

The logo for hkk, with the letter 'h' in red and 'kk' in dark blue.

Erste Gesundheit.

hkk Gesundheitsreport | 2013

Multiresistente Erreger im Krankenhaus

Eine Analyse mit hkk-Routinedaten
von Dr. Bernard Braun (BIAG)

Inhaltsverzeichnis:

1	Einleitung	Seite	2
2	Grunddaten zur Epidemiologie von multiresistenten Erregern und dadurch bedingte Infektionen im Krankenhaus	Seite	4
2.1	Wie viele MRSA-Fälle und -Patienten gibt es in deutschen Krankenhäusern?	Seite	5
2.2	Durch MRSA verursachte Kosten	Seite	9
2.3	Wie viele nosokomiale Infektionen könnten verhindert werden?	Seite	9
2.4	Wie steht Deutschland im internationalen Vergleich da?	Seite	10
3	Analyse der Häufigkeit multiresistenter Erreger mit besonderer Berücksichtigung von MRSA-Erregern bei hkk-Versicherten in den Jahren 2007 bis 2011	Seite	11
3.1	Datengrundlage und Methodik	Seite	11
3.2	Krankenhausfälle mit multiresistenten Erregern (nach ICD-10) pro Jahr und im Zeitverlauf	Seite	12
3.3	Verteilung von MRE nach Altersgruppen	Seite	15
3.4	Anteil der Krankenhausfälle mit multiresistenten Erregern und abgerechneter Komplexbehandlung	Seite	16
3.5	Wohin werden Patienten mit multiresistenten Erregern entlassen?	Seite	18
4	Das MRE-Risiko von hkk-Versicherten im Vergleich	Seite	19
5	Sollte man eingreifen und wenn ja, was kann man tun?	Seite	19
6	Literaturverzeichnis	Seite	24

Multiresistente Erreger im Krankenhaus – ein gesundheitspolitisches Problem oder reine Hysterie?

Dr. Bernard Braun

1 Einleitung

Diese Arbeit über die Ergebnisse mehrerer Studien zu Inzidenz und Prävalenz multiresistenter Erreger und insbesondere des **Methicillin-Resistenten Staphylococcus Aureus (MRSA)**-Erregers soll jenseits der diversen Hygieneskandale in zahlreichen Kliniken der Versachlichung der Risikodebatte dienen. Nach der Darstellung der empirischen Verhältnisse werden für den Fall, dass die beschriebenen Risiken multiresistenter Erreger als gesundheitspolitisch relevant bewertet werden, in einem Schlussteil risikoverhindernde oder -senkende Strategien und Erfahrungen dargestellt.

Die Debatte über das Krankheitspanorama in entwickelten Gesellschaften wie der deutschen wird seit vielen Jahren vom zunehmenden Anteil der chronisch-degenerativen Erkrankungen wie Herz-/Kreislaufkrankungen, Muskel-/Skeletterkrankungen oder Diabetes mellitus und dem immensen Anstieg psychischer Erkrankungen geprägt. Der Zunahme dieser Art von Erkrankungen steht eine Abnahme akuter und/oder infektiöser Erkrankungen durch Viren, bakterielle Keime und andere Erreger gegenüber. Spektakuläre Berichte über die „Ausrottung“ klassischer tödlicher Infektionserkrankungen wie beispielsweise der Pocken verstärken den Eindruck, dass man sich um Infektionen und deren Ursachen immer weniger kümmern müsse.

Doch seit einigen Jahren häufen sich Ereignisse, und in deren Gefolge auch systematische Übersichtsarbeiten (z.B. Garrett 1996 und 2001), die daran zweifeln lassen, dass Erreger und ihre unerwünschten Wirkungen tatsächlich verschwinden. Zu diesen Ereignissen gehören etwa HIV/AIDS, zahlreiche lebensbedrohliche fiebrige Erkrankungen vom Typ Denguefieber, die Vogel- und Schweinegrippe, EHEC, das neuerdings für eine Reihe von chronischen Erkrankungen der Verdauungsorgane und anderer Körperorgane verantwortlich gemachte Stäbchenbakterium *Helicobacter pylori*, die 16 Prozent aller Krebsleiden, die durch bakterielle oder virale Infektionen verursacht werden (de Martel et al. 2012) oder das verstärkte Auftreten von multiresistenten Keimen wie dem MRSA-Keim in Krankenhäusern. Wer sich also realistisch mit Erkrankungsrisiken und den Möglichkeiten, sie einzudämmen, beschäftigen will, sollte den Paradigmenwechsel der Erkrankungsarten nicht als Verschwinden von Erregern und Infektionen missverstehen.

Wenn es um die Gefährlichkeit von multiresistenten bakteriellen Keimen geht, gilt es aber zu berücksichtigen, dass es sich zunächst einmal um Keime handelt, die fast überall in der Natur und auf oder in verschiedenen Körperteilen aller oder zumindest vieler Menschen vorkommen. Bei ansonsten gesunden Personen führen sie meist zu keinerlei Krankheitssymptomen oder gar zum Tode.¹ Sofern die Gefährlichkeit nicht bereits durch körpereigene Abwehrkräfte gemindert

¹ Der Anteil der Menschen, der zum Beispiel mit dem häufigsten Keim, dem Hautkeim *Staphylococcus aureus*, ständig besiedelt oder kolonisiert ist, beläuft sich auf 15 bis 20 Prozent. Weitere 50 bis 70 Prozent sind vorübergehend mit dem Keim besiedelt (AWMF 2004).

wird, gelingt es durch in den letzten Jahrzehnten entwickelte Antibiotika, bakterielle Erkrankungsrisiken präventiv oder kurativ zu senken und die Folgen einer Infektion abzumildern.

Gesundheitlich gefährlich wird eine Reihe von Bakterien erst dann, wenn sie auf Menschen mit einem ohnehin schwachen oder durch andere Erkrankungen geschwächten Immunsystem treffen – oder wenn die Erreger gegen einzelne oder im schlimmsten Fall sämtliche Antibiotika Resistenzen entwickelt haben. Dann können sie ungebremst wirken. Ob es sich dabei um wirklich ernstzunehmende und mit Priorität einzudämmende Gefahren handelt, wird aktuell in einer Reihe aktueller epidemiologischer und politischer Studienergebnisse sowie Kommentare angesprochen.

Die Veröffentlichung von Daten aus der ersten europäischen Prävalenzerhebung zum Vorkommen nosokomialer – also aller im Krankenhaus erworbenen – Infektionen sowie zur Antibiotikaaanwendung in der Juli-Ausgabe des „Epidemiologischen Bulletins“ des Robert Koch Instituts (RKI 2012a) trägt zweierlei zu dieser Debatte bei:

- Während ihres aktuellen Krankenhausaufenthalts haben 2011 3,33 Prozent der Patienten² eine nosokomiale Infektion erworben. Berücksichtigt man auch die Infektionen, die in anderen Krankenhäusern erworben wurden, beträgt die Gesamtrate 4,52 Prozent. Auch wenn die Zahlen vom RKI noch als „vorläufig“ bezeichnet werden, ist die aktuelle Prävalenz von Krankenhausinfektionen im Vergleich zur einzigen anderen deutschen Prävalenzstudie über Krankenhausinfektionen aus dem Jahr 1994 sogar etwas gesunken. 1994 trat bei 3,46 Prozent der Patienten während eines Krankenhausaufenthalts eine Krankenhausinfektion auf (Rüden et al. 1996). Das RKI bewertet die aktuelle Prävalenz im internationalen Kontext als „vergleichsweise günstig“ (RKI 2012: 240).
- Erheblich zugenommen hat allerdings seit 1994 die Prävalenz der Antibiotikaaanwendung. Will man diese Ergebnisse in der Diskussion über multiresistente Erreger nutzen, muss beachtet werden, dass diese nur für einen Teil der nosokomialen Infektionen verantwortlich sind. So war der häufigste multiresistente Erreger, der Staphylococcus aureus, an 13,3 Prozent aller nosokomialen Infektionen beteiligt. Dabei ist aber für die weitere Debatte über die gesundheitlichen Risiken durch multiresistente Erreger auch zu beachten, dass der Großteil der Infektionen mit multiresistenten Erregern und besonders mit MRSA-Keimen nicht nosokomialer Natur ist.

Ende 2012 lieferte die so genannte ALERTS-Studie am Sepsis-Forschungs- und Behandlungszentrum der Universitätsklinik Jena (Alerts/Universitätsklinikum Jena 2012), erstmals für Deutschland eine nicht geschätzte sondern durch eine Vollerhebung von Daten aller Patienten der Klinik für einen Zeitraum von 12 Monaten gesicherte Datenbasis für das Risiko nosokomialer Infektionen, die weit über die sonstigen bisher eingesetzten Risikoerhebungsverfahren hinausreicht. Bei den von September 2011 bis Februar 2012 stationär behandelten 38.098 Patienten gab es insgesamt 823 nosokomiale Infektionen. Dies entspricht einer Neuerkrankungsrate von 4,3% und bestätigt oder sichert eine Reihe bisher nur geschätzter Werte. Eine Hochrechnung auf dieser Inzidenzrate bedeutet, dass es in Deutschland jährlich zwischen 400.000 und 600.000 Krankenhausinfektionen gibt, die bei 10.000 bis 15.000 Patienten die Todesursache darstellen. Nimmt man die geläufige und mehrfach bestätigte Rate von 20 bis 30% vermeidba-

² Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in dieser Studie für Bezeichnungen von Personengruppen, Berufen und anderen Gemeinschaften die männliche Form verwendet, selbstverständlich sind damit – soweit im Sachzusammenhang nicht ausdrücklich anders benannt – Frauen und Männer gleichermaßen gemeint.

rer Krankenhausinfektionen (Gastmeier/Geffers 2008), wären jährlich 80.000 bis 180.000 Infektionen und 1.500 bis 4.500 Todesfälle durch geeignete und bekannte Maßnahmen vermeidbar.

Den Anteil von multiresistenten Erregern an allen im Krankenhaus erworbenen Infektionen gibt die ALERTS-Studie (2012) mit ca. 15% an.

Die bereits veröffentlichten und auch die noch zu erwartenden Auswertungen der RKI-Prävalenzdaten für alle nosokomialen Infektionen und vor allem die ersten Ergebnisse der ALERTS-Studie sind geeignet die Risikodebatte zu versachlichen und teilweise auch zu entdramatisieren.

Ob aber die jüngste Äußerung eines der führenden Krankenhaushygieneexperten, Franz Daschner, ebenfalls zur Versachlichung der Debatte beiträgt ist fraglich. Er würde nämlich Krankenhausinfektionen als ernstes gesundheitspolitisches Thema am liebsten als ausschließlich medial betriebene „Hysterie“ aus der öffentlichen Wahrnehmung und Debatte entfernen. Diese Charakterisierung untermauert er mit den Feststellungen „wer moderne Medizin will, muss ein bestimmtes Infektionsrisiko in Kauf nehmen“ und „die meisten Krankenhausinfektionen (sind) unvermeidbar“ (Daschner 2012: A-1314). Selbst wenn er die in Deutschland existierenden gesetzlichen Bedingungen für einen Infektionsschutz als beneidenswert gut würdigt, sieht aber selbst er noch Umsetzungsprobleme und vor allem das Fehlen des für die Umsetzung benötigten Hygienefachpersonals.

