurde vom Bundesministerium für Gesundheit in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, dem Bundesministerium für Bildung und Forschung und zahlreichen weiteren Verbänden und Organisationen erarbeitet. Offizielle Zielsetzung

ist die Reduzierung der Verbreitung nosokomialer Infektionen und multiresistenter Keime. Zu diesem Zweck wurden Surveillance-Systeme (Systeme zur Erfassung und Bewertung) etabliert. Die hierbei gewonnenen Daten bilden die Grundlage für weitergehende Forschung und Evaluierung der empfohlenen Maßnahmen auf diesem Gebiet (DART,(2015),o.S). Die Umsetzung einer konsequenten Etablierung eines effizienten MRSA Managements ist Aufgabe des öffentlichen Gesundheitsdienstes (nach §§ 23 und 36 IfSG). Dafür wurden regionale Netzwerke gebildet. Die Netzwerke werden auf Länderebene durch die zuständigen Gesundheitsämter koordiniert und betreut. Hier arbeiten klinische Mikrobiologen und Krankenhaushygieniker zur Umsetzung der Ziele vor Ort zusammen (Miehlke & Friedrich, 2014)(Bundesgesundheitsblatt, 2014, S. 716).

## **10 Wirtschaftliche Aspekte der Behandlung nosokomialer Infektionen durch MRSA**

Die Gesundheitswirtschaft ist bereits heute eine tragende Säule der deutschen Volkswirtschaft (12,2 Prozent des Bruttoinlandsprodukts) und gehört zu den Sektoren, die am schnellsten wachsen. Als drittgrößter Gesundheitsmarkt der Welt beschäftigt das deutsche Gesundheitssystem derzeit (Stand 2010) etwa 4,6 Millionen Menschen in über 800 Berufen mit steigender Tendenz.

Die Kliniken und Krankenhäuser gehören dem „ersten Gesundheitsmarkt“ an, da sie gesundheitsrelevante Waren und Dienstleistungen, die von privaten und gesetzlichen Krankenkassen oder aus staatlichen Mitteln im Rahmen des geltenden Finanzsystems erstattet werden, zur Verfügung stellen. Damit ist ein Krankenhaus immer auch ein Wirtschaftsunternehmen. *„Viele Ärzte sehen sich in einem Dauerkonflikt zwischen dem Wohl des Patienten und den wirtschaftlichen Vorgaben der Klinik, Budgetierungen, Zielvereinbarungen und Sparzwängen: Es ist deutlich spürbar, dass der ökonomische Druck auf Ärzte, aber auch auf Gesundheitseinrichtungen zunimmt“* (Völker, 2014). Im Folgenden sollen die möglichen Erlöse und die entstehenden Kosten der Behandlung von MRSA Infektionen gegenübergestellt werden.

### **10.1 Das DRG (Diagnosis Related Groups)-Entgeltsystem**

Damit ein leistungsorientiertes Entgeltsystem in medizinischen Einrichtungen gewährleistet werden und angemessen gewirtschaftet werden kann, sind die DRGs (Diagnosis Related Groups), oder auch diagnosebezogene Fallgruppen genannt, mittlerweile unabdingbar. Sie bilden die Basis des Entgeltsystems in medizinischen Einrichtungen. Mit Hilfe der DRGs wird eine pauschalierte Vergütung der verschiedenen Krankenhausleistungen ermöglicht. Seit 2004 ist diese Abrechnung für deutsche Krankenhäuser Pflicht (AOK Die Gesundheitskasse (o.J.),o.S). Der Grund für dieses Vergütungssystem war die vorher bestehende ineffiziente Krankenhausvergütung. Bei dieser orientierte sich die Finanzierung der diversen Leistungen an den Kosten der Vergangenheit. Dies war jedoch, auf Grund der individuell verschiedenen Leistungen, nicht immer kostendeckend, was dazu führte, dass die Krankenhäuser in eine schwere wirtschaftliche Lage

kamen. Das System der DRG-Vergütung jedoch folgt dem Prinzip, gleiche Leistungen mit gleichen Preisen zu vergüten. Die DRGs werden auch als Patientenklassifikationssystem bezeichnet. Durch dieses System werden die stationären Behandlungsfälle nach bestimmten Kriterien, wie bspw. nach Diagnose und Alter in verschiedene Fallgruppen eingeteilt. Demnach werden die Fälle zusammengefasst, bei welchen ein homogener Behandlungsaufwand vorliegt und welche sich somit aus medizinischer Sicht und im Hinblick auf den Ressourcenverbrauch ähneln und auf Grund dessen einen ähnlichen Kostenaufwand beinhalten (AOK Die Gesundheitskasse (o.J.),o.S.). Das gesundheitspolitische Ziel des DRG-Vergütungssystems ist die Kosteneinsparung, welche durch tiefgreifende Veränderungen, bzgl. der Behandlungsabläufe und Strukturen, im Krankenhaus erreicht werden soll. Mit Hilfe der DRGs können verschiedene Behandlungsfälle in Bezug auf ihren medizinischen Schweregrad und ökonomischen Aufwand sehr genau bewertet werden. Auf Grund dessen haben sich die DRGs auch international etabliert. Sie bleiben deshalb weiterhin ein wichtiger und langfristiger Bestandteil des deutschen Gesundheitssystems(Brost, H., Dr.-med. (2010), S. 3). Um das Ziel der DRGs, nämlich die Kostendämpfung, zu erreichen, sollte der effiziente Ressourceneinsatz, sowie auch die Senkung der Behandlungszeiten im Vordergrund stehen und strengstens beachtet werden. Somit kam es dazu, dass die durchschnittliche Verweildauer in deutschen Krankenhäusern von 12,5 Tagen (1993) auf 8,1 Tage (2008) gesunken ist (Brost, H., Dr.-med.(2010),S.5). Im Juni 2000 beschlossen die Spitzenverbände der Krankenkassen, sowie die Deutsche Krankenhausgesellschaft, auf Grund der noch mangelnden Erfahrung, zunächst das australische AR-DRG (Australian Refined Diagnosis Related Group)-System zu übernehmen. Diese wurde mit der Zeit immer mehr an die deutschen Verhältnisse angepasst (deutsches DRG-System/ G-DRG). Die Basis der DRGs wurde im Jahr 2000 im Gesundheitsreformgesetz beschlossen und besagt, dass für jegliche Vergütung aller allgemeinen Krankenhausleistungen ein pauschaliertes, leistungsorientiertes, aber vor allem auch ein durchgängiges Vergütungssystem einzuführen ist (gemäß § 17 Krankenhausfinanzierungsgesetz). Das eigentliche Fallpauschalengesetz wurde dann im März 2002 verabschiedet. Somit wurden alle stationären und teilstationären Leistungen nach Fallpauschalen abgerechnet. Durch dieses Gesetz, sind die Krankenhäuser ebenfalls dazu gehalten, Qualitätsberichte zu erstellen und zu publizieren, um eine gewisse, bisher unbekannte Transparenz zu bieten. Dies vereinfacht auch die Suche für den Patienten

nach einem für ihn zutreffenden Arzt (Brost, H., Dr.-med. (2010), S. 3- 4). Die Transparenz bezieht sich diesbezüglich nicht nur auf die medizinischen Leistungen, sondern auch auf den wirtschaftlichen Bereich. So wird ebenfalls ein Leistungsvergleich unterhalb der Krankenhäuser möglich (Brost, H., Dr.-med. (2010), S. 6). Jedes Jahr ändern sich Anzahl und Bewertung der DRGs. Dies liegt daran, dass das DRG-System immer mehr an die Krankenhausrealität angepasst wird, wodurch einige Fallgruppen gestrichen werden und neue hinzukommen. Somit soll gewährleistet werden, dass eine aufwandsgerechte und ökonomische Bewertung der Fälle ermöglicht wird. Die wichtigen Bestandteile für die Einordnung in die DRG sind die Hauptdiagnose, die Nebendiagnose, Operationen und andere Prozeduren, sowie weitere Faktoren, die auf den Aufwand Einfluss nehmen (z.B. ein bestimmtes Alter). Die Diagnosen und Operationen/Prozeduren werden durch bestimmte Codes zusammengestellt. Diesbezüglich spricht man von dem ICD-10- und OPS-Katalog. OPS steht für Operations- und Prozedurenschlüssel und wird für die Verschlüsselung durchgeführter medizinischer Anwendungen genutzt. Somit dient er, als offizielle Prozedurenklassifikation jeglichen Leistungsnachweisen, aber auch den zugehörigen Leistungsabrechnungen aller Krankenhäuser und niedergelassenen Ärzten in Deutschland. ICD steht für International Classification of Diseases and Related Problems. Sie ist die internationale Klassifikation unterschiedlichster Krankheiten, welche von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) erstellt wurde. Sie ist gleichzeitig auch die weltweit anerkannteste Klassifikation. Für alle Ärzte in Deutschland besteht die Pflicht jegliche Diagnosen nach der ICD zu verschlüsseln (Medführer.de (o.J.),o.S.). Mittlerweile existiert die zehnte Version der ICD (ICD-10). Der ICD-Schlüssel ordnet der Diagnose einen bis zu fünf-stelligen alphanummerischen Code zu und setzt sich wie folgt zusammen: X00.00. Dabei steht das X für einen Buchstaben von A-Z und die Nullen für je eine Zahl von 0-9. Die grobe Diagnose ist demnach den ersten drei Stellen zu entnehmen, die vierte und fünfte Stelle beschreibt die Diagnose spezifischer, indem die letzte Zahl bspw. die Lokalisation der Erkrankung kodiert. Zusammen mit der OPS-Verschlüsselung bildet die ICD die Basis für das DRG-System, welches dazu beiträgt, dass trotz zunehmender Leistungsanforderungen und anderen, durch den Wandel ausgelösten Belastungen im Gesundheitswesen, eine Steuerungsmöglichkeit der Kostenentwicklung ermöglicht wird (DocMedical Services GmbH (2015),o.S).

### **10.1.1 Die Einteilung in die zugehörige Fallgruppe**

Zunächst müssen alle patientenbezogenen Daten vom Arzt erfasst und entsprechend der Diagnose und Prozeduren verschlüsselt werden. Anschließend wird durch die entsprechende Software (dem „Grouper“) die entsprechende DRG festgelegt. Mit Hilfe der Hauptdiagnose erfolgt die Zuordnung des Behandlungsfalles in die s.g. „Major Diagnostic Category“ (Brost, H., Dr.-med. (2010),o.S.) (MDC). Dies erfolgt meist organbezogen. Bspw. steht der Buchstabe B für die MDC-Gruppe des Nervensystems. Jeder Nebendiagnose wird ein Schweregrad, ein s.g. Complication and Comorbidity Level (CCL), zugeordnet, wodurch der Grouper einen patientenbezogenen Gesamtschweregrad (PCCL) ermittelt. Es gibt diesbezüglich fünf PCCL-Stufen: von 0= keine CC, bis 4= äußerst schwere CC (Brost, H., Dr.-med. (2010),o.S.). Des Weiteren spielen bei der Einteilung in die zugehörige Fallgruppe noch andere Faktoren eine Rolle. Dazu zählen z. B. die Verweildauer und das Alter des Patienten, sowie diverse Komplexbehandlungen. Auch der Operations- und Prozedurenschlüssel (OPS) ist für die DRG-Klassifikation von großer Bedeutung. Mit Hilfe all dieser Informationen wird es dem Grouper ermöglicht, die richtige DRG zu errechnen (Brost, H., Dr.-med. (2010), S. 9-10).

### **10.1.2 Das System der DRG**

Jede DRG besteht aus einem vierstelligen Code: X 00 X. Dabei steht der erste Buchstabe für eine MDC (organbezogen). Die zweistellige Zahl steht für operative (01-39), andere (40-59) oder medizinische (60-99) Prozeduren und der letzte Buchstabe steht für einen Schweregradsplit (A-I) oder ohne Split (Z) (Brost, H., Dr.-med. (2010), S.12). Die Erlöse der Krankenhausfälle berechnen sich im DRG-System aus dem Basisfallwert und dem Relativgewicht. Dazu wird das Relativgewicht für jede einzelne DRG vom Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (InEK) jährlich neu kalkuliert. Dies erfolgt durch s.g. Kalkulationsdaten aus den Kostendaten von über 300 Krankenhäusern. Bei den jährlichen Budgetverhandlungen zwischen Krankenhäusern und Krankenkassen wird wiederum der Basisfallwert individuell festgelegt. Seit 2009 hat jedes Bundesland einen einheitlichen Basisfallwert. Dieser beträgt im Jahre 2015 z.B. für das Bundesland Nordrhein Westfalen 3.190,81 € (s. Abbildung 26). Der Erlös einer DRG berechnet

sich ausschließlich aus der Multiplikation des Basisfallwertes und dem Relativgewicht. Für eine Appendektomie (G22C) bspw., mit dem festgelegten Relativgewicht von 1,05, ergibt sich somit folgende Rechnung:

$$3.190,81\text{€} \times 1,05 = 3350,35 \text{€ (Erlös)}$$

Aus den Kalkulationsdaten wird ebenfalls eine obere und eine untere Grenzverweildauer ermittelt. Erfolgt die Behandlung innerhalb dieser Zeit, so wird der volle DRG-Erlös gezahlt. Der DRG-Erlös wird gemindert wenn der Patient die untere Verweildauer unterschreitet und um einen Zuschlagsbetrag erhöht, wenn er die oberer Grenzverweildauer überschreitet. Dies ist bspw. der Fall, wenn der Patient an einer nosokomialen Infektion mit multiresistenten Erregern leidet. Beide Varianten sind als ökonomisch ungünstig zu betrachten (Brost, H., Dr.-med.(2010), S.14-15).

### **10.1.3 Die Bedeutung der Kodierqualität**

Da die Relativgewichte abhängig von den Diagnosen und Prozeduren (OPS), sowie auch von der ICD-Verschlüsselung sind, wird der angemessenen Kodierqualität (welche durch den Arzt erfolgt) eine entscheidend wichtige Bedeutung im Hinblick auf den Erlös zugesprochen. Von guter Kodierqualität spricht man, wenn Haupt- und Nebendiagnosen, Prozeduren, Beatmungsdauer etc. eines jeden Behandlungsfalles so dokumentiert sind, dass eine Eingruppierung in die jeweilige DRG erfolgen kann, wodurch sowohl der medizinische, als auch der ökonomische Aufwand am besten abgebildet ist. Die Kodierqualität spielt somit eine entscheidende Rolle im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit eines Krankenhauses. Um diese gewährleisten zu können, gilt es folgende Regeln zu beachten: Als Basis der Verschlüsselung dienen die ICD- und OPS-Kataloge, sowie die Deutschen Kodierrichtlinien (DKR). Des Weiteren hat die Wahl der richtigen Hauptdiagnose für die richtige DRG-Zuordnung oberste Priorität. Ebenfalls sind die innerhalb des Krankenhausaufenthaltes aktuellen Nebendiagnosen zu verschlüsseln, da diese die ökonomische Schwere des Behandlungsfalles bestimmen. „Historische Diagnosen“, welche im aktuellen Fall keinen Mehraufwand verursachen, sind nicht zu verschlüsseln. Außerdem gilt es, ungenaue ICD- oder OPS-codes zu vermeiden (z. B.: ---.8 oder ----.x). Denn nur durch eine exakte Verschlüsselung, besteht die

Möglichkeit, Zusatzentgelte anzurechnen (z. B. teure Medikamente, Zusatzmaterial bei multiresistenten Erregern). Auch Daten, die einen zusätzlichen Schweregrad des Behandlungsfalles beschreiben (z. B. Beatmungsdauer, Intensivaufenthalt) sind zu dokumentieren. Die Verschlüsselung der Entlassungsdiagnose, sowie der Prozeduren, ist so schnell wie möglich abzuschließen, da die endgültigen DRGs binnen 3-5 Tage nach Entlassung der Patienten den Krankenkassen vorliegen müssen. Unpräzise Verschlüsselungen führen zu Hinterfragungen seitens der Krankenkassen und dem Medizinischen Dienst der Krankenkassen (MDK). Ganz besonders wird die Verweildauer der stationären Behandlung geprüft. Dazu ist es notwendig, dass aus der dokumentierten Patientenakte eine Begründung, in Form angemessener Verschlüsselung, vorliegt (Brost, H., Dr.-med. (2010), S.19-21).

#### **10.1.4 Das DRG-System und multiresistente Erreger (MRE)**

Um nun das DRG-System in einen Zusammenhang mit multiresistenten Erregern bringen zu können, wird auf Analysen der BARMER Krankenkasse eingegangen, welche auf Abrechnungsdaten basieren. Diese pseudonymisierten Abrechnungsdaten existieren für die Analysen von ca. sieben Millionen Versicherten (sowohl aus dem ambulanten, als auch dem stationären Bereich). Für das Jahr 2009 liegen daraus 1,9 Millionen Daten zu Krankenhausfällen mit nosokomialen Infektionen vor. Die ICD-10-Codes für multiresistente Infektions-Erreger, welche hauptsächlich nosokomiale Infektionen verursachen, lauten U80.-! und U81!. Dabei bezieht sich der Code U80.-! auf die Fallgruppen, bei denen Patienten Krankheitserreger mit bestimmten Antibiotikaresistenzen aufweisen. Der Code U81! hingegen bezieht sich auf die Patienten mit Krankheitserreger, bei welchen nur noch maximal zwei Antibiotikagruppen entgegen wirken. Aus beiden Kodierungen geht allerdings nicht hervor, ob ebenfalls Krankheitssymptome beim Patienten vorliegen. Sie beschreiben lediglich, dass eine Infektion oder Keimbeseidlung beim Patienten diagnostiziert wurde. Die Unterscheidung zwischen symptomatischen und asymptomatischen Keimträgern erfolgt durch die MDK-Kodierempfehlungen. Demnach werden Patienten, welche zwar Keimträger einer bakteriellen Infektion sind, allerdings nicht symptomatisch erkrankt sind zusätzlich mit der ICD Z.22.3 und U80.0! kodiert. Patienten, die wiederum an einem methicillinresistenten Staphylokokkus aureus (MRSA) erkrankt sind, sind mit der ICD B95.6 und

U80.0! zu kodieren. Diese Differenzierung und Spezifität im Hinblick auf die Kodierung von Keimträgern und Erkrankten ist von großer Bedeutung, da sie ausschlaggebend für die angemessene Vergütung (mittels DRG-Fallpauschalensystem) ist. Auch die Datenqualität nähert sich durch die Spezifität der Kodierung an die Versorgungsrealität an. Im Jahr 2005 bspw. wurden nur 32% aller MRSA-Fälle auch durch die ICD explizit kodiert. Dies lag daran, dass selbst bei entsprechender, expliziter Kodierung, kein höherer Erlös für das Krankenhaus erwirtschaftet werden konnte bzw. vergütet wurde. Deshalb wird seit 2007 der Mehraufwand, durch bspw. erhöhten Ressourceneinsatz, mittels DRG-System höher vergütet (Kleinefeld, A., Rolle, M., L'hoest, H., Marschall, U. (2011), S.219-220). Somit wurde ebenfalls die realitätsgetreue Kodierung gesichert. Die Differenzierung zwischen symptomatischen Keimträgern und asymptomatischen Keimträgern, ohne jegliche Infektionszeichen, ist ebenfalls für die Transparenz der Entwicklungsdaten multiresistenter Erreger, sowie auch in öffentlichen Diskussionen von großer Bedeutung. Bspw. lässt sich so aus Analysen entnehmen, dass der Anteil der symptomatischen Keimträger (lt. Kodierung) um ein Fünftel zurückgegangen ist und sich der Anteil der asymptomatischen Keimträger verdoppelt hat (Kleinefeld, A., Rolle, M., L'hoest, H., Marschall, U. (2011), S. 224).