2 Grunddaten zur Epidemiologie von multiresistenten Erregern und dadurch bedingte Infektionen im Krankenhaus

Auch wenn im Mittelpunkt der folgenden Analysen das Auftreten von MRSA in deutschen Krankenhäusern steht, wollen wir auf zwei für die aktuelle wie künftige Debatte wichtigen sachlichen Details hinweisen:

- Der MRSA-Keim (U80.0) ist der wichtigste, in Behandlungseinrichtungen entwickelter Gesellschaften auftretende, multiresistente Erreger. Etwa fünf Prozent aller Krankenhausinfektionen werden durch ihn verursacht (ECDC 2012a). Er ist aber nur einer von mehreren, ebenfalls gegen verschiedene Antibiotika resistenten Erregern, die auch unterschiedliche Erkrankungen verursachen. Weitere multiresistente Erreger sind nach der „Internationalen Klassifikation der Krankheiten“ (ICD-10):
 - Streptococcus pneumoniae mit Resistenz gegen viele Antibiotika (U80.1),
 - Enterococcus faecalis mit Resistenz gegen Glykopeptid-Antibiotika Oxazolidinone, oder mit High-Level-Aminoglykosid-Resistenz (U80.2),
 - Enterococcus faecium mit Resistenz gegen Glykopeptid-Antibiotika, Oxazolidinone, Streptogramine, oder mit High-Level-Aminoglykosid-Resistenz (U80.3),
 - Escherichia, Klebsiella und Proteus mit Resistenz gegen Chinolone, Carbapeneme, Amikacin, oder mit nachgewiesener Resistenz gegen alle Beta-Laktam-Antibiotika (so genannte ESBL-Resistenz) (U80.4),
 - Enterobacter, Citrobacter und Serratia mit Resistenz gegen Carbapeneme, Chinolone oder Amikacin (U80.5),
 - Pseudomonas aeruginosa und andere Nonfermenter mit Resistenz gegen Carbapeneme, Chinolone, Amikacin, Ceftazidim oder Piperacillin/Tazobactam (U80.6) und

- Burkholderia und Stenotrophomonas mit Resistenz gegen Chinolone, Amikacin, Ceftazidim, Piperacillin/Tazobactam oder Cotrimoxazol (U80.7).
- Krankheitserreger, gegen die nur noch maximal zwei Antibiotikaklassen wirksam sind, werden unter dem Code U81 zusammengefasst.
- Hinzu kommt: MRSA ist nicht gleich MRSA. Man (vgl. zur Klassifikation und Epidemiologie Köck et al. 2011) unterscheidet derzeit drei unterschiedliche und auch unterschiedlich häufig auftretende MRSA-Typen:
 - Den außerhalb etwa eines Krankenhauses erworbenen aber gleichwohl erst dort kurz nach der Aufnahme diagnostizierten so genannten „community acquired/associated“- oder CA-MRSA-Typ,
 - den in einem Krankenhaus erworbenen, nosokomialen oder „hospital/health care-acquired/associated“-HA-MRSA-Typ und
 - den vor allem mit Haustieren oder landwirtschaftlichen Nutztieren assoziierten („livestock-associated“) LA-MRSA-Typ.

2.1 Wie viele MRSA-Fälle und MRSA-Patienten gibt es in deutschen Krankenhäusern?

Die Frage, wie viele MRSA-Fälle es unter Patienten deutscher Krankenhäuser gibt, ist nicht einfach zu beantworten. Dies liegt vor allem daran, dass es in Deutschland keine Gesamterhebung zu Inzidenz und Prävalenz von MRSA gibt. Hinzu kommt noch die Mehrdeutigkeit des Indikators MRSA-Rate als einem der häufig kommunizierten Indikatoren.

Die bislang systematischste, differenzierteste und auch Verlaufsanalysen ermöglichende Datenquelle ist für Deutschland das so genannte „Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS)“ des unter anderem vom Robert Koch Institut unterstützten „Nationalen Referenzzentrums für Surveillance von nosokomialen Infektionen“. KISS liefert seit 2006 und zuletzt für das Jahr 2011 Referenzdaten aus einer stetig wachsenden Anzahl von Krankenhäusern (2006=118, 2011=302) zu wichtigen Schlüsselgrößen des MRSA-Geschehens. Aus dem Großteil der insgesamt über 2.000 Krankenhäuser hierzulande liegen in KISS jedoch keine Daten vor.

Die Abbildung 1 zeigt die mit der Anzahl der teilnehmenden Krankenhäuser wachsende Anzahl der erfassten Patiententage (Werte auf der linken vertikalen Achse) sowie eine wachsende Anzahl von MRSA-Fällen und von stationären Patiententagen mit einer MRSA-Besiedlung oder -Erkrankung (Werte auf der rechten vertikalen Achse).

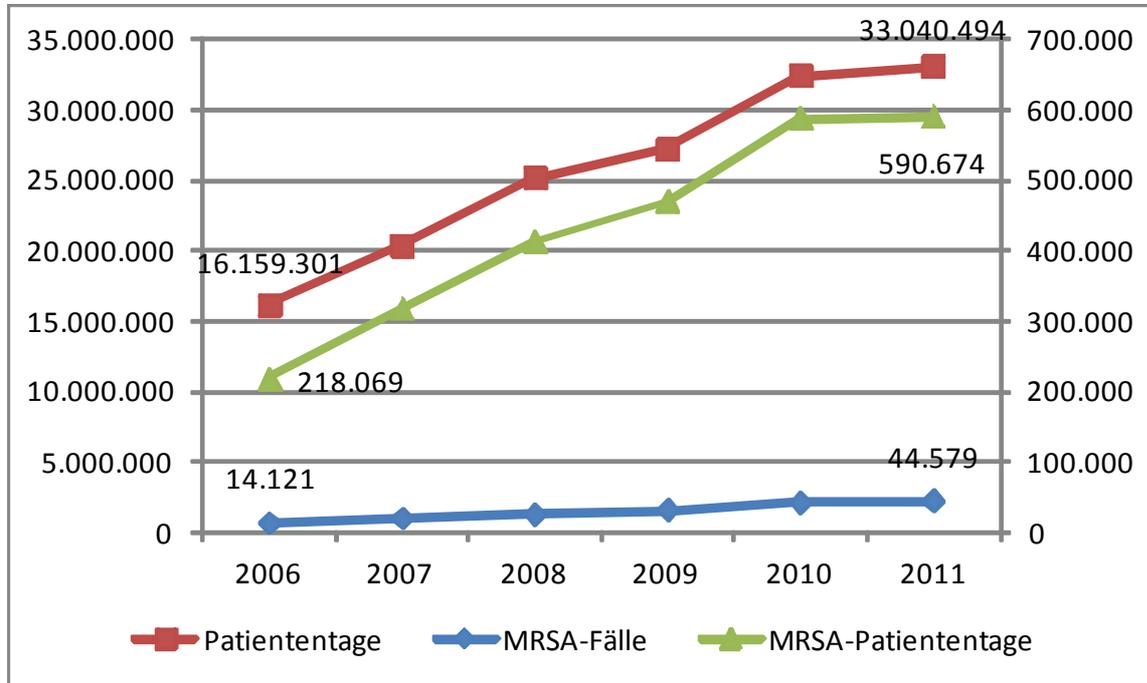


Abbildung 1: Anzahl der in KISS erfassten Patiententage, MRSA-Fälle und MRSA-Patiententage 2006-2011

Bevor weiter der Frage nachgegangen wird, wie viele MRSA-Fälle es in allen Krankenhäusern gibt, betrachten wir die Werte von vier „MRSA-Raten“ im zeitlichen Verlauf etwas genauer. Die so genannte MRSA-Tage-assoziierte, nosokomiale MRSA-Rate, das heißt, die Anzahl der im Krankenhaus erworbenen MRSA-Fälle pro 1.000 stationärer MRSA-Patiententage sinkt von 2006 bis 2011 stetig von 19,58 auf 10,63.

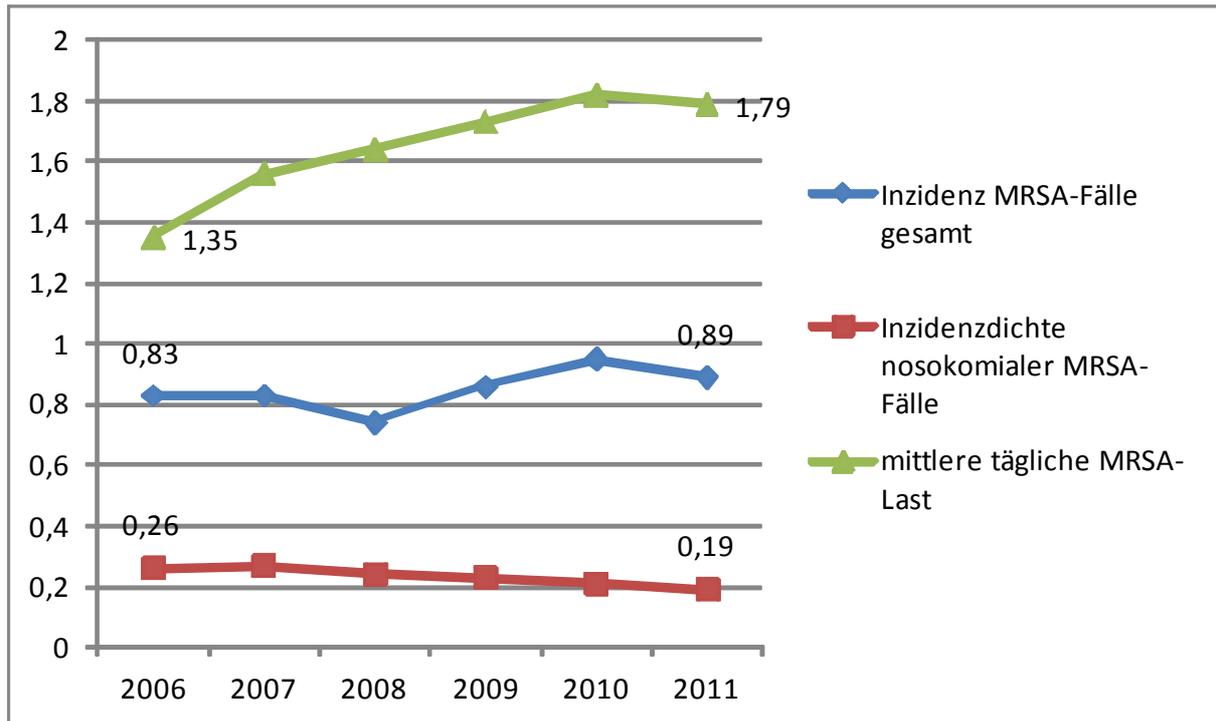


Abbildung 2: Entwicklung von in KISS dokumentierten verschiedenen MRSA-Raten von 2006 bis 2011

In der Abbildung 2 sind drei weitere „MRSA-Raten“ dokumentiert:

- Die Inzidenz von MRSA, definiert als die Anzahl der MRSA-Fälle pro 100 Patienten. Dieser Wert steigt zwischen 2006 und 2011 nach anfänglich leichter Abnahme von 0,83 auf 0,89.
- Die Inzidenzdichte der nosokomialen MRSA-Fälle, definiert als Anzahl der im Krankenhaus erworbenen MRSA-Fälle pro 1.000 Patiententage. Dieser Wert sinkt im Untersuchungszeitraum fast stetig von 0,26 auf 0,19.
- Die mittlere tägliche MRSA-Last, definiert als Anzahl stationärer MRSA-Patiententage pro 100 Patiententage. Dieser Wert steigt von 2006 bis 2010 stetig von 1,35 auf 1,82 an, um 2011, wie einige andere Werte auch, abzunehmen – und zwar auf 1,79.