Infektionen mit multiresistenten Erregern nehmen nicht nur Einfluss auf die Heilungsprozesse der Patienten, sondern haben auch Auswirkungen auf jegliche Prozessabläufe in medizinischen Einrichtungen. Eine MRSA-Infektion beinhaltet nicht nur eine verlängerte Liegezeit (um 10-15 Tage), sondern führt auch zu einem erhöhten Personal- und Sachkostenaufwand. Ebenfalls fallen zusätzlich Kosten in Anbetracht von Isolierungsmaßnahmen an (bspw. Desinfektionsmittel und Schutzkleidung). Diesbezüglich kommt der Operations- und Prozedurenschlüssel mit der OPS-Kodierung 8-987 ins Spiel. Diese bezieht sich auf eine Komplexbehandlung mit speziellen Hygiene- und Isolierungsmaßnahmen, sowohl bei erkrankten, als auch bei nicht erkrankten Keimträgern. Der finanzielle Aufwand findet hier durch das DRG-Vergütungssystem Berücksichtigung und thematisiert auch hier die enorme Bedeutung der korrekten Kodierung hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit medizinischer Einrichtungen (Kleinefeld, A., Rolle, M., L'hoest, H., Marschall, U. (2011) S. 231).

## **10.2 Die Kosten für die Behandlung von MRSA infizierten Patienten**

Betriebswirtschaftliche Kosten durch multiresistente Erreger entstehen für die behandelnde Klinik auf verschiedenen Ebenen. Der mit Abstand größte Kostentreiber ist die verlängerte Verweildauer der Patienten mit nosokomialen Infektionen. Damit erklären sich die enorm hohen Personalkosten für die Versorgung von MRSA infizierten Patienten.

Zusätzlich entstehen Kosten für Sanierungsmaßnahmen sowie Kosten für Sanierungsprodukte, Desinfektion und Schutzkleidung für Personal und Besucher. Für ein effektives MRSA Management müssen auch die finanziellen Mittel für die Laborkosten für Screeningmaßnahmen, die Isolierung der Patienten und die Dekolonisationsmaßnahmen zur Verfügung gestellt werden (Kamp-Hopmanns, 2003). Es gibt eine Vielzahl von Kostenarten und möglichen Erträgen durch die Kostenträger, die für eine exakte Kalkulation der betriebswirtschaftlichen Kosten ermittelt werden müssten.

Bei diesen Kalkulationen muss man jedoch ebenfalls bedenken, dass im Zusammenhang mit einem MRSA Ausbruch die Kosten regelrecht explodieren können. Zusätzlich kann ein solches Ereignis auch einen enormen Imageverlust und eine Reduktion von Zuweisungen bedeuten. Last but not least sind eine erhöhte Morbidität und Mortalität von Patienten nicht nur ethische, sondern auch volkswirtschaftliche Kostenfaktoren (Becker, Werner, & Friedrich, 2013).

## **10.3 Die verlängerte Liegedauer von Patienten mit MRSA Infektionen**

Die Liege- oder Verweildauer von Patienten hat in deutschen Kliniken eine große finanzielle Bedeutung. Früher wurde nach Tagessätzen abgerechnet und die Klinik verdiente mehr, je länger die Patienten stationär betreut wurden. Mit der Einführung des DRG Systems (diagnosis related Groups) wurde das geändert. Seit dem 1. Januar 2004 gilt die sogenannte Fallpauschalenvergütung. Das bedeutet, dass die Kosten für ein Krankenhaus steigen, je länger ein Patient im Krankenhaus verweilt. Seitdem werden die Patienten in die Liegedauerklassen: Kurzlieger, Normallieger: „Gewinnzone“, Normallieger: „Problemzone“ und die Langlieger eingeteilt.

Dabei bewegen sich die Langlieger eindeutig in der Verlustzone für die jeweilige Klinik. Es zeigt sich, dass MRSA Infektionen und andere nosokomiale Infektionen durch lange Liegezeiten zu einer erheblichen finanziellen Belastung führen.

Die durchschnittliche Liegedauer von MRSA-infizierten Patienten ist 19 Tage länger als bei vergleichbaren Patienten. Zusätzlich stellen sie den größten Anteil der Gruppe der „Langlieger“. Selbst wenn die Patienten nicht mit MRSA infiziert, sondern nur besiedelt sind, verlängert sich die Liegedauer um durchschnittlich 6 Tage (Hoppenheit, 2011). Die Basis für die Kalkulation der DRG Bewertungsrelation liegt jedoch bei einer Verweildauer von etwa 13 Tagen.

Wie hoch die Kosten genau sind, die ein Patient mit einer MRSA Infektion produziert, hängt natürlich immer vom Einzelfall ab. Insgesamt kann je nach behandeltem Patientengut von zusätzlichen direkten Kosten ausgegangen werden in Höhe von:

- etwa 6.000 € (Schätzung des Euregio MRSA-nets)
- etwa 10.000 € (Schätzung des Robert-Koch-Instituts)
- etwa 15.000 € (Schätzung des UKM Instituts für Hygiene für das UKM) (Hoppenheit, 2011).

Alle Studien belegen jedoch eindeutig, dass durch die Behandlung von Patienten mit einer nosokomialen Infektion nach den derzeit gültigen Abrechnungsmodalitäten allein durch die verlängerte Verweildauer zwangsläufig Verluste entstehen (Wilke M. , 2014).

#### **10.4 Die Kosten für das MRSA Screening**

Die Kosten für ein MRSA Screening belaufen sich bei negativem MRSA Befund auf etwa 10 bis 15 Euro und bei einem positiven Befund auf etwa 35 bis 75 Euro. Dabei sind die PCR basierten Schnelltests für Hochrisikopatienten teurer als die konventionellen Tests, bei denen das Ergebnis erst nach ein bis zwei Tagen vorliegt (Gavalda, et al., 2006).

Die entstehenden Kosten für ein prophylaktisches Screening müssen zu der Kostenersparnis in Relation gesetzt werden, die dadurch entsteht, dass durch diese

Untersuchung potentielle weitere Infektionen verhindert werden können. Hierfür muss diskutiert werden, welche Patienten gescreent werden sollten. Die Niederlande und einige skandinavische Länder verfolgen den radikal präventiven Ansatz. Dabei werden grundsätzlich alle Patienten getestet und bis zur Vorlage des Ergebnisses des MRSA Screening Tests isoliert (präventive Quarantäne). In Deutschland wird meist der risikoadjustierte Ansatz verfolgt. Hier werden nur Patienten mit besonderem Risiko prophylaktisch getestet. Das sind beispielsweise Diabetiker mit Gefäßkomplikationen, offene Wunden, eine MRSA-Anamnese, Dialysepatienten, Patienten mit Kathetern (Blase, Magen, ZVK), Brandwunden und Patienten, bei denen große elektive Operationen geplant sind. Falls die Kranken vorher auf anderen Intensivstationen waren oder in Pflegeeinrichtungen behandelt worden sind oder nachgewiesenen Kontakt zu anderen MRSA Patienten gehabt haben, werden sie ebenfalls getestet (Kom.für Krankenhaushygiene u. Infektionsprävention, 2004).

Verschiedene Studien gehen davon aus, dass durch das Screening die Rate der Übertragungen um bis zu 65 % gesenkt werden kann (Cunningham, 2007)(Wilke, Fink, & Resch, 2007).

Das Universitätsklinikum Münster verfolgt seit einigen Jahren ebenfalls den radikal präventiven Ansatz und testet jeden Patienten der Neuaufnahme auf eine Besiedelung mit multiresistenten Erregern. Es wurde folgende Modellrechnung aufgestellt:

*„2 % aller Krankenhauspatienten sind MRSA-Träger. Jeder nicht entdeckte kolonisierte Patient überträgt MRSA durchschnittlich auf 1,5 weitere Patienten ( $R_0=1,5$ ). 16 % der kolonisierten Krankenhauspatienten erleiden eine Infektion (entspricht Durchschnitt in Deutschland). Durch ein generelles Eingangsscreening werden zum einen Übertragungen und zum anderen 30 % der behandlungsassoziierten Infektionen vermieden. Die Kosten des Eingangsscreenings betragen durchschnittlich 10 € pro Patient (inkl. Schnelltest- und Positivtestanteil). Die durch eine MRSA-Infektion entstehenden zusätzlichen direkten Kosten betragen durchschnittlich 10.000 €. Durchschnittlich 50 % der zusätzlichen direkten Kosten werden von den DRG-Erlösen gedeckt (z. B. durch Kodierung als Nebendiagnose oder ZEs), d. h. die zusätzlichen direkten, nicht gedeckten Kosten betragen 5.000 €“ (Hoppenheit, 2011).*

Dabei sind indirekte Kosten wie beispielsweise fehlende Erlöse durch Bettensperrungen und längere Verweildauer der Patienten noch nicht eingerechnet. Daher befürwortet die Leitung der Universitätsklinik Münster ein generelles Eingangsscreening uneingeschränkt.

### **10.5 Die Kosten für Isolierungsmaßnahmen**

Die Kosten für die notwendig werdenden Isolierungsmaßnahmen durch eine Besiedelung oder Infektion mit MRSA Keimen gehören zu den indirekten Kosten. Sie führen durch Bettensperrungen und/oder die längere Verweildauer der Patienten zu erheblichen Einbußen bei den Erlösen. Dazu ergab wiederum eine Modellrechnung des Universitätsklinikums Münster: *„In 2011 waren im UKM durchschnittlich circa 15 Betten wegen notwendiger Isolierungen von MRSA-Patienten gesperrt. Etwa 760 Fälle konnten aufgrund der gesperrten Bettenkapazitäten nicht behandelt werden. Unter der Annahme fehlender freier Bettenkapazitäten sind dem UKM damit Erlöse in Höhe von ca. 3,8 Mio. € entgangen!“* (Hoppenheit, 2011).

Isolierungen bedingen zudem einen erheblich größeren Pflegeaufwand und damit eine Bindung personeller Ressourcen. Auch muss der erhöhte Materialaufwand bedacht werden. Das gesamte medizinische Personal und jeder Besucher müssen bei jedem Kontakt zu dem isolierten Patienten Schutzkleidung tragen. Man geht bei Isolierungsmaßnahmen auf der Normalstation von etwa 170 Euro zusätzlicher Kosten pro Tag pro Patient aus und bei einem Isolierungstag auf der Intensivstation von 370 Euro (Hoppenheit, 2011) (Hain D. , 2015).

### **10.6 Kosten für die Dekolonisierung**

Die Kostenübernahme für eine MRSA Dekolonisierung wird von den Kassenärztlichen Vereinigungen meist mit dem Argument verweigert, dass eine MRSA Besiedelung noch keine Krankheit ist und der Nutzen derartiger Maßnahmen bisher empirisch nicht belegt werden konnte (Becker, Werner, & Friedrich, 2013). Die Ärztervertretung Westfalen-Lippe hat dennoch Abrechnungsziffern zur Sanierung von MRSA-Patienten eingeführt. Dadurch wurden beispielsweise im Jahr 2008

im ambulanten Bereich ungefähr 300 Patienten saniert. Wenn man davon ausgeht, dass diese Menschen eine MRSA Infektion bekommen hätten und sich im Krankenhaus hätten behandeln lassen müssen, so hätten sie unter Umständen Mehrkosten von 500.000 Euro verursacht (Hoppenheit, 2011).

## **11 Zusammenfassung und Fazit**

Die vorliegende Arbeit bietet Erkenntnisse über multiresistente Erreger im Allgemeinen und geht ebenfalls expliziter auf sie ein, indem dargestellt wird, welche Weiterverbreitungsmöglichkeiten es gibt und welche Risikogruppen besonders anfällig auf diese regieren. Auch der Vergleich durch Prävalenz-Daten mit anderen Ländern wird erläutert. An Hand dieser einführenden Kapitel wird eines der Ziele der Arbeit, nämlich die Sensibilisierung, sowohl für die multiresistenten Erreger, als auch für die nosokomialen Infektionen erreicht.

Die darauffolgenden Kapitel zum KISS haben gezeigt, wie kosteneffektiv und effizient dieses in Bezug auf die Kosteneinsparung sein kann, indem sich durch das KISS verbesserte Präventionsmaßnahmen ableiten lassen. Diesbezüglich ist hervorzuheben, dass Deutschland sich, in puncto Infektions-Surveillance, sowohl europaweit, als auch international als Vorreiter etabliert hat (Bundesministerium für Gesundheit (2014),o.S).

Ebenso zeigen die Kapitel des KISSes, wie bedeutsam dieses einerseits für das Hygienemanagement und andererseits auch für die Kostenreduktion ist, was ebenfalls Ziel der Arbeit ist.

Hinsichtlich des Zieles wie medizinische Einrichtungen aus hygienischer Perspektive organisiert sein sollen, liefert die Arbeit bzgl. dessen eine Vielzahl an Faktoren: Dazu zählt zunächst das angepasste Qualitäts- und Risikomanagement, welches sich hauptsächlich aus der Organisation diverser Abläufe und der Krankenhaushygiene zusammensetzt. Zur Organisation zählen die gesetzlichen Vorgaben (IfSG) und diverse Kontrollmaßnahmen, welche vom entsprechend ausgebildeten Personal (also dem Hygieneteam) durchgeführt werden, um die Anzahl nosokomialer Infektionen, inklusive deren Folgen zu senken. Die Mitarbeiter des Hygieneteams thematisieren die hausinterne Hygiene, stellen Theorien zur Verbesserung bestimmter (Präventions-) Maßnahmen auf, halten diese als hausinterne Empfehlungen in der Geschäftsordnung fest, schulen das Personal und verfolgen das Ziel, eine optimale krankenhaushygienische Versorgung zu gewährleisten (o.V., Bundesgesundheitsblatt (2009),S.951-953). Hier rückt die Bedeutung eines Hygieneteams (Hygienekommission) in einer medizinischen Einrichtung in den Vordergrund. Denn Fehlentscheidungen, innerhalb des Hygi-

eneteams, können fatale Folgen auf die Weiterverbreitung nosokomialer Infektionen und MRE haben. Dies wiederum geht mit einem größeren Kostenaufwand einher (o.V., Bundesgesundheitsblatt (2009), S.954). Um Fehlentscheidungen zu vermeiden, ist es von großer Bedeutung, dass das Hygieneteam regelmäßig an speziellen Fortbildungen teilnimmt, um sich auf dem aktuellsten Stand (hinsichtlich Hygiene) zu halten. Dies gibt einen positiven Effekt auf das hygienische Handeln in medizinischen Einrichtungen (o. V., Bundesgesundheitsblatt (2009), S. 956- 957). Um die Hygiene korrekt zu managen, bedarf dies ebenso eine angemessene Anzahl an Hygienepersonal. Diese ist vom Risikoprofil der Stationen und der zu behandelnden Patienten abhängig und somit individuell zu berechnen (o. V., Bundesgesundheitsblatt (2009), S.958). Hinsichtlich der Infektionsprävention sollten sich medizinische Einrichtungen an die Empfehlungen des RKIs und der KRINKO anpassen, da diese sich am Infektionsschutzgesetz orientieren. Somit wird eine Surveillance empfohlen, welche kosteneffektiv, zeitgemäß und spezifisch ist. Hierhingehend wird das KISS sehr empfohlen und fokussiert. Ebenfalls wird es als sinnvoll erachtet sich bzgl. Surveillance auf die Infektionen zu konzentrieren, welche am häufigsten in der jeweiligen Einrichtung vorkommen, um diese einzudämmen, Letalitäten zu vermeiden und Kosten einzusparen (o.V., Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz (2001), S.523 - 526). Alle hygienischen Standards sind des Weiteren in einem individuell angepassten Hygieneplan festzuhalten. An diesen gilt es sich zu halten, da er die Qualität sichert (o.V., Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz (2001), S.523- 526). Auch die Basishygiene ist als Grundlage der Infektionsprävention anzusehen (o. V., Bundesgesundheitsblatt (2014), S.709). Sie besteht aus einem Maßnahmenbündel, welches ebenfalls der Prävention der Übertragung von Krankenhauskeimen und dem Schutz des medizinischen Personals dient (Düllingen, Kirov, & Unverricht, (2013), o.S.). Als Grundlage für die Gefahrenabschätzung rückt die s.g. Risikoanalyse in den Fokus, welche von den Ärzten durchzuführen ist. Sie beinhaltet die Analyse hinsichtlich des Übertragungs-, Infektions- bzw. Kolonisationsrisikos. Außerdem ist das entsprechende Risikoprofil abhängig von der Abteilung/Einrichtung, aber auch von den jeweiligen medizinischen Maßnahmen innerhalb der Einrichtung. Zu einer effektiven Risikoanalyse zählt das MRSA-Screening, welches eines der wichtigsten Empfehlung des RKIs ist, da dies zur Senkung der Infektionsrate führt. Am effektivsten scheint hierhingehend die universelle Screeningstrategie (testen aller Patienten direkt bei

Krankenhausaufnahme), wodurch vermieden wird, dass 69-85% der bereits bei Krankenhausaufnahme mit MRSA-besiedelten Patienten nicht als diese erkannt werden (o.V., Bundesgesundheitsblatt,(2014), S.718).