Zusätzlich liefert KISS noch Angaben zur Art der MRSA-Fälle und der durchschnittlichen Anzahl von MRSA-assoziierten Krankenhausliegetagen eines MRSA-Falles:

- Im Jahr 2011 lag ein Krankenhauspatient mit MRSA allein deswegen 13,25 Tage im Krankenhaus.
- Von sämtlichen 44.579 im Krankenhaus diagnostizierten und in KISS dokumentierten MRSA-Fällen wurden 2011 89,91 Prozent oder 38.300 von außerhalb mitgebracht und 14,09 Prozent oder 6.279 Fälle waren nosokomiale oder HA-MRSA-Fälle.

Dies ist einer der sachlichen Gründe, warum die eingangs dargestellten Ergebnisse der aktuellen RKI-Studie zur Prävalenz nosokomialer Infektionen nur eine geringe und in keinem Fall eine abschließend entdramatisierende Rolle in der MRSA-Debatte spielen sollten.

Die Datenlage zu Häufigkeit und anderen Indikatoren von CA- und LA-MRSA ist schlechter als die über das HA-MRSA-Geschehen. Die Häufigkeit von CA-MRSA wird bei den Personen mit Hautinfektionen auf 1-2 Prozent geschätzt (Köck et al. 2011: 765).³ Von den Landwirten mit direktem Tierkontakt sind in Betrieben mit konventioneller Mast bis zu 86 Prozent mit LA-MRSA besiedelt. Der Anteil der besiedelten Familienangehörigen von Landwirten wird auf 4 Prozent und mehr geschätzt (Köck et al. 2011: 765). Interessant und möglicherweise von präventiver Bedeutung ist der Hinweis aus einer kleinen Studie in 40 Betrieben alternativer Haltungsformen. Weder die dort gehaltenen Tiere noch die 98 exponierten Beschäftigten waren mit LA-MRSA besiedelt (Layer et al. 2012: 1385).

Studien in regionalen MRSA-Netzwerken weisen freilich auf eine Reihe von Einschränkungen der KISS-Daten und der auf ihrer Basis gebildeten MRSA-Indikatoren hin. So merkt ein im „Epidemiologischen Bulletin“ des RKI 2012 veröffentlichter Bericht über Ergebnisse aus dem Essener MRE-Netzwerk an: „Die Ergebnisse, insbesondere aus dem Ruhrgebiet, deuten darauf hin, dass die Prävalenz zumindest in großstädtischen Krankenhäusern bei 2 Prozent und höher liegt. ... Die aus dem KISS-System ermittelte MRSA-Prävalenz von 0,75 % scheint damit zu niedrig“ (RKI 2012c, vgl. hierzu auch RKI 2012b). Ein für das Jahr 2008 durchgeführter Vergleich der KISS-Daten mit Daten aus dem EUREGIO MRSA net (Friedrich o.J – 2010/11) zeigt eine Reihe von wichtigen Unterschieden bei MRSA-Parametern: Dies fängt bei der Anzahl von Nasenabstrichen an, von denen für KISS 5,89 pro 1.000 Patiententage gemacht wurden. Im EUREGIO-Netzwerk entfielen auf 1.000 Patiententage dagegen 19,24 Abstriche. Sowohl die MRSA-Inzidenzdichte pro 1.000 Patiententage als auch die MRSA-Prävalenz pro 100 Aufnahmen oder die mittlere tägliche MRSA-Last war in der EUREGIO-Population mehr oder weniger höher als bei den KISS-Patienten. Die Werte für die nosokomiale MRSA-Inzidenzdichte und die mit MRSA-Tagen assoziierte, nosokomiale MRSA-Rate waren in den EUREGIO-Daten niedriger als im KISS.

Bei sämtlichen internationalen Vergleichen ist aber zu beachten, dass sich KISS von thematisch identischen Systemen in anderen Ländern methodisch erheblich und ergebnisrelevant unterscheiden kann und dies im Falle eines Vergleichs mit dem us-amerikanischen System auch tatsächlich tut (Gastmeier et al. 2012: 1363ff.).

Wie einige andere Autoren (RKI 2010, Gastmeier/Geffers 2008) auch, können wir aber mittels der KISS-Daten und der Kenntnis der Gesamtanzahl im Krankenhaus behandelter Patienten sowie der Gesamtzahl stationärer Behandlungs- oder Patiententage die gesamte MRSA-Inzidenz und die Inzidenzdichte nosokomialer MRSA-Fälle hochrechnen oder schätzen. Aus der Anzahl der zuletzt für das Jahr 2011 vorliegenden Daten (Statistisches Bundesamt 2012) Patienten/Fälle (18,342 Millionen) und Belegungstage (141,676 Millionen) lassen sich für dieses Jahr im Hinblick auf alle deutschen Krankenhäuser 163.244 MRSA-Fälle (0,89 MRSA-Fälle pro 100 Patienten x 183.420 Patienten) und 29.918 nosokomiale MRSA-Fälle (0,19 nosokomiale MRSA-Fälle pro 1.000 Patiententage x 141.676 Patiententage) errechnen.

Für die Darstellung der Häufigkeit von MRSA-Fällen oder internationale Vergleiche muss im Zusammenhang mit den bisher betrachteten MRSA-Raten in KISS noch eine weitere qualitativ und quantitativ völlig andere MRSA-Rate betrachtet werden. So wird auch der Anteil der in Labor-

³ An das Nationale Referenzzentrum für Staphylokokken und Enterokokken wurden 2011 insgesamt 123 Isolate mit CA-MRSA eingesandt und untersucht (Layer et al. 2012: 1384)

tests nachgewiesenen multiresistenten Staphylococcus aureus-Proben unter allen untersuchten Abstrichen oder Isolaten mit Staphylokokken dieses Typs so bezeichnet. Diese Rate liegt derzeit stabil um die oder knapp oberhalb der 20 Prozent und hat sich seit 1999 (8,3%) ungefähr um das Zweieinhalbfache erhöht (siehe dazu Abschnitt 2.4).

2.2 Durch MRSA verursachte Kosten

Als Kosten, die für einen MRSA-Patienten im Krankenhaus zusätzlich zur Behandlung seiner eigentlichen Erkrankung entstehen, gibt der Groninger MRSA-Spezialist Alexander W. Friedrich einen Betrag zwischen 5.000 und 20.000 Euro an (Friedrich o.J.). Nimmt man die in den KISS-Referenzdaten für 2011 belegten 44.579 MRSA-Fälle, führen diese zu zusätzlichen Kosten von 222.895.000 bis 891.580.000 Euro. In einer Berechnung der DAK für das Jahr 2006 schwankte der Behandlungsaufwand zwischen 1.650 Euro für die Dekolonisierung eines asymptomatisch von MRSA-Keimen besiedelten Krankenhauspatienten und 10.000 Euro für einen durch MRSA-Keime infizierten Patienten. Die Gesamtausgaben betragen auf dieser Berechnungsbasis für das Jahr 2006 dann 610.277.836 Euro.

Wesentlich teurer wird es, wenn Keime eines MRSA-Patienten beispielsweise durch eine Operationswunde in dessen bereits vorgeschwächten Körper gelangen. Dort können sie zu schweren unerwünschten Komplikationen, einer wesentlich längeren Aufenthaltsdauer im Krankenhaus oder zu einer rasch nach der Entlassung notwendigen Wiedereinweisung führen. In einer kontrollierten US-amerikanischen Studie mit 659 Chirurgie-Patienten (Anderson et al. 2009) schätzen die Autoren, dass die Prävention eines derartigen Falles dem Krankenhaus Kosten von bis zu 60.000 US-Dollar erspart. Für Deutschland und sein strukturell andersartiges stationäres Behandlungssystem liegen vergleichbare ökonomische Untersuchungen bisher nicht vor.

2.3 Wie viele nosokomiale Infektionen könnten verhindert werden?

Zu der praktischen Frage, wie viele der Krankenhausinfektionen und damit auch der MRSA-Fälle durch Hygiene- und andere Maßnahmen vermeidbar wären, taucht in den meisten älteren Veröffentlichungen ein Wert von 20 bis 30 Prozent auf. Die deutsche „Gesellschaft für Krankenhaus-Hygiene“ weist aber in einer Pressemitteilung vom 1. Februar 2012 (DGKH 2012) darauf hin, dass bei entsprechenden Bemühungen – das heißt vor allem dem Einsatz von mehr und besser qualifiziertem Hygienepersonal – deutlich höhere Erfolgsraten erreicht werden können.

So zeigten etwa „amerikanische Untersuchungen ...“, dass ZVK (zentralvenöse Katheter)-bedingte Sepsisfälle um bis zu 100% reduziert werden können“, „beatmungsassoziierte Pneumonien wie auch blaskatheterbedingte Harnwegsinfektionen um bis zu 70 % vermindert werden können“ und „postoperative Wundinfektionen ... um mindestens 55 % reduziert werden (können)“. Wenn also zum Beispiel Daschner (2012) in seiner eingangs zitierten Polemik davon spricht, es handle sich „nur“ um 30 Prozent vermeidbare Krankenhausinfektionen, könnte es sich daher um eine mehr oder weniger große Unterschätzung der tatsächlich vermeidbaren Anzahl von Infektionen handeln.

2.4 Wie steht Deutschland im internationalen Vergleich da?

Die Häufigkeit aller multiresistenten Bakterien und damit auch die MRSA-Rate (als der in Isolat nachgewiesene Anteil von Proben mit multiresistenten Staphylokokken an allen Staphylokokken aureus-Proben) werden seit mehreren Jahren europaweit gemessen. Die Abbildung 3 zeigt für das Jahr 2011: Deutschland liegt im europäischen Vergleich im Mittelfeld zwischen Spitzenreitern mit mehr als 50 Prozent in den südeuropäischen Ländern sowie den skandinavischen Ländern und den Niederlanden mit Raten um die 1 Prozent.