Um MRE zu vermeiden und/oder zu reduzieren, gilt es für medizinische Einrichtungen bestimmte Barrieremaßnahmen zu befolgen. Dies ist der Fall, wenn bei mit MRSA besiedelten Patienten, offene Wunden und invasive Zugänge vorliegen oder die Atemwege betroffen sind (o.V.,DGKH (2009),S.3). Dazu zählt die Isolierung in Einzelbettzimmern, was dazu führt, dass die MRSA-Rate reduziert und die MRSA-Inzidenz gesenkt wird. Ebenfalls halbiert sich dadurch die Aufenthaltsdauer der MRSA-Patienten, was enorme Kosten einspart. Das Tragen von bestimmter Schutzkleidung zählt ebenfalls zu den wichtigsten Barrieremaßnahmen und bewirkt eine positive Effektivität im Hinblick auf die Vermeidung einer Weiterverbreitung von MRE. Da die Übertragung meist über die Hände des Personals erfolgt, ist es von großer Bedeutung, dass das Pflege- und ärztliche Personal regelmäßige Händedesinfektionen durchführt (o.V., Bundesgesundheitsblatt (2014),S.713-714). Mit Hilfe dieser, einem gut ausgebildetem und geschultem Personal kann die positive Effektivität weiter gesteigert und die Anzahl der MRSA-Infektionen enorm gesenkt werden (o. V., Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg und das Diakonische Werk Württemberg (2006), S. 2,3). Auch die Dekolonisierung von Nase, Haut und Rachen mit speziellen Lokalantibiotika und Antiseptika wird als enorm wichtig erachtet, um Weiterverbreitungen und/oder die Verschlimmerungen der Infektion zu verhindern (o.V., Bundesgesundheitsblatt (2014), S. 714- 715). Ebenso wird dieser positive Effekt durch spezielle Reinigungsmaßnahmen im nahen Umfeld des Patienten verstärkt. Dies setzt ein speziell geschultes Reinigungspersonal voraus, damit Reinigungsfehler vermieden werden (o. V., Bundesgesundheitsblatt (2014), S. 714-716). Die Empfehlung des RKIs für die OP-Abteilung im Zusammenhang mit MRE sind obligat, was bedeutet, dass die Präventionsmaßnahmen den örtlichen Gegebenheiten und in Absprache mit dem Krankenhaushygieniker zu erfolgen hat. Ein wichtiger Aspekt ist die Personal- und Patientenschleuse, die dafür sorgt, dass keine Keime aus dem OP in die peripheren Bereiche verschleppt werden und umgekehrt (o. V., Bundesgesundheitsblatt (2000), S. 644). Die Installation einer geeigneten Raumlufotechnischen Anlage ist unabdingbar. Diese hat eine s.g. Verdrängungsströmung mit einer extrem keimarmen Luft zu enthalten, wodurch Infektionsrisiken und

Keimbelastungen erneut auf das Geringste minimiert werden (o. V., Bundesgesundheitsblatt (2000), S. 645- 646). Das Multibarrieresystem im OP sollte eine strikte Händewaschung und -desinfektion beinhalten, sowie auch eine fachgerechte Aufbereitung der Instrumente und eine angebrachte Desinfektion und Reinigung sämtlicher Flächen, Gegenstände und Lagerungsmaterialien (Grabein, B., Dr. med. (2012), S. 6). Bei mit MRE besiedelten Patienten gilt es lange Wartezeiten und einen Zusammenschluss mit anderen Patienten (bspw. im Aufwachraum) zu vermeiden (Grabein, B., Dr. med. (2012), S. 9).

Die perioperative Antibiotikaphylaxe ist ein erheblicher, ursächlicher Faktor für die Bildung neuer Resistenzen im Körper. Dadurch verlängern sich Liegezeiten und es entstehen weitere enorme Kosten. Deshalb ist es wichtig, dass eine Antibiotikaphylaxe sehr bedacht und vor allem sinnvoll eingesetzt und nur bei angemessener Indikation eingesetzt wird (z.B. bei Risikopatienten, schmutzige und kontaminierte OPs) (Hömberg, E., Dr. (04. April 2014),o.S., Wacha, H., Hoyma, U., Isenmann, R., Kujath, P., Lebert, C., Naber, K., Salzberger, B. (2010), S. 73). Allerdings ist selbst bei korrekter Indikation darauf zu achten, dass eine Zeitdauer der PAP von mehr als 24 Stunden abgelehnt wird (Naber, K. G., Hofstetter, A. G., Brühl, P., Bichler, K. H., Lebert, C. (2000), S.5). Ebenso ist von einem „prophylaktischen“ Antibiotikaeinsatz bei chirurgischen Eingriffen abzuraten (Andersson & Hughes,(2010), S.206 ff). Es gilt somit die Regel: so wenig und gezielt wie möglich (Petschelt,(2015),o.S.).

All diese Faktoren sowie auch Thematisierungen nehmen nicht nur auf das Ziel der hygienischen Organisation der medizinischen Einrichtung, sondern beziehen sich ebenso auf das Ziel die hygienerelevanten Präventionsmaßnahmen in medizinischen Einrichtungen den wirtschaftlichen Faktoren gegenüberzustellen. An Hand dessen wird ersichtlich an welchen Stellen die Nicht-Einhaltung präventiver Aspekte Mehrkosten verursacht.

In der Zusammenfassung der Ergebnisse der vorliegenden Arbeit lässt sich weiter feststellen, dass es innerhalb des derzeit bestehenden DRG Abrechnungssystems für deutsche Kliniken nicht möglich ist, nosokomiale Infektionen durch multiresistente Erreger kostendeckend zu behandeln. Pro Behandlungsfall entstehen je nach Modellrechnung Verluste zwischen 10.000 und 25.000 Euro, die mit der DRG Pauschale nicht abgedeckt werden.

Der einzige Ausweg aus dieser Misere scheint mittel- und langfristig darin zu bestehen, konsequent daraufhin zu arbeiten, dass zukünftig die MRSA Besiedlungsraten und damit die zu erwartenden MRSA Infektionsraten gesenkt werden können. Präventive Maßnahmen vor Ort in den Krankenhäusern wären das generelle Eingangsscreening bei allen Neuaufnahmen in ein Krankenhaus, eine aktive Surveillance, gerichtete Barriere- und Isolierungsmaßnahmen und/oder die Finanzierung von Dekolonisierungsmaßnahmen durch die Kostenträger. (Becker, Werner, & Friedrich, 2013).

Ein radikal präventiver Ansatz für das MRSA Screening würde zwar kurzfristig die Kosten steigen lassen. Die Modellrechnung jedoch beweist, dass bereits mittelfristig durch diesen Test eine Kostenreduktion zu erzielen wäre.

Leider fallen all diese präventiven Maßnahmen nicht in den Leistungsbereich der gesetzlichen Krankenversicherungen und der „Schwarze Peter“ der Kostenübernahme wird zwischen den zuständigen Stellen hin und hergeschoben. Die Stellungnahme der Barmer Ersatzkasse zu diesem Thema (Stand 2011): *„Bei diesem Screening handelt es sich weder um eine Krankenbehandlung (§ 27 SGB V) noch um Prävention (§ 20 ff. SGB V) oder um eine Früherkennungsmaßnahme (§§ 25 ff. SGB V). Es muss geklärt werden, ob diese Aufgaben nicht in den Zuständigkeitsbereich des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (ÖGD) und damit in den Zuständigkeitsbereich der einzelnen Bundesländer fallen“* (Kleinfeld, Rolle, L'hoest, & Marschall, 2011, S. 238).

## Literaturverzeichnis

- Albrich, W., & Harbarth, S. (2008). Health-care workers: source, vector, or victim of MRSA? *Lancet. Infect. Dis.*, S. 8: 289-301.
- Andersson, D., & Hughes, D. (2010). Antibiotic resistance and its cost: is it possible to reverse resistance? *Nature Reviews Microbiology*, S. 8: 260-271.
- Anguelov, A., Giraud, K., & Akpabie, A. (2010). Predictive factors of acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a rehabilitation care unit. *Med. Mal. Infect.*, S. 40: 677-682.
- AOK Bundesverband (2015). Übersicht über die für 2015 gültigen Landesbasisfallwerte in den einzelnen Bundesländern. Abgerufen am 09.11.2015 von: [http://www.aok-gesundheitspartner.de/imperia/md/gpp/bund/krankenhaus/budgetverhandlung/landesbasisfallwert/lbfw\\_uebersich\\_2015.pdf](http://www.aok-gesundheitspartner.de/imperia/md/gpp/bund/krankenhaus/budgetverhandlung/landesbasisfallwert/lbfw_uebersich_2015.pdf).
- AOK Die Gesundheitskasse (o.J.). *DRG-Entgeltsystem*. Abgerufen am 05.11.2015 von: <http://www.aok-gesundheitspartner.de/bund/krankenhaus/drg/>.
- AOK Die Gesundheitskasse (o.J.). *DRGs- Das Krankenhaus-Vergütungssystem mit Fallpauschalen*. Abgerufen am 05.11.2015 von: [http://www.aok-gesundheitspartner.de/bund/krankenhaus/drg/aktuell/index\\_09425.html](http://www.aok-gesundheitspartner.de/bund/krankenhaus/drg/aktuell/index_09425.html).
- Barnikow, K. (Februar 2013). *Nationales Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen ; KISS (Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System) Projektbeschreibung*. Abgerufen am 12. November 2015 von <http://www.nrz-hygiene.de/surveillance/kiss/>.
- Becker, K., Werner, G., & Friedrich, A. (2013). MRSA-Screening: Für und wider aktive Surveillance. *Deutsches Ärzteblatt*, S. 110 (39): A-1789 / B-1580 / C-1555.
- Becker, K., Werner, G., & Friedrich, A. (2013). MRSA-Screening: Für und wider aktive Surveillance. *Deutsches Ärzteblatt*, S. 110 (39): A-1789 / B-1580 / C-1555.
- Berkemeier, R. (o. J.): Was ist Basishygiene?, o.V.

- Bittermann, H. (September 2010). *Wachstumsmotor Gesundheit brummt*. Abgerufen am 15. November 2015 von <http://www.bid-coburg.de/news/2010/09/01/wachstumsmotor-gesundheit-brummt/>.
- Bode GmbH Science Center (2011). *Hygienische Händedesinfektion; Indikationen Wirkungsspektren, Einreibemethode und Verträglichkeit*. Hamburg: Hartmann Verlag.
- Breier, A., Gastmeier, P., Sohr, D., & Geffers, C. (04. November 2011). *Vermeidung von postoperativen Wundinfektionen - Möglichkeiten im Rahmen eines Surveillance-Systems*. Abgerufen am 06. November 2015 von <http://www.medmedia.at/klinik-ausgaben/vermeidung-von-postoperativen-wundinfektionen-moeglichkeiten-im-rahmen-eines-surveillance-systems/>.
- Brendler, M. (12. März 2012). Problemkeime sind auf dem Vormarsch. *Badische Zeitung*, 6.
- Brost, Harald, Dr.-med. (2010): Vom Code zur Rechnung; Kurzer Leitfaden zum DRG-System, 7. Auflage, o. V., Aachen.
- Bühling, A., Deutsches Ärzteblatt (2003) : Musterhygienepläne sichern die Qualität, Jg. 100, Heft 6.
- Bundesgesundheitsb. (2012). *Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO), Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM)*. Berlin: Springer Verlag.
- Bundesgesundheitsbl. (20. August 2009). *Personelle und organisatorische Voraussetzungen zur Prävention nosokomialer Infektionen. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention*. Abgerufen am 12. November 2015 von [http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Kommission/Downloads/Rili\\_Hygmanagement.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Kommission/Downloads/Rili_Hygmanagement.pdf?__blob=publicationFile).
- Bundesgesundheitsbl. (2014). *Bundesgesundheitsblatt (2014): Empfehlungen zur Prävention und Kontrolle von Methicillin-resistenten Staphylococcus aureus-Stämmen (MRSA) in medizinischen und pflegerischen Einrichtungen*. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag. doi:10.1007/s00103-014-1980-x.

- Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung (2001). *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz (2001): Mitteilung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention zur Surveillance von nosokomialen Infektionen*. Abgerufen am 12. November 2015 von [http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Kommission/Downloads/Surv-Rili.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Kommission/Downloads/Surv-Rili.pdf?__blob=publicationFile).
- Bundesministerium für Gesundheit (04.12.2014) *Institutionen und Maßnahmen; Surveillance*. Abgerufen am 10. Oktober 2015 von: <http://www.bmg.bund.de/themen/praevention/krankenhausinfektionen/institutionen-und-massnahmen.html>.
- Bundesministerium für Gesundheit (2016) *Antibiotika-Resistenzen* Abgerufen am 09. Januar 2015 <http://www.bmg.bund.de/themen/praevention/krankenhausinfektionen/fragen-und-antworten.html>.
- Chaberny, I., Schwab, F., & Ziesing, S. (2008). Impact of routine surgical ward and intensive care unit admission surveillance cultures on hospitalwide nosocomial methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections in a university hospital: an interrupted time-series analysis. *J. Antimicrob. Chemother.*, S. 62: 1422-1429.
- Chen, L. (2013). The changing epidemiology of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: 50 years of a superbug. *Am. J. of Infect. Control*, S. 41: 448-451.
- Cleaner4you GmbH . (07. August 2012). [http://www.cleaner4you.eu/images/product\\_images/original\\_images/richtige\\_handdesinfektion.jpg](http://www.cleaner4you.eu/images/product_images/original_images/richtige_handdesinfektion.jpg). Abgerufen am 30. November 2014 von Produktinformation Händedesinfektion.
- Cunningham, B. (2007). Effect on MRSA transmission of rapid PCR testing of patients admitted to critical care. *Journ. Hosp. Inf.*, S. 65; 24-28.
- Dachner, F. (2012). Hygiene. Hysterie in Deutschland. *Deutsches Ärzteblatt; Jahrgang 109; Heft 25*, S. A1314.
- Dachner, F. (2012). Hygiene. Hysterie in Deutschland. *Deutsches Ärzteblatt; Jahrgang 109; Heft 25*, S. A1314.

- Dancer, S., White, L., & Lamb, J. (2009). Measuring the effect of enhanced cleaning in a UK hospital: a prospective cross-over study. *BMC Med.*, S. 7: 28.
- DART (04. Juni 2015). *Deutsche Antibiotika-Resistenzstrategie; Bundesministerium für Gesundheit*. Abgerufen am 12. November 2015 von <http://www.bmg.bund.de/themen/praevention/krankenhausinfektionen/antibiotika-resistenzstrategie.html>.
- Dawson, A., Mischler, D., & Petit, C. (2012). Prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in end stage renal failure patients in Saarland and Hessen, Abstract. *Intern. J. ,ed. Microbiol.*, S. 302: 87.
- Deutsche Krankenhausgesellschaft (20. September 2005). *Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System- Surveillance von nosokomialen Infektionen*. Abgerufen am 12.10.2015 von: <http://www.dkgev.de/dkg.php/cat/43/aid/3038>.
- DocMedical Services GmbH (2015). *ICD-Schlüssel*. Abgerufen am 16.11.2015 von: <http://flexikon.doccheck.com/de/ICD-Schl%C3%BCssel>.
- Düllingen, M., Kirov, A., & Unverricht, H. (2013). *Hygiene und medizinische Mikrobiologie; Lehrbuch für Pflegeberufe; 6. Auflage*. Stuttgart: Schattauer GmbH Verlag.
- ECDC (2012). *European Centre for Disease Prevention and Control*. Abgerufen am 06. November 2015 von [http://www.ecdc.europa.eu/en/healthtopics/antimicrobial\\_resistance/database/Pages/database.aspx](http://www.ecdc.europa.eu/en/healthtopics/antimicrobial_resistance/database/Pages/database.aspx).
- ECDC (2012). *The European Centre for Disease Prevention and Control; Antimicrobial resistance interactive database (EARS-Net)*. Abgerufen am 10. November 2015 von [http://www.ecdc.europa.eu/en/healthtopics/antimicrobial\\_resistance/database/Pages/database.aspx](http://www.ecdc.europa.eu/en/healthtopics/antimicrobial_resistance/database/Pages/database.aspx).
- Fallpauschalenkatalog (2015). *DRG Fallpauschalenkatalog*. Abgerufen am 11. November 2015 von [https://www.ukb.uni-bonn.de/42256BC8002B7FC1/vwLookupDownloads/Fallpauschalenkatalog\\_2015\\_140923.pdf/\\$FILE/Fallpauschalenkatalog\\_2015\\_140923.pdf](https://www.ukb.uni-bonn.de/42256BC8002B7FC1/vwLookupDownloads/Fallpauschalenkatalog_2015_140923.pdf/$FILE/Fallpauschalenkatalog_2015_140923.pdf).
- Fletcher, R., Fletcher, S., & Wagner, E. (1996). *Clinical Epidemiology*. Baltimore: Williams & Wilkins Verlag.

- Friedrich, A., Köck, R., & Jurke, A. (2011). *MRSA in Rehakliniken in der EUREGIO. 9. Ulmer Symposium Krankenhausinfektionen Kongressband*. Wiesbaden: mhp Verlag.
- Gautzsch, A. (24. November 2013). *Die Bürgerinitiative Wittstock contra Industriehuhn*. Abgerufen am 08. November 2015 von <http://www.industriehuhn.de/warum-contra-industriehuhn-die-hintergruende/>.
- Gavaldà, L., Masuet, C., Beltran, J., Garcia, M., Garcia, D., Sirvent, J., & Ramon, J. (28. September 2006). Comparative cost of selective Screening to prevent transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), compared with the attributable costs of MRSA infection. *Infect. Control. Hosp. Epidemiol.*, S. 27 (11): 1264-1266.
- Geffers, C., Dr. med.(13.10.2010). Nosokomiale Infektionen und multiresistente Erreger in Deutschland, Epidemiologische Daten aus dem Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System. Abgerufen am 10. Oktober 2015 von: <http://www.aerzteblatt.de/archiv/80709/Nosokomiale-Infektionen-und-multi-resistente-Erreger-in-Deutschland-Epidemiologische-Daten-aus-dem-Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System>.
- Gilomen, S., Ruef, C., & Held, L. (2011). Successful control of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* outbreak at a university department of dermatology. *J. Eur. Acad. Dermatol. Venerol.*, S. 25: 441-446.
- Gilroy, S., Miller-Stahl, B., & Noonan, C. (2009). Reduction of hospital-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection by cohorting patients in a dedicated unit. *Infect. Control. Hosp. Epidemiol.*, S. 30: 203-205.
- Grabein, Beatrice, Dr. med. (2012): Hygienemanagement bei multiresistenten Erregern im OP, Klinikum der Universität München, o. V.
- Gröhe, H. (23. März 2015). *10-Punkte Plan zu Antibiotikaresistenzen; Bundesministerium für Gesundheit*. Abgerufen am 13. November 2015 von <http://www.bmg.bund.de/ministerium/meldungen/2015/10-punkte-plan-zu-antibiotika-resistenzen.html>.

- Große, H. (2015). *B. Braun Melsungen AG; Integriertes MRSA Management*. Abgerufen am 11. November 2015 von <http://www.mrsa.bb Braun.de/cps/rde/xchg/om-mrsa-de-de/hs.xsl/7241.html>.
- Gruber, I., Heudorf, U., & Werner, G. (2013). Multidrug-resistant bacteria in geriatric clinics, nursing homes, and ambulant care – prevalence and risk factors. *Int. J. med. Microbiol.*, S. 303: 405-409.
- Hain, D. (2014). *Hain Lifestyle GmbH ; GenoQuick® MRSA – Wenn Geschwindigkeit zählt*. Abgerufen am 11. November 2015 von <http://www.hain-lifescience.de/produkte/mikrobiologie/mrsa/genoquick-mrsa.html>.
- Hain, D. (2015). *MRSA Kosten durch inadäquates MRSA Management*. Abgerufen am 16. November 2015 von <http://www.hain-lifescience.de/produkte/mikrobiologie/mrsa/kosten-durch-inadaequates-mrsa-management.html>.
- Harbarth, S., & Pittet, D. (2005). Methicillin-resistant Staphylococcus Aureus. *Lancet Infect. Dis.*, S. 5: 653-663.
- Hömberg, E., Dr. (04. April 2014). „...denn sie wissen nicht, was sie tun“: Chirurgen verabreichen zu viel Antibiotika. Abgerufen am 28.10.2015 von: <http://www.medscapemedizin.de/artikel/4902083>.
- Hoppenheit, C. (08. April 2011). *Was kostet uns das? Betriebswirtschaftliche Sicht auf die MRE-Prävention*. Abgerufen am 13. November 2015 von <http://www.vdgh.de/media/file/1960.10-Hoppenheit.pdf>.
- Kamp-Hopmanns, T. (2003). Additional costs for MRSA infection. *Infect. Control. Hosp. Epidemiol.*, S. 24: 584-590.
- Kleinfeld, A., Rolle, M., L'hoest, H., Marschall, U. (2011): Krankenhausinfektionen und multiresistente Erreger. Ein Beitrag zu mehr Transparenz durch Krankenkassen-Routinedaten, BARMER GEK.
- Kleinfeld, A., Rolle, M., L'hoest, H., & Marschall, U. (2011). Krankenhausinfektionen und multiresistente Erreger. *Gesundheitswesen aktuell; Barmer GEK ; Beiträge und Analysen*, S. 216-241.

- Köck, R., Werner, P., & Friedrich, A. (2012). Characteristics of *Staphylococcus aureus* nasal carriage, resistance patterns and genetic lineages in healthy german adults. *In: 52nd interscience conference on antimicrobial agents and chemotherapy, San Francisco, USA*. Washington: American Society for Microbiology.
- Köck, R., Becker, K., & Cookson, B. (2010). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA): burden of disease and control challenges in Europe. *Euro. Surveill.*, S. 15: 19688.
- Köck, R., Harlizius, J., & Bressan, N. (2009). Prevalence and molecular characteristics of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) among pigs on German farms and import of livestock-related MRSA into hospitals. *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.*, S. 28: 1375-1382.
- Kom. für Krankenhaushygiene u. Infektionsprävention. (12. November 2004). Kommentar zu den „Empfehlungen zur Prävention und Kontrolle von Methicillin-resistenten *Staphylococcus-aureus*-Stämmen in Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen. *Epidemiol. Bulletin No. 46*, S. 46: 156-158.
- Könnig, D. (01. Dezember 2014). *WDR Fernsehen Panoramabild Ratgeber*. (Westdeutscher Rundfunk) Abgerufen am 09. Januar 2016 von <http://www1.wdr.de/fernsehen/ratgeber/servicezeit/sendungen/krankenhauseimer-100.html>.
- Korwitz, U., & Kaiser, D. (2015). *MEDPILOT ; deutsche Zentralbibliothek für Medizin; Deutsches Institut für medizinische Dokumentation und Information*. Abgerufen am 11. November 2015 von <https://www.medpilot.de/app/misc/help/65fbdab9a752488f0e5b8f45716e9487/Ueber>.
- Kramer, A., Schwebke, I., & Kampf, G. (2006). How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. *BMC Infect. Dis.*, S. 6: 130.

- Laine, J., Huttunen, R., & Vuento, R. (2013). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* epidemic restricted to one health district in Finland: a population-based descriptive study in Pirkanmaa, Finland, years 2001-2011. *Scand. J. Infect. Dis.*, S. 45: 45-53.
- Langmuir, A. (1963). The surveillance of communicable diseases of national importance. *N. Engl. J. Med.*, S. 268: 182-192.
- Layer, F., & Werner, G. (2013). Eigenschaften, Häufigkeit und Verbreitung von MRSA in Deutschland – Update 2011/2012. *Epidemiol. Bull.*, S. 21: 187-193.
- Medführer.de (o.J.) *Was ist ICD und OPS*. Abgerufen am 10.11.2015 von: <http://www.medfuehrer.de/0,4,347,0,394/Was-ist-ICD-und-OPS>.
- Meyer, E. S. C. (2014). The reduction of nosocomial MRSA infection in Germany – an analysis of data from the Hospital Infection Surveillance System (KISS) between 2007 and 2012. *Deutsches Ärzteblatt*, S. 111: 331-6. doi:10.3238/arztebl.2014.0331.
- Miehlke, M., & Friedrich, A. (April 2014). *Infektionen mit mehrfachresistenten Bakterien: Die Rolle von regionalen MRE Netzwerken zur Vermeidung der Weiterverbreitung*. Abgerufen am 12. November 2015 von [http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Netzwerke/Rolle\\_MRE\\_NW\\_2014.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Netzwerke/Rolle_MRE_NW_2014.pdf?__blob=publicationFile).
- Mielke, & Ruscher, C. (Juni 2014). *Empfehlungen zur Prävention und Kontrolle von Methicillin-resistenten Staphylococcus aureus-Stämmen (MRSA) in medizinischen und pflegerischen Einrichtungen aktualisierte Empfehlung der KRINKO vom Juni 2014*. Abgerufen am 11. November 2015 von [https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Kommission/Ergaenzende\\_Informationen/MRSA\\_Vortrag\\_06-2014.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Kommission/Ergaenzende_Informationen/MRSA_Vortrag_06-2014.pdf?__blob=publicationFile).
- Mielke, M., Bölt, U., & Geffers, C. (2010). Basisdaten der stationären Krankenversorgung in Deutschland – nosokomiale Infektionen. *Epidemiol. Bull.*, S. 36: 359-368.

- Miller, L., Tan, J., & Fells, S. (2012). Prospective investigation of nasal mupirocin, hexachlorophene body wash, and systemic antibiotics for prevention of recurrent community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections. *Antimicrob. Agents Chemother.*, S. 56: 1084-1086.
- Mody, L., Kauffmann, C., & Donabedian, S. (2008). Epidemiology of *Staphylococcus aureus* colonization in nursing home residents. *Clin. Infect. Dis.*, S. 46: 1368-1373.
- Naber, K. G., Hofstetter, A. G., Brühl, P., Bichler, K. H., Lebert, C. (2000): Leitlinien zur perioperativen Antibiotikaprophylaxe bei Eingriffen an den Harnwegen und im männlichen Genitalbereich, Straubing.
- Nationales Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen (17.03.2014). KISS (*Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System*) Projektbeschreibung. Abgerufen am 12.10.2015 von: <http://www.nrz-hygiene.de/surveillance/kiss/>.
- o. V., Arbeitskreis „Krankenhaus- und Praxishygiene der AWMF online (2012): Leitlinie zur Hygiene und Praxis, AWMF-Registernr. : 029/022.
- o. V., Bundesgesundheitsblatt (2000): Anforderungen der Hygiene bei Operationen und anderen invasiven Eingriffen, Mitteilung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut, 23:644-648, Springer-Verlag.
- o. V., Bundesgesundheitsblatt (2009): Personelle und organisatorische Voraussetzungen zur Prävention nosokomialer Infektionen; Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsschutz, 52:951-962, Springer-Verlag.
- o. V., Bundesgesundheitsblatt (2014): Empfehlungen zur Prävention und Kontrolle von Methicillin-resistenten- *Staphylococcus aureus*-Stämmen (MRSA) in medizinischen und pflegerischen Einrichtungen, 57: 696-732, DOI 10.1007/s00103-014-1980-x, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.
- o. V., Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz (2001): Mitteilung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention zur Surveillance von nosokomialen Infektionen, 44:523-536, Springer-Verlag.

- o. V., DGKH(2009): Maßnahmeplan für MRSA in Gesundheitseinrichtungen, o. V.
- o. V., Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg und das Diakonische Werk Württemberg (2006): Hygienestandard für ambulante Pflegedienste für Pflege und hauswirtschaftliche Versorgung, o. V.
- o. V., Robert Koch Institut, NRZ (2008): Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System(KISS) MRSA-KISS: Surveillance- Protokoll Methicillin-Resistenter Staphylococcus aureus in Krankenhäusern, o. V.
- o. V., Sana Kliniken Berlin-Brandenburg (2013): Qualitätsindikatoren in der Krankenhaushygiene- Wie transparent wird ein Krankenhaus?, o. V.
- Osterath, B. (12. Oktober 2015). *Was man über "Super-Keime" wissen sollte*. Abgerufen am 12. November 2015 von <http://www.dw.com/de/was-man-%C3%BCber-super-keime-wissen-sollte/a-18773632>.
- Ott, E. (2010). Costs of nosocomial pneumonia caused by methicillin-resistant Staphylococcus aureus. *Jour. Hasp. Infect.*, S. 76: 300-303.
- Petschelt, J. (21. Mai 2015). *Robert-Koch Institut; Antibiotikaresistenz*. Abgerufen am 12. November 2015 von [http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Antibiotikaresistenz/Antibiotikaresistenz\\_node.html](http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Antibiotikaresistenz/Antibiotikaresistenz_node.html).
- RKI (09. April 2011). *Robert-Koch-Institut: Definitionen nosokomialer Infektionen (CDC-Definitionen); 7. Auflage*. Abgerufen am 06. November 2015 von [http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Nosokomiale\\_Infektionen/nosok\\_infekt\\_pdf2.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Nosokomiale_Infektionen/nosok_infekt_pdf2.pdf?__blob=publicationFile).
- RKI (27. Juni 2013). *Kommission Antiinfective, Resistenz und Therapie*. Abgerufen am 12. November 2015 von [http://www.rki.de/DE/Content/Kommissionen/ART/ART\\_node.html](http://www.rki.de/DE/Content/Kommissionen/ART/ART_node.html).
- Robert-Koch-Institut (18. März 2009). *NRZ: Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS) MRSA KISS: Surveillance-Protokoll Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus in Krankenhäusern*. Abgerufen am 12. November 2015 von [http://www.aktion-sauberehaende.de/fileadmin/nrz/module/mrsa/MRSA\\_KISS-Reha-Protokoll-2009-03-18.pdf](http://www.aktion-sauberehaende.de/fileadmin/nrz/module/mrsa/MRSA_KISS-Reha-Protokoll-2009-03-18.pdf).