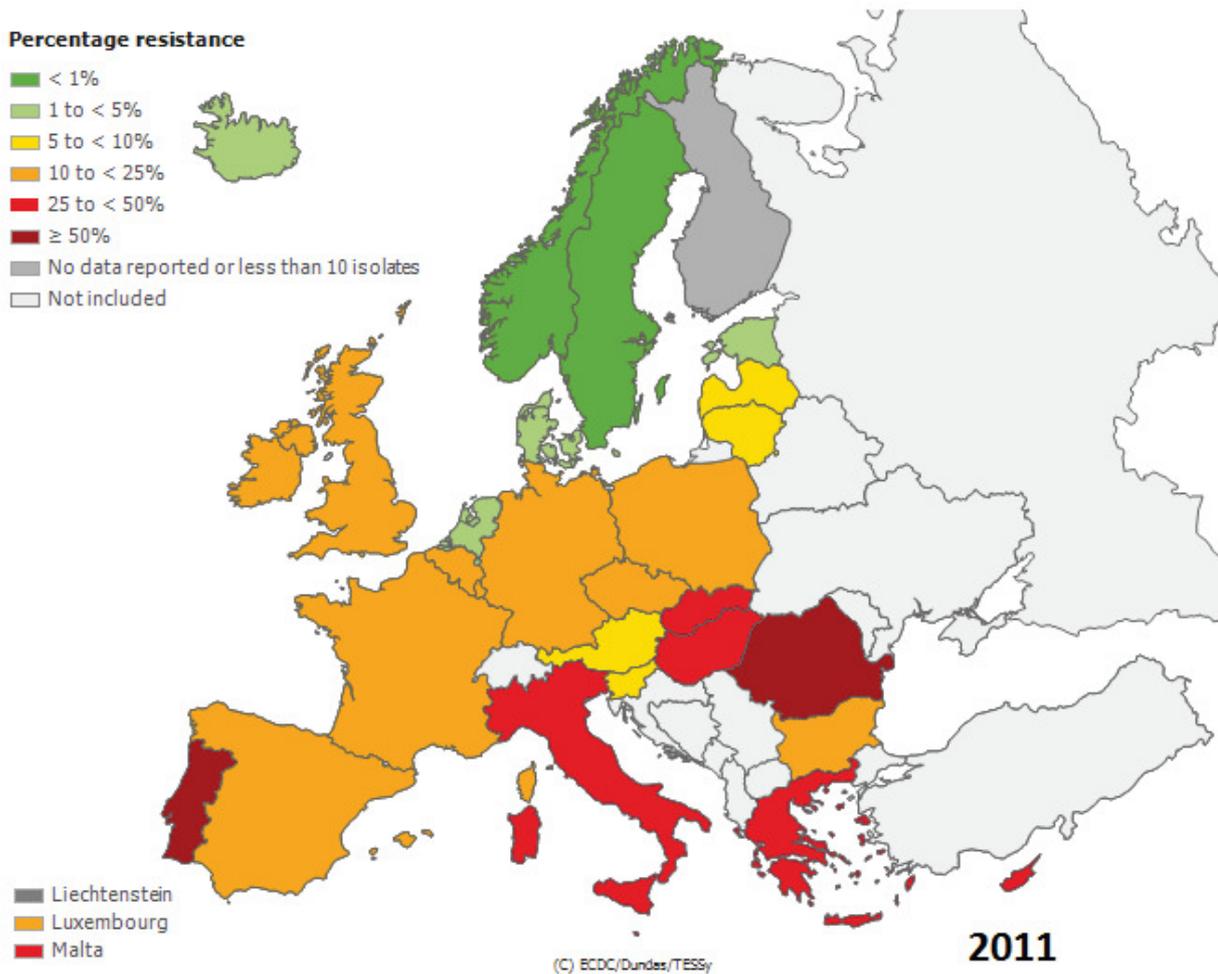


Abbildung 3: MRSA-Raten in Europa 2011 (ECDC 2012b)

Die Abbildung 4 zeigt außerdem neben den Niveauunterschieden zwischen Großbritannien, Deutschland und den Niederlanden auch die deutlich unterschiedlichen Entwicklungsdynamiken im Zeitraum von 1999 bis 2010. Der nahezu unverändert niedrigen MRSA-Rate in den Niederlanden steht eine von 1999 bis 2001 steil ansteigende und seitdem stetig sinkende MRSA-Rate in Großbritannien sowie eine zu Beginn kräftig zunehmende, dann auf hohem Niveau stagnierende Rate in Deutschland gegenüber.

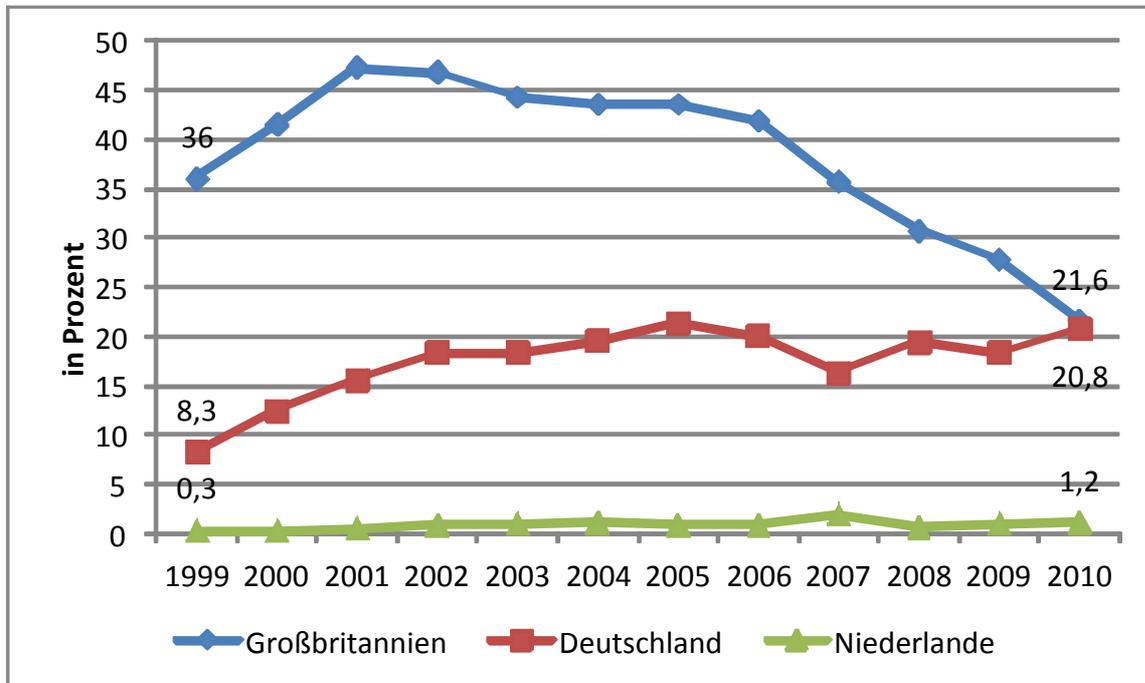


Abbildung 4: Entwicklung der MRSA-Rate in Großbritannien, Deutschland und den Niederlanden 1999-2010 (ECDC 2012)

Für 2011 steigt nach den Auswertungen einer weiteren in Deutschland seit 2007 existierenden Datenquelle, der „Antibiotika-Resistenz-Surveillance (ARS)“ des RKI, die hier dokumentierte MRSA-Rate auf 22,4% (Noll et al. 2012: 1371).

3 Analyse der Häufigkeit multiresistenter Erreger mit besonderer Berücksichtigung von MRSA-Erregern bei hkk-Versicherten in den Jahren 2007 bis 2011

3.1 Datengrundlage und Methodik

Die folgende Darstellung beruht auf einer Analyse von Routine- oder Prozessdaten der hkk aus den Jahren 2007 bis 2011. Diese Daten werden primär zum Zwecke der Abrechnung von stationär erbrachten Leistungen (Leistungsdaten) oder zum Zwecke der Verwaltung von Versicherungsverhältnissen (Stammdaten) generiert und dokumentiert. Sie sind nicht dafür vorgesehen, Fragestellungen wie die dieser Untersuchung zu beantworten. Deshalb bezeichnet man Analy-

sen auf der Basis dieser Daten auch als Sekundärdaten-Analysen.⁴ Die Daten lagen für die Analyse in pseudonymisierter Form vor.

Wie bereits eingangs erwähnt, werden multiresistente Krankheitserreger in der ICD-10 mit den speziellen Codes U80.0 bis U80.7 und dem Code U81 klassifiziert sowie dokumentiert. Die für die Bewertung der Erkrankungsrisiken und ihrer Bekämpfung wichtige Unterscheidung in

- asymptomatische Keimträger, die selber nur Keime tragen aber keine Krankheitssymptome haben und
- symptomatische Keimträger, die an den spezifischen Beschwerden des Keimes leiden, dessen Träger sie sind,

lässt sich nicht mehr mit Codes der ICD-10 vornehmen. Dies ist nur mittels der dafür entwickelten Kodierempfehlungen des Medizinischen Dienstes der Krankenkassen (MDK) möglich. Nach diesen Empfehlungen zeigt eine gleichzeitige ICD-Kodierung eines der genannten Krankheitserreger U 80.0 bis U80.7 und der ICD-Ziffer Z22.3 an, dass es sich bei dem betreffenden Patienten um einen Träger eines dieser Keime handelt. Er selbst ist aber nicht erkrankt, also asymptomatisch. Die Kombination eines Keimträger-Kodes mit dem Code B95.6 zeigt an, dass die betreffende Person selber erkrankt, das heißt symptomatisch ist.

Auch wenn es möglich gewesen wäre, das Auftreten multiresistenter Krankheitserreger bei stationär behandelten hkk-Versicherten vor 2007 zu untersuchen, wurde der Untersuchungszeitraum 2007 bis 2011 bewusst gewählt. Der Hauptgrund ist die mangels spezieller Erlösanreize schlechte Kodierung nachgewiesener Fälle mit multiresistenten Keimen (siehe dazu Kleinfeld et al. 2011: 220) vor 2007. Eine Zunahme der kodierten und damit überhaupt bekannt werdenden Fälle von vor 2007 bis nach 2007 ist damit wahrscheinlich überwiegend auf die höhere Vergütung für den Mehraufwand zurückzuführen, der unter anderem durch die Isolierung von Patienten mit multiresistenten Krankheitserregern entsteht.

3.2 Krankenhausfälle mit multiresistenten Erregern (MRE-Fälle) nach ICD-10 pro Jahr und im Zeitverlauf

Im Jahr 2007 wurde bei 233 stationär behandelten hkk-Versicherten in 271 Krankenhausfällen ein multiresistenter Krankheitserreger nach ICD-10 U80.0 bis 7 und U81 kodiert. Im letzten Untersuchungsjahr 2011 entfielen auf 493 stationär behandelte hkk-Versicherte, bei denen die genannten multiresistenten Krankheitserreger diagnostiziert wurden, 619 MRE-Fälle⁵. Der Anteil der MRE-Fälle an allen hkk-Krankenhaus-Fällen verdoppelte sich somit innerhalb von fünf Jahren von 0,465 Prozent (Anzahl aller Krankenhaus-Fälle 58.258) auf 0,941 Prozent (Anzahl aller Krankenhaus-Fälle 65.748).

Nimmt man den in der ALERTS-Studie erhobenen Anteil von 15%, den MRE-Fälle an allen Fällen einer Krankenhausinfektion haben auch für die Behandlungsorte der hkk-Versicherten an, läge der Anteil aller Krankenhausinfektionen an allen Krankenhaus-Fällen von hkk-Versicherten 2011

⁴ Zu den Vor- und Nachteilen von Sekundärdatenanalysen mit GKV-Daten sowie den langjährigen Erfahrungen mit diesem Analysetyp vgl. u.a. Braun/Müller 2006.

⁵ Mit der Abkürzung MRE wird im weiteren Text die Gesamtheit multiresistenter Erreger bezeichnet.

rechnerisch bei 6,3%, also höher als in der ALERTS-Studie für das Universitätsklinikum Jena erhoben (4,3%) oder vom RKI (4,52%) geschätzt.

Die Abbildung 5 bestätigt einerseits, dass der MRSA-Erreger (U80.0) auch bei hkk-Versicherten die meisten aller MRE-Fälle ausmacht. Allenfalls spielt der wegen der hauptsächlich durch ihn verursachten Infektions- und Sterbefälle von Frühgeborenen am Bremer Klinikum-Mitte bekannt gewordene Klebsiella-Erreger (U80.4) ebenfalls eine quantitativ relevante Rolle. Bei diesen beiden multiresistenten Erregertypen zeigt sich ein stetiger, vor allem nach 2009 sogar deutlicher Anstieg der durch sie bedingten Krankenhaus-Fälle.

Der Anteil der Krankenhausfälle in denen hkk-Versicherte mit dem MRSA-Erreger infiziert waren an sämtlichen Krankenhausfällen der hkk-Versicherten, stieg von 0,299 % im Jahr 2007 auf 0,526 % im Jahr 2011.

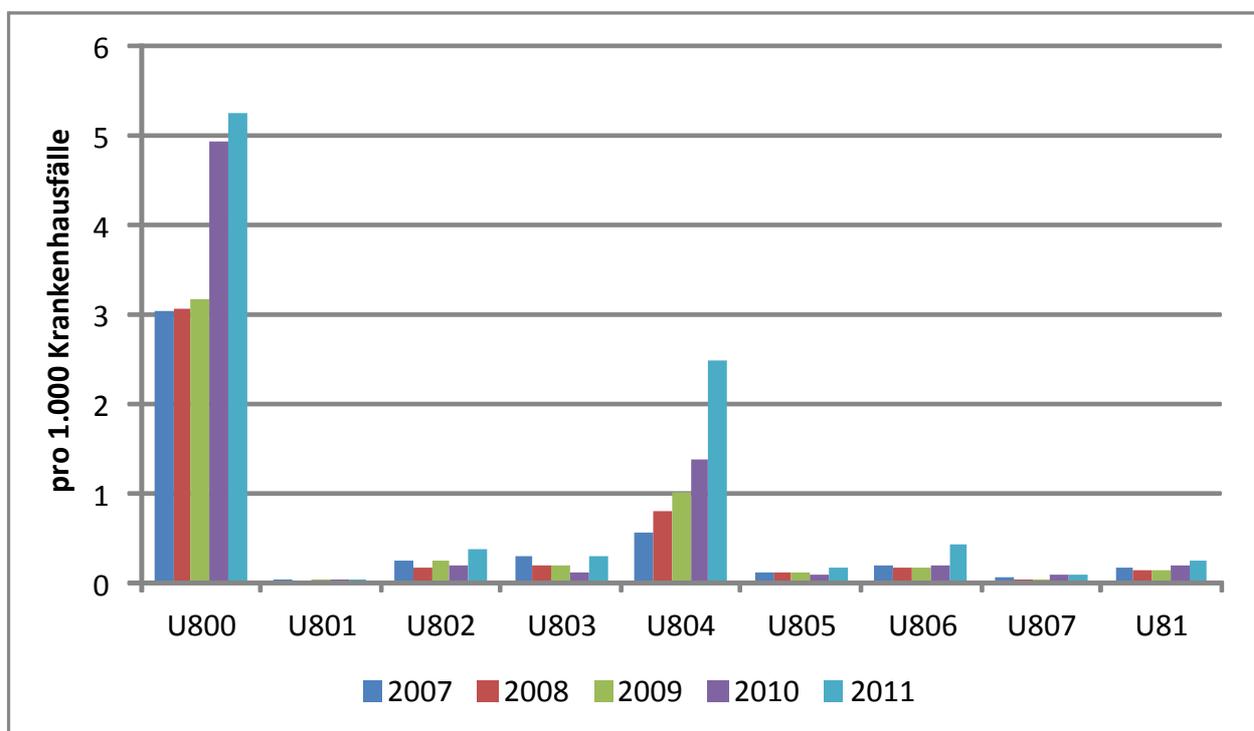


Abbildung 5: Anteil von MRE-Fällen an allen Krankenhaus-Fällen der hkk-Versicherten 2007-2011, differenziert nach ICD10 (Fälle pro 1.000 Krankenhausfälle)

Wie bereits erwähnt, ist bei den durch Abstriche oder ähnlich nachgewiesenen, multiresistenten Keimen zwischen der reinen Trägerschaft oder Besiedlung ohne Krankheitssymptome und einer Trägerschaft mit Krankheitssymptomen zu unterscheiden. Bei den zwischen 2007 und 2011 von 174 auf 346 angestiegenen Krankenhaus-Fällen mit nachgewiesenem MRSA-Erreger handelt es sich in jedem Jahr mehrheitlich um asymptomatische MRSA-Fälle (siehe Abbildung 6).

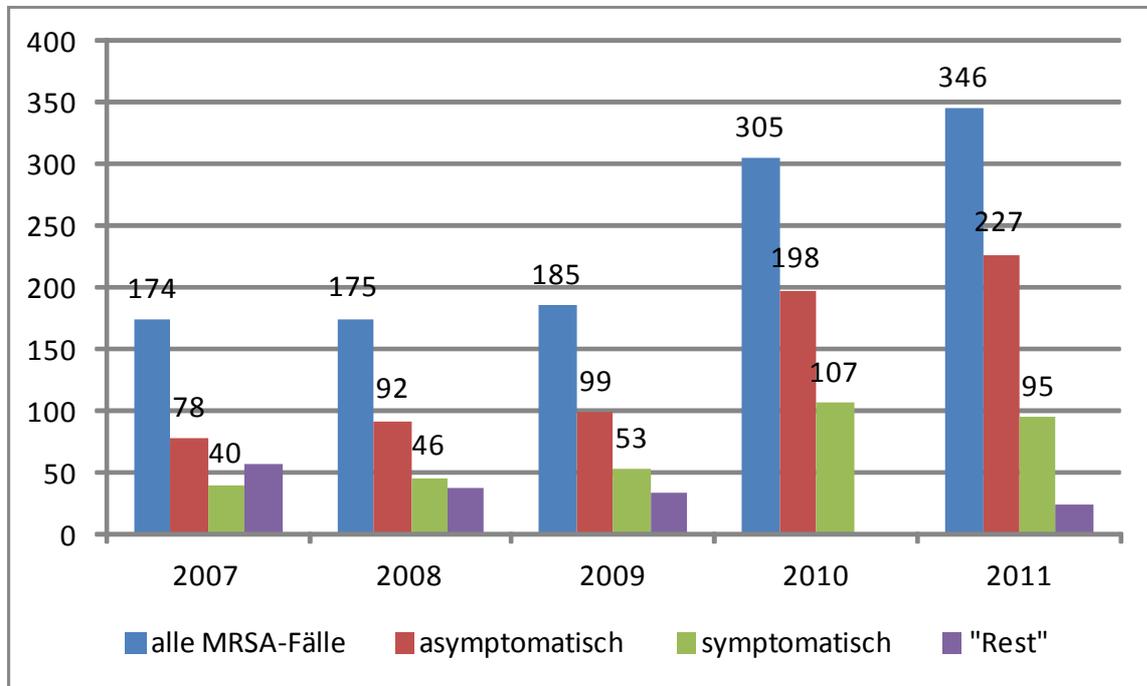


Abbildung 6: Krankenhausfälle mit MRSA-Erregernachweis bei hkk-Versicherten 2007-2011, differenziert nach symptomatischen und asymptomatischen Keimträgern

Der Anteil symptomatischer MRSA-Fälle steigt auf niedrigerem Niveau von 2007 bis 2010 ebenfalls an, nimmt im Jahr 2011 aber wieder etwas ab. Der prozentuale Anteil der symptomatischen MRSA-Fälle steigt von 23 Prozent im Jahr 2007 auf maximal 35,1 Prozent im Jahr 2010 und liegt im Jahr 2011 bei 27,5 Prozent (siehe Abbildung 7). Bei den mit „Rest“ bezeichneten Fällen lässt sich nicht genau erkennen, welcher Gruppe der MRSA-Fälle sie zuzuordnen sind.

Mit den Routinedaten kann weder insgesamt geklärt werden, worauf der Anstieg der nachgewiesenen MRSA-Fälle, noch worauf die unterschiedliche Entwicklung der symptomatischen und asymptomatischen Fälle beruht. Die Entwicklung könnte einerseits eine tatsächliche Zunahme der Inzidenz von MRSA-Fällen anzeigen. Andererseits könnte die wachsende Anzahl aber auch Folge der Zunahme von Abstrichen bei Risikopatienten und/oder einer höheren Aufmerksamkeit für die asymptomatischen MRSA-Fälle bzw. die Keimträger als Infektionsquelle für andere, schwächere Patienten sein.

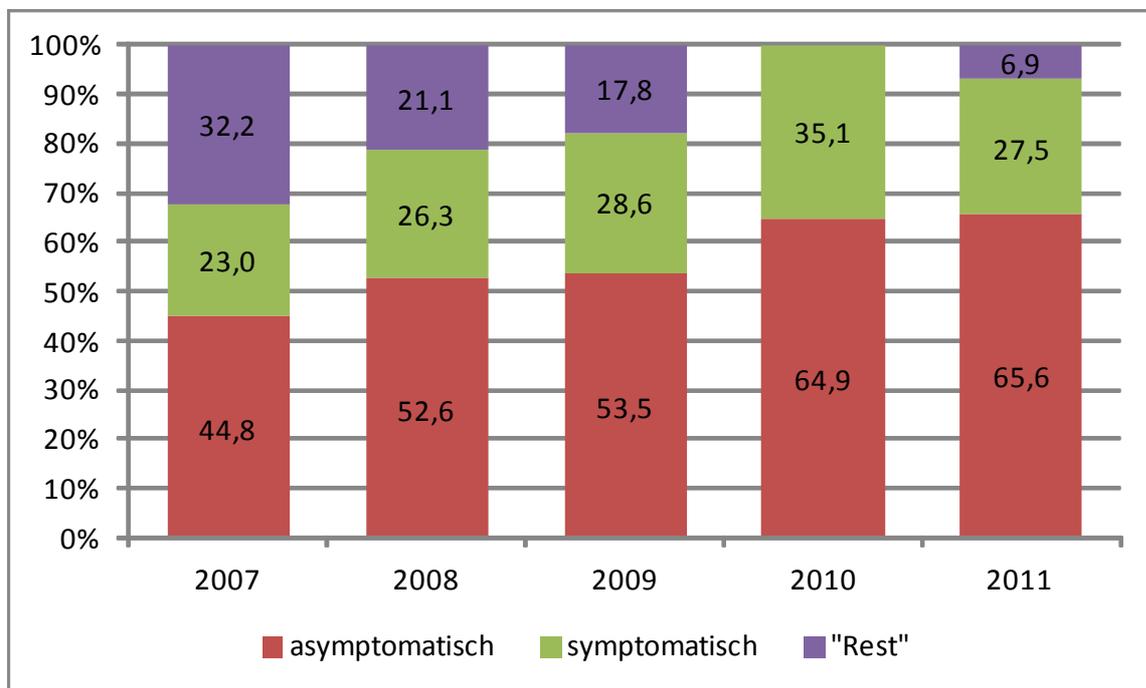


Abbildung 7: Anteil der einzelnen MRSA-Kodierungen an allen Krankenhausfälle mit MRSA-Nachweis der hkk-Versicherten (in Prozent) 2007-2011

3.3 Verteilung von MRE nach Altersgruppen

Multiresistente Keime stellen besonders für Menschen mit schweren akuten oder chronischen Erkrankungen, also für Personen mit einer eingeschränkten Immunkraft ein großes Problem dar. Wie bereits in anderen Studien (z.B. Kleinfeld et al. 2011) gezeigt, sind zudem insbesondere ältere Krankenhaus-Patienten besonders von MRE-Keimen betroffen. Dies bestätigt sich auch für die hkk-Versicherten.

In der Abbildung 8 wird für das Jahr 2011 zunächst die Altersverteilung aller Krankenhaus-Fälle dargestellt. Erwartungsgemäß nimmt der Anteil an allen Krankenhausfällen mit zunehmendem Alter zu und erreicht in der Altersgruppe der 70-74-jährigen hkk-Versicherten den Spitzenwert von knapp 11,5 Prozent. Bei 11,5 Prozent aller Krankenhaus-Fälle waren die Patienten also im Alter zwischen 70 und 74 Jahren. Dieser Anteil sinkt danach wieder ab.

Auch die Anteile der jeweiligen Altersgruppen an den Krankenhaus-Fällen mit multiresistenten Erregern nehmen nach einem „Start-Hoch“ in der Gruppe der 0-4-Jährigen mit zunehmendem Alter zu – und erreichen insbesondere im Alter zwischen dem 70. und 79. Lebensjahr Spitzenwerte. In 16,3 Prozent aller Krankenhaus-Fälle mit nachgewiesenen multiresistenten Erregern waren Personen im Alter von 75 bis 79 Jahren betroffen. Fasst man z.B. die Werte der 70-89-Jährigen zusammen, treten bei den Angehörigen dieser Altersgruppe fast 49 Prozent aller MRE-Fälle auf. Multiresistente Erreger sind also auch bei stationär behandelten hkk-Versicherten ein besonders für ältere Personen wichtiges, therapeutisches Problem.

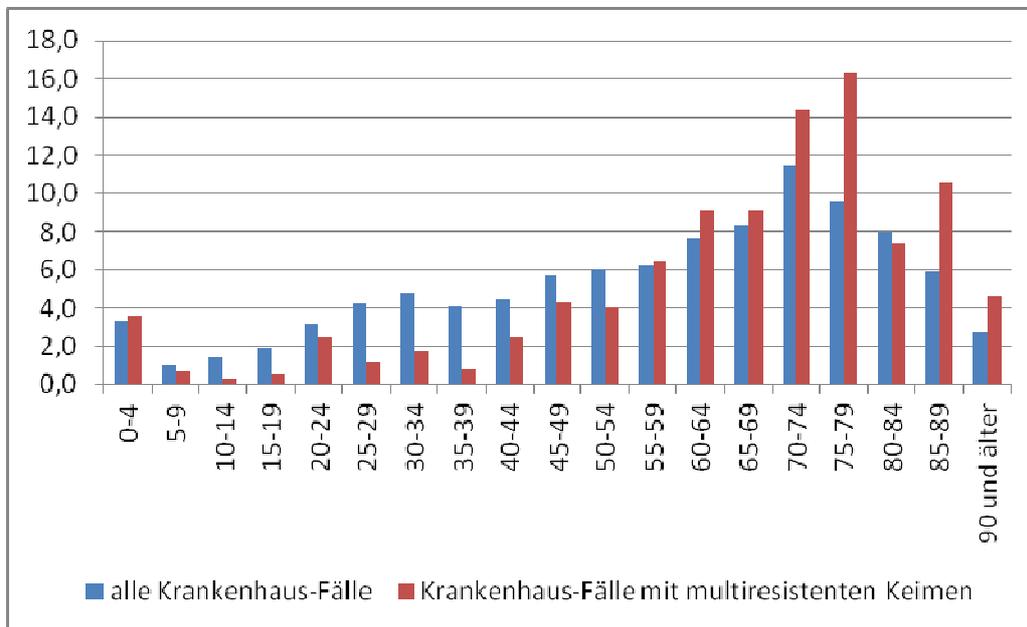


Abbildung 8: Altersverteilung aller Krankenhausfälle und aller MRE-Fälle der hkk-Versicherten 2011 (in Prozent)

3.4 Anteil der Krankenhausfälle mit multiresistenten Erregern und abgerechneter Komplexbehandlung

Der Aufwand für Diagnostik und Therapie eines mit einem multiresistenten Erreger infizierten Krankenhaus-Patienten ist erheblich. Die KISS-Referenzdaten geben für eine MRSA-Infektion im Jahr 2011 eine allein durch deren Behandlung notwendige Liegezeit von rund 13 Tagen an. Damit ist aber nur ein Teil des erforderlichen speziellen Aufwands für erkrankte aber auch nicht erkrankte Keimträger angezeigt. Die Behandlung umfasst nämlich auch noch Personal- und Sachkostenaufwand für entsprechend qualifiziertes Hygienefachpersonal und Isolier- sowie Saniierungsmaßnahmen wie etwa separate Räume mit spezieller Hygienetechnik beziehungsweise Desinfektionsmittel, Schutzmasken und -kleidung.

Der Aufwand für diese Maßnahmen kann im gesamten Untersuchungszeitraum als eine Komplexbehandlung nach OPS⁶ 8-987 abgerechnet werden. In der Abbildung 9 sind jeweils die Anteile sämtlicher Krankenhaus-Fälle mit einem multiresistenten Keim und der Fälle mit einem nachgewiesenen MRSA-Keim angegeben, für die Krankenhäuser eine Komplexbehandlungspauschale abrechneten. Entgegen ersten Erwartungen stieg der Anteil von abgerechneten Komplexbehandlungen an allen MRE-Fällen nicht an, sondern sank sogar innerhalb des Untersuchungszeitraums von rund 58 Prozent auf etwa 42 Prozent. Ähnlich sieht es auch beim Anteil der abgerechneten Komplexbehandlungen bei MRSA-Fällen aus: Er sinkt von immerhin 73 Prozent im Jahr 2007 auf rund 58 Prozent im Jahr 2011.

Geht man davon aus, dass die Krankenhäuser alle tatsächlich erbrachten Leistungen auch abgerechnet haben, stellt sich die Frage nach dem Grund für die unerwartet niedrigen Anteile. Ohne dass dies mit den zur Verfügung stehenden Daten geklärt werden kann, könnte ein Grund sein, dass die Schwere der Fälle mit multiresistenten Keimen geringer ist als die öffentliche Debatte erwarten lässt und daher die genannten aufwändigen Maßnahmen aus Sicht der Krankenhäuser nicht notwendig sind. Ein anderer Grund könnte aber auch sein, dass viele Krankenhäuser weder personell noch baulich oder infrastrukturell in der Lage sind, derartige Leistungen zu erbringen. Für diesen Grund spräche auch das oft von Krankenhäusern kommunizierte Argument, sie verfügten über keine Räume, die zur zeitlich begrenzten Isolierung von Risikopatienten oder erkannten Keimträgern verwendet werden können. Es könnte allerdings auch sein, dass die Vergütung nicht zur Finanzierung der Maßnahmen ausreicht.

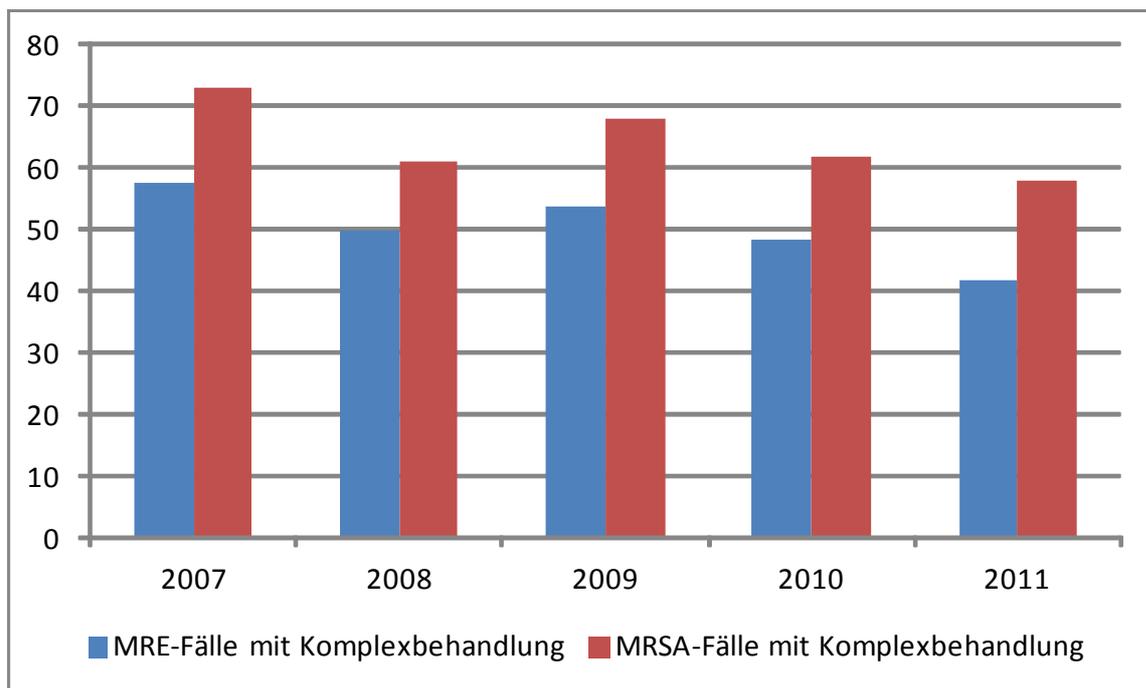


Abbildung 9: Anteile von Komplexbehandlung (OPS 8-987*) an allen Krankenhausfällen mit allen MRE oder MRSA hkk-Versicherte 2007-2011 (in Prozent)

⁶ Der Operationen- und Prozedurenschlüssel (OPS) ist die amtliche Klassifikation zum Verschlüsseln von Operationen, Prozeduren und allgemein medizinischen Maßnahmen im stationären Bereich und beim ambulanten Operieren.

3.5 Wohin werden Patienten mit multiresistenten Erregern entlassen?

In den letzten fünf Jahren konnten knapp unter oder über 70 Prozent der Personen, bei denen zu Beginn oder während eines Krankenhausaufenthaltes multiresistente Erreger festgestellt wurden, das Krankenhaus nach einer Dekolonisierung der Erreger oder der Behandlung einer damit assoziierten Erkrankung nach Hause entlassen werden. Angesichts der großen Anzahl der Patienten, die „nur“ asymptomatischer Träger eines multiresistenten Erregers waren, ist dieser Wert nicht verwunderlich. Der Anteil von Patienten mit einem MRE-Nachweis, die in ein anderes Krankenhaus verlegt wurden oder nach ihrer Entlassung aus dem Akut-Krankenhaus in einer Rehabilitationseinrichtung weiterbehandelt wurden, liegt zwischen zehn und 20 Prozent. Rückschlüsse auf eine möglicherweise höhere Rehabilitationsbedürftigkeit dieser MRE-Patienten lassen sich jedoch nicht ziehen. Der Grund: Mit den Routinedaten kann nicht eindeutig geklärt werden, ob der Rehabilitationsaufenthalt wegen der MRE-Infektion oder wegen einer anderen Erkrankung notwendig war.

Ähnliche Beschränkungen der Datenbasis gelten auch für den Versuch, die Gründe für den insgesamt gesunkenen Anteil der im Krankenhaus verstorbenen MRE-Infizierten zu identifizieren (vgl. Abbildung 10).

Das Bild der Versorgungswege wird in einer anderen Untersuchung mit GKV-Routinedaten (Kleinfeld et al. 2011) noch durch die Beobachtung ergänzt, dass – allerdings auf niedrigem Niveau – eine zunehmende Anzahl von Krankenhauspatienten mit MRE-Nachweis in Pflegeeinrichtungen entlassen wird. Das möglicherweise Kritische daran ist nach Ansicht der Autoren, dass sich „in Pflegeeinrichtungen ... häufiger immungeschwächte Patienten (befinden), die an chronischen Erkrankungen leiden“ (Kleinfeld et al. 2011: 234). Ob dies wirklich eine Gefahr für Bewohner von Pflegeheimen ist, hängt aber maßgeblich davon ab, ob der Keimbefall der entlassenen MRE-Patienten erfolgreich beseitigt wurde oder nicht.

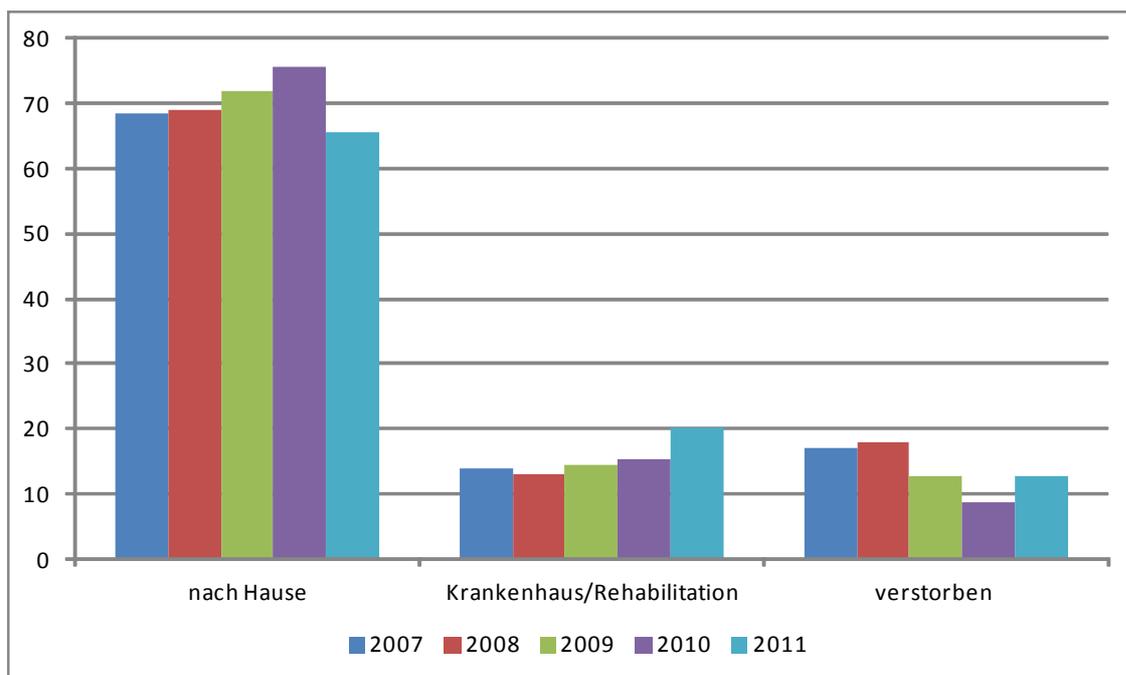


Abbildung 10: Versorgungswege der Krankenhauspatienten der hkk mit MRE-Nachweis 2007-2011 (in Prozent)

4 Das MRE-Risiko von hkk-Versicherten im Vergleich

Die Frage, ob die hkk-Versicherten ein unter-, über- oder ein durchschnittliches Risiko für eine Besiedlung oder Infektion mit multiresistenten Erregern und insbesondere einer MRSA-Infektion haben, lässt sich nicht eindeutig beantworten.

Selbst wenn man die teilweise eingeschränkte Aussagefähigkeit der KISS-Daten außer Acht lässt, ist ein Vergleich der hkk-Daten mit ihnen aus methodischen Gründen problematisch oder unmöglich. Unterschiede könnten beispielsweise auch durch die verschiedenen Methoden der Datengewinnung oder die Zusammensetzung der Krankenhaus-Stichprobe (2011 nahmen nur

302 von rund 2.000 Krankenhäusern teil) von KISS bedingt sein. Hinzu kommt, dass es sich bei den KISS-Daten um bundesweite Daten handelt. Unterschiede können also auch durch die Besonderheiten der Region bedingt sein, in der die Mehrheit der hkk-Versicherten lebt.

Das Problem unterschiedlicher Regionalität verhindert auch einen harten quantitativen Vergleich zwischen dem MRE-/MRSA-Risiko der regional begrenzten hkk-Versicherten mit dem der bundesweit verteilten und stationär behandelten Versicherten aus einer Untersuchung der BARMER-GEK. Hinzu kommt noch der Unterschied des Untersuchungszeitraums beider Studien. Wegen der identischen Untersuchungsmethode der Analyse von Routinedaten in den beiden GKV-Kassenstudien kann man aber einen qualitativen Vergleich der MRE-Risiken von hkk-Versicherten mit denen der in der BARMER-GEK versicherten Krankenhaus-Patienten vornehmen.

Hierbei zeigen sich an mehreren Punkten mehr oder weniger starke Ähnlichkeiten der Ergebnisse – bei einigen quantitativen Unterschieden. Insgesamt zeichnet sich weder positiv noch negativ eine Sonderentwicklung des MRE-/MRSA-Geschehens bei den hkk-Versicherten oder in der hkk-Region ab. Zum Beispiel gibt es ähnliche Ergebnisse zu den Parametern:

- Zunahme nachgewiesener MRE-Erreger bei Krankenhaus-Patienten innerhalb der letzten Jahre,
- der relativ größten Bedeutung des MRSA-Erregers unter allen multiresistenten Erregern,
- der hohen Anzahl asymptomatischer, also ohne Krankheitssymptome beim Keimträger verlaufenden MRE-Fälle und
- der stagnierenden oder sogar abnehmenden Häufigkeit der Abrechnung von aufwändigeren Komplexbehandlungen von MRE-/MRSA-Patienten.

5 Sollte man eingreifen und wenn ja, was kann man tun?

Betrachtet man die Anzahl der nachgewiesenen MRE- oder MRSA-Fälle unter hkk-Versicherten genauer, so handelt es sich absolut gesehen um relativ wenige betroffene Personen. Die Anzahl der Versicherten, die von Interventionen einen Nutzen haben, verringert sich sogar noch dadurch, dass der Anteil vermeidbarer Fälle auf 20 bis 30 Prozent geschätzt wird. Im direkten Vergleich mit der oft höheren Anzahl von Versicherten, die bei anderen gesundheitlichen Risiken vermeidbar unterversorgt oder fehlbehandelt sind, könnten sich aus rein betriebswirtschaftlicher Sicht Maßnahmen, die dort Abhilfe schaffen, also als bedeutsamer erweisen.

Geht man mit dem Geschehen aber anders um, nämlich beispielsweise nach der für Krankenkassen und Leistungserbringer bestehenden Pflicht, auf eine humane Krankenbehandlung hinzuwirken (siehe § 70 Abs. 2 SGB V), kommt man zu anderen Schlussfolgerungen. Da wirksame präventive und kurative Maßnahmen zur Verringerung des MRE- oder MRSA-Risikos nicht nur vereinzelter und technischer Natur sein dürfen, sondern multimodal sind und sozial intervenieren, könnten sie eine neue Qualitäts- und Sicherheitskultur mit begründen helfen. Dann könnten Maßnahmen in diesem „hysterischen“ Bereich neben dem unmittelbaren Nutzen für die relativ kleine Gruppe der MRE-Patienten einen zusätzlichen Nutzen für viele andere Patientengruppen stiften, der ohne den dramatischen Anlass der Existenz und Wirkung multiresistenter Erreger nicht entstanden wäre.

Sowohl international vergleichende Studien und Darstellungen als auch in Deutschland erstellte wissenschaftliche Übersichtsarbeiten zeigen Strategien und Maßnahmen auf, mit denen es möglich ist, das Auftreten und die damit verbundenen Folgen multiresistenter Keime insbesondere von MRSA zu verringern – und nachhaltig auf niedrigem Niveau zu halten. Wenn es also darum geht, ob und wie man die Prävention und Therapie aller multiresistenter Erreger oder auch nur des MRSA-Keims in Krankenhäusern bewerkstelligt, geht es eher um kulturelle, organisatorische und soziale Umsetzungsbarrieren als um Wissens- oder Informationsdefizite.

Ein seit Jahren bekanntes und in einigen Grenzregionen auch bereits praktisch nach Deutschland importiertes Positivbeispiel für die erfolgreiche Beeinflussung des MRSA-Risikos existiert in den Niederlanden. Die dortige Anti-MRSA-Strategie enthält ein Bündel qualitativ verschiedenartiger Maßnahmen. Dazu gehören vor allem (vgl. dazu auch Friedrich o.J.):

- Die so genannte „search-and-destroy“-Strategie (vgl. dazu von Eiff et al. 2001, de Smet et al. 2009): Sie umfasst ein Komplettscreening in Risikobereichen (z.B. Stroke units, Intensivstationen) und ein selektives Screening bei Risikopatienten (z.B. Dialysepflichtige, Patienten aus bestimmten Staaten, die dort im Krankenhaus liegen, Beschäftigte in Schweinemastanlagen).
- Eine besondere Präventionsphilosophie: Wer nicht nachgewiesen negativ ist, gilt als positiv, anstatt: Wer nicht positiv ist, ist negativ.
- Die Quarantäne der Risikopatienten bis zum negativen Ergebnis.
- Eine rigorose Zulassungsregelung für Intensivstationen: Eine Intensivstation erhält beispielsweise nur dann eine amtliche Zulassung, wenn ein Hygieniker (Facharzt) per Dienstvertrag zur fortlaufenden Betreuung verpflichtet ist, und wenn genügend Hygienefachkräfte vorhanden sind.
- Eine rigorose Politik zur Vermeidung gesundheitlich nicht notwendiger Antibiotika-Verordnungen im ambulanten Bereich: Antibiotika-Verordnungen durch Allgemeinärzte sind fast unmöglich bzw. nur mit Zustimmung eines Mikrobiologen möglich.
- „Kontrolle-ist-besser“-Strategie: Die Einhaltung entsprechender Richtlinien in allen medizinischen Einrichtungen wird durch die „gefürchtete“ örtliche „Inspektion für das Gesundheitswesen“ regelmäßig und umfassend kontrolliert.
- Sektorenübergreifendes Versorgungsmanagement: MRSA-positive Personen werden nicht nur stationär, sondern auch ambulant intensiv behandelt. Dazu arbeiten die einzelnen Einrichtungen sehr eng zusammen.

- Seltenerer Verlegung von Patienten in ein anderes Krankenhaus.
- Systematische und höhere Präsenz von infektionsmedizinischen Experten: Dies bedeutet unter anderem einen klinischen Mikrobiologen pro 500 Betten, einen Hygiene-Mikrobiologen pro 25.000 Patienten und eine Hygienefachkraft pro 5.000 Patienten.

Auch andere internationale Initiativen zur Reduktion von Infektionsrisiken zeigen zum einen, dass es möglich ist, solche Risiken auch über längere Zeiträume abzusenken oder sogar komplett zu eliminieren. Sie zeigen aber auch, dass dies nur durch vielfältige und dauerhafte Maßnahmen und Interventionen unterschiedlichster Art möglich ist.

Was dies bedeutet, zeigt der erfolgreiche Versuch (Silow-Carroll/Edwards 2011) in mehreren durchschnittlichen US-amerikanischen Krankenhäusern das Risiko einer Infektion mit multiresistenten Erregern zu verringern, das durch das Anlegen von Kathetern entstehen kann. Zum Bündel der Erfolgsbedingungen gehörten hier sowohl eine Reihe technischer – aber vor allem auch soziale und organisationskulturelle Interventionen oder Veränderungen wie:

- Die verbindliche Einführung von evidenzbasierten Protokollen mit Präventionshinweisen, die unter anderem durch Seminare vermittelt wurden.
- Die möglichst hohe und intensive Beteiligung von Pflegekräften und Ärzten bei der Konzeption der Protokolle, der Auswahl geeigneter oder notwendiger Instrumente oder Verfahren für ihre Umsetzung sowie Schulungs- und Trainingsmaßnahmen.
- Die verpflichtende Teilnahme von „Paaren“ oder Kleinteams aus Pflegekräften und Ärzten in „Arbeitsgruppen“, in denen zusätzlich Experten und fachliche Vorbilder aus beiden Professionen mitarbeiten; Krankenhäuser bezeichnen dies als „turning point“ ihrer Bemühungen.
- Die Entwicklung eines Systems, das täglich an wichtige Elemente dieser Protokolle „in der Arbeit“ erinnert (zum Beispiel durch Checklisten und „daily goals“) sowie ihren Sinn bestätigt.
- Die Bildung spezieller Hygiene-Teams aus Pflegekräften und Ärzten, die auf Stationen die Umsetzung der Protokolle beaufsichtigen, beraten und schulen; Mitglieder dieser Teams haben das Recht und auch die soziale wie arbeitsrechtliche Autorität, jeden zu stoppen, der offensichtlich gegen Leitlinien verstößt.
- Systematische Analysen zur Notwendigkeit von Kathetern oder hygienekritischen Situationen. Dabei ergab sich, dass eine höhere Anzahl dieser Maßnahmen oder Situationen überhaupt nicht notwendig waren. Patienten wurden gefährdet, ohne dass sie einen gesundheitlichen Nutzen daraus zogen.
- Eine sorgfältige Dokumentation mittels geeigneter Indikatoren (Motto: Klasse statt Masse) sowie obligatorische Veröffentlichungen mit Benchmarks .
- Die Beteiligung des Krankenhauses an überbetrieblichen oder regionalen Netzwerken; Teilnahme an Wettbewerben zum „hygienebesten Krankenhaus“.

- Die Beteiligung oder das Einmischen in Initiativen, zum Beispiel zur Reduktion der gesundheitlich nicht notwendigen Verordnung von Antibiotika und des Einsatzes von Antibiotika in der Tiermast.
- Die Identifizierung, das Verstehen und die partizipative Lösung von systemischem Fehlverhalten: Studien zeigten beispielsweise, dass Beschäftigte, die eine Maske oder Handschuhe tragen, ihre Handhygiene „guten Glaubens“ in erheblichem Maße vernachlässigen.
- Die Überprüfung der Annahmen über Kosten und Nutzen dieser Maßnahmen: Nach den Berechnungen in der US-Studie kostet etwa ein Katheter-Infektionsfall fast das Vierfache der für seine Prävention notwendigen Aufwendungen. Daten aus

den Niederlanden zeigen, dass dies auch für das selektive Infektions-Screening von MRSA-Risikopatienten bei der Aufnahme gilt (siehe hierzu Nulens et al. 2008).

Wer Hinweise auf Maßnahmen zur Kontrolle, Prävention und Behandlung von MRSA sucht, findet aber auch in Deutschland seit mindestens einem Jahrzehnt genügend Hinweise für mehrdimensionale Interventionsstrategien. So enthält bereits ein „Health-Technology Assessment (HTA)“-Bericht aus dem Jahr 2003 (Dettenhofer et al. 2003), der den Wissensstand bis zum Jahr 2001 zusammenfasst, trotz einiger berechtigter Hinweise auf mangelnde Evidenzbasierung und ungenügende Untersuchungen der Kosteneffektivität zahlreiche Hinweise auf umsetzbare und wahrscheinlich auch erfolgreiche Maßnahmen:

„Nur wenige Hygienemaßnahmen für die Prävention und Kontrolle von MRSA sind evidenzbasiert und bezüglich ihrer Kosteneffektivität unter verschiedenen medizinischen Bedingungen untersucht worden. Hierzu gehört v.a. das Screening von Risikopatienten (MRSA-Kontaktpatienten und solche aus Bereichen mit hoher Prävalenz, wiederholter Hospitalisierung oder früherer MRSA-Trägerschaft). Die Isolierung von MRSA-Patienten wird zwar in der Regel empfohlen, es sind dazu allerdings nur wenige unterstützende wissenschaftliche Daten verfügbar. Die Verbesserung der Händehygiene, insbesondere der Händedesinfektion, ist von besonderer Bedeutung, wie auch eine kontrollierte und optimierte Anwendung von Antibiotika. Eine gezielte Schulung des Krankenhauspersonals (Seminare) und Anleitung / Überwachung durch Hygienefachkräfte ist eine wichtige Präventions- und Kontrollmaßnahme. Die ökonomische Bedeutung des Resistenzproblems allgemein sowie von MRSA speziell wird zunehmen. Daher bedarf es vermehrter Anstrengungen, wirksame Präventions- und Kontrollmaßnahmen wissenschaftlich weiter zu evaluieren.“

Mittlerweile haben eine ganze Reihe der Maßnahmen aber auch die Zweifel an der Evidenz sowie Kosteneffizienz wichtiger Maßnahmen Eingang in praktische Leitlinien für die Hygiene in Krankenhäusern gefunden. Dies ist zum Beispiel bei den „Leitlinien zur Hygiene in Klinik und Praxis“ des Arbeitskreis "Krankenhaus- & Praxishygiene" der AWMF (Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen medizinischen Fachgesellschaften) aus dem Jahr 2009 der Fall (AWMF 2009). Dort heißt es beispielsweise zu den wichtigen Isolierungsmaßnahmen beim Auftreten von mit multiresistenten Erregern besiedelten oder infizierten Patienten:

„Um die Weiterverbreitung von MRE zu verhindern, sind konsequente Isolierungsmaßnahmen notwendig. Die Intensität und Konsequenz dieser Maßnahmen wird in der Literatur kontrovers diskutiert. Die immer größer werdende Zahl von Patienten führt in den Kliniken oft zu logisti-

schen Problemen. Zudem führt es zu einem enormen Anstieg der Behandlungskosten. In der Literatur gibt es jedoch Arbeiten, die belegen, dass das konsequente „search and destroy“ Management die Gesamtkosten senken kann.“

Ein weiterer HTA-Bericht aus dem Jahr 2010 (Korczak/Schöffmann 2010) fasst den damaligen Erkenntnisstand zu Anti-MRSA-Maßnahmen so zusammen:

„Die Evidenz bei Screeningsmaßnahmen lässt den Schluss zu, dass selektive Screeningsmaßnahmen von Risikopatienten unter Berücksichtigung der jeweiligen MRSA-Prävalenz zu befürworten sind. ... Die Verbesserung der Händehygiene-Compliance sollte Grundlage jeglicher Präventionsstrategie sein. Mitarbeiterschulungen (mit Rückkoppelungsmechanismen) erweisen sich als effektiv, um eine verbesserte Compliance-Rate zu erzielen sowie den Antibiotikaeinsatz zu optimieren. Hierzu gehört auch die Einrichtung von Antibiotikamanagementprogrammen. Da durch multimodale Ansätze übersummativ Wirkungseffekte erzielt werden, ist die Zusammensetzung des Katalogs der Präventions- und Kontrollmaßnahmen weiter zu evaluieren.“ Trotzdem fehlen den HTA-Autoren in Deutschland noch „saubere Kosten-Wirksamkeits-Studien“, die Erforschung der „psychosozialen Effekte einer MRSA-Infektion“ und Informationen über das „Risikomanagement von Krankenhäusern“ (Korczak/Schöffmann 2011: 2).

Der Ende 2012 veröffentlichte Abschlussbericht eines vom Gemeinsamen Bundesausschuss in Auftrag gegebenen Expertise zur sektorenübergreifenden Qualitätssicherung im Gesundheitswesen nach §137a SGB V zum Problem der „Vermeidung nosokomialer Infektionen: Gefäßkatheter-assoziierte Infektionen“ (AQUA-Institut 2012) schlägt hierfür einen „ideal-typischen Versorgungspfad“ vor, dessen Komplexität und Multimodularität u.a. an der nach Expertensicht notwendigen Beachtung von 32 Qualitätsindikatoren abgelesen werden kann: „Unter Würdigung der gegenwärtigen Versorgungspraxis ergeben sich Potenziale für die Qualitätsverbesserung bei der Indikationsstellung, bei der Anlage der zentralen Venenkatheter sowie bei der täglichen Pflege und dem ggf. gebotenen Katheterwechsel. Übergreifende Hygienemaßnahmen sowie deren flächendeckende Implementierung und Umsetzung in den Einrichtungen durch Schulungen und Standardarbeitsanweisungen sind wichtige Bestandteile der Infektionsprävention und damit der Verbesserung der Patientensicherheit. Voraussetzung einer frühzeitigen, leitliniengerechten Erkennung und Therapie einer Sepsis ist eine adäquate Blutkulturdiagnostik. Sie ist ein unverzichtbarer Teilbereich, bei dem eindeutig Weiterentwicklungs- und Verbesserungsbedarf besteht.“ (AQUA-Institut 2012: 13)

All die Beispiele aus Forschung und Praxis verdeutlichen, dass die Problematik der MRSA-Infektionen nur über multimodale Wege angegangen werden kann. Dazu bedarf es eines strukturierten Konzepts, an dem Experten aus der Pflege, der Medizin und möglichst auch aus der Biologie als interdisziplinäres Hygieneteam beteiligt sind und in das nicht nur der Krankenhaussektor, sondern auch der ambulante Bereich sowie idealerweise auch die fleischproduzierende Landwirtschaft einbezogen werden sollte. Eine deutliche Senkung der MRE- bzw. MRSA-Quoten in Deutschland wird sicherlich nicht von heute auf morgen möglich sein, doch auch ein langer Weg beginnt mit dem ersten Schritt. Teilweise ist dieser bereits gemacht worden, jedoch nicht in einem Maße, dass die richtige Richtung bereits zu erkennen ist. Deshalb besteht an dieser Stelle dringender Handlungsbedarf.

6 Literaturverzeichnis⁷

- ALERTS, Universitätsklinikum Jena 2012: Alerts – Daten und Fakten auf einen Blick. (<http://www.idw-online.de/de/attachmentdata20484.pdf>).
- Anderson DJ, Kaye KS, Chen LF, Schmader KE, Choi Y, et al. (2009) Clinical and Financial Outcomes Due to Methicillin Resistant Staphylococcus aureus Surgical Site Infection: A Multi-Center Matched Outcomes Study. PLoS ONE 4(12): e8305.
- AQUA-Institut (2012): Vermeidung nosokomialer Infektionen: Gefäßkatheter-assoziierte Infektionen Abschlussbericht. Göttingen (http://www.sgg.de/downloads/Entwicklung/Nosokomiale_Infektionen/Abschlussbericht_ZVK.pdf