- Rodriguez-Bano, J., Garcia, L., & Ramirez, E. (2010). Long-term control of endemic hospital-wide methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA): the impact of targeted active surveillance for MRSA in patients and healthcare workers. *Infect. Control. Hosp. Epidemiol.*, S. 31: 786-795.
- Saxena, A., Panhotra, B., & Al hafiz, A. (2012). Cefotaxime-heparin lock prophylaxis against hemodialysis catheter-related sepsis among *Staphylococcus aureus* nasal carriers. *Saudi. J. Kidney Dis. Transpl.*, S. 23: 743-754.
- Schaumburg, F., Köck, R., & Mellmann, A. (2012). Population dynamics among methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolates in Germany during a 6-year period. *J. Clin. Microbiol.*, S. 50 : 3186-3192.
- Schlegel, M. (20. Februar 2014). *Die 5 Indikationen der Händedesinfektion*. Abgerufen am 10. November 2015 von [https://www.guidelines.ch/file/get/p/908/f/5\\_indikationen\\_who.jpg](https://www.guidelines.ch/file/get/p/908/f/5_indikationen_who.jpg).
- Schramm, A. (28.07.2008). *Hygiene in der Arztpraxis- Das Erstellen eines Hygieneplans ist Pflicht*. Abgerufen am 20.10.2015 von: <http://www.iww.de/ppa/archiv/hygiene-hygiene-in-der-arztpraxis--das-erstellen-eines-hygieneplans-ist-pflicht-f31465>.
- Schröppel, K. (28. März 2012). *Hygieneplan Flächendesinfektion; Version 2 ; Universität Tübingen*. Abgerufen am 11. November 2015 von [https://www.medizin.uni-tuebingen.de/uktmedia/Einrichtungen/Institute/Institut+uer+Medizinische+Mikrobiologie+und+Hygiene/PDF\\_Archiv/Hygiene/Hygieneplan+11\\_08\\_2009/Fl%C3%A4chendesinfektion\\_+Desinfektion+bei+Meld\\_Infek-port-10443-p-17724.pdf](https://www.medizin.uni-tuebingen.de/uktmedia/Einrichtungen/Institute/Institut+uer+Medizinische+Mikrobiologie+und+Hygiene/PDF_Archiv/Hygiene/Hygieneplan+11_08_2009/Fl%C3%A4chendesinfektion_+Desinfektion+bei+Meld_Infek-port-10443-p-17724.pdf).
- Schütte, G. (11. Oktober 2011). *ORSA – die neue Seuche?* Von <http://hausarzt-in-ditzum.com/tag/staphylokokken/>. Abgerufen am 11. November 2015.
- Simon, A., Schmitt-Grohe, S., & Erdmann, U. (2012). *Anforderungen an die Hygiene bei der medizinischen Versorgung von Patienten mit Cystischer Fibrose (Mukoviszidose) – unter Beteiligung der DGPI, der Arbeitsgemeinschaft Mukoviszidose der GPP sowie der DGKJ, 1. Aufl.* Homburg: mhp Verlag.

- Simor, A., Phillips, E., & McGeer, A. (2007). Randomized controlled trial of chlorhexidine gluconate for washing, intranasal mupirocin, and rifampin and doxycycline versus no treatment for the eradication of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonization. *Clin. Infect. Dis.*, S. 44: 178-185.
- Tenzer, K. (09. Oktober 2015). *Treffen der G7-Gesundheitsminister; Zeit drängt beim Kampf gegen Antibiotika-Resistenzen*. Abgerufen am 12. November 2015 von <https://www.pharma-fakten.de/news/details/255-g7-gesundheitsminister-zeit-draengt-beim-kampf-gegen-antibiotika-resistenzen/>.
- Thompson, D., Workman, R., & Strutt, M. (2009). Decline in the rates of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* acquisition and bacteraemia in a general intensive care unit between 1996 and 2008. *J. Hosp. Infect.*, S. 71: 314-319.
- Thurman, A., Anca, Y., & White, C. (2010). Postcesarean delivery infectious morbidity: focus on preoperative antibiotics and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Am. J. Infect. Control*, S. 38: 612-616.
- van Belkum, A., Verkaik, N., & de Vogel, C. (2009). Reclassification of *Staphylococcus aureus* nasal carriage types. *J. of Infect. Dis.*, S. 199: 1820-1826.
- Vera, A., & Lungen, M. (2002). Die Reform der Krankenhausfinanzierung in Deutschland und die Auswirkungen auf das Krankenhausmanagement. *WiSt- Das Wirtschaftsstudium*, S. 11: 638 ff.
- Völker, I. (08. Januar 2014). Pressemitteilung Gesundheitskongress des Westens am 2. und 3. April 2014 in Köln; Das Krankenhaus als Wirtschaftunternehmen: Warum Medizin nicht ohne Ökonomie funktioniert. Abgerufen am 15. November 2015 von [http://www.gesundheitskongress-des-westens.de/uploads/media/08.01.2014\\_-\\_GdW2014\\_PM\\_Mengensteuerung\\_080114.pdf?PHPSESSID=cfe62f1bc1649f17c71a6921fcc6a0f5](http://www.gesundheitskongress-des-westens.de/uploads/media/08.01.2014_-_GdW2014_PM_Mengensteuerung_080114.pdf?PHPSESSID=cfe62f1bc1649f17c71a6921fcc6a0f5).
- von Eiff, C., & Machka, K. (2001). Nasal carriage as a source of *Staphylococcus aureus* bacteremia. Study Group. *N.Engl.J. Med.*, S. 344: 11-16.

- Wacha, H., Hoyma, U., Isenmann, R., Kujath, P., Lebert, C., Naber, K., Salzberger, B. (2010): Perioperative Antibiotikaprophylaxe; Empfehlungen einer Expertenkommission der Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie e. V., Heft 3, o. V.
- Wacha, H., Prof. Dr., Hoyme, U., Isenmann, R., Kujath, P., Lebert, C., Naber, K., Salzberger, B. (Juni 2010). Perioperative-Antibiotikaprophylaxe; Empfehlungen einer Expertenkommission der Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie e. V. Abgerufen am 28.10.2015 von: <http://www.chemotherapie-journal.de/archiv/artikel/2010/03/301.html>.
- Wilke, M. (2014). *Infektionsmanagement – Profitabel, gesetzeskonform, medizinisch kompetent*. Abgerufen am 13. November 2015 von <http://www.simplexitaet.de/hauptnavigation/pro/imr-infektionsbenchmark-auf-basis-von-routinedaten/>.
- Wilke, M. (April 2015). *Kennzahlengesteuertes Infektionsmanagement. Welche Daten benötigt die Krankenhausleitung?* Abgerufen am 12. November 2015 von [http://www.d-w-g.de/tl\\_files/Publikationen/Wilke\\_Kennzahlengesteuertes\\_KU\\_April\\_2015.pdf](http://www.d-w-g.de/tl_files/Publikationen/Wilke_Kennzahlengesteuertes_KU_April_2015.pdf).
- Wilke, M., Fink, C., & Resch, A. (16. November 2007). *Multiresistente Erreger; medizinischer Nutzen und ökonomische Potentiale von Screening*. Abgerufen am 14. November 2015 von [http://www.deutscher-krankenhaustag.de/images/pdf/2007/07.wilke\\_bd\\_medica\\_2007.pdf](http://www.deutscher-krankenhaustag.de/images/pdf/2007/07.wilke_bd_medica_2007.pdf).
- Ziese, T. (Juni 2002). Heft 8 – Nosokomiale Infektionen aus der Reihe "Gesundheitsberichterstattung des Bundes" . *RKI Robert-Koch-Institut; Gesundheitsberichterstattung des Bundes*.



Institut für **Gesundheit & Soziales**  
der FOM Hochschule  
für Oekonomie & Management

## FOM Hochschule

FOM – eine Hochschule, viele Möglichkeiten.

Die mit bundesweit über 42.000 Studierenden größte private Hochschule Deutschlands führt seit 1993 Studiengänge für Berufstätige durch, die einen staatlich und international anerkannten Hochschulabschluss (Bachelor/Master) erlangen wollen.

Die FOM ist der anwendungsorientierten Forschung verpflichtet und verfolgt das Ziel, adaptionsfähige Lösungen für betriebliche bzw. wirtschaftsnahe oder gesellschaftliche Problemstellungen zu generieren. Dabei spielt die Verzahnung von Forschung und Lehre eine große Rolle: Kongruent zu den Masterprogrammen sind Institute und KompetenzCentren gegründet worden. Sie geben der Hochschule ein fachliches Profil und eröffnen sowohl Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern als auch engagierten Studierenden die Gelegenheit, sich aktiv in den Forschungsdiskurs einzubringen.

Weitere Informationen finden Sie unter [fom.de](http://fom.de)

## ifgs

Das ifgs der FOM wurde 2015 durch Prof. Dr. habil. Manfred Cassens und Prof. Dr. David Matusiewicz gegründet. Es nimmt Aufgaben der Forschung und Entwicklung sowie des Wissenstransfers und der Innovationsförderung im Bereich des Gesundheits- & Sozialmanagements an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Praxis wahr.

Schwerpunkte liegen dabei auf den Bereichen:

- Gesundheits- & Sozialmanagement
- Public Health/Gesundheitswissenschaften
- Gesundheitsökonomie
- Gesundheitspolitik
- Digitale Gesundheit
- Routinedaten im Gesundheitswesen
- Evidence based Public Health (EbPH)
- Versorgungsforschung

Weitere Informationen finden Sie unter [fom.de/ifgs](http://fom.de/ifgs)



Unter dem Titel »FOM forscht« gewähren Hochschullehrende der FOM Einblick in ihre Projekte. Besuchen Sie den Blog unter [fom-blog.de](http://fom-blog.de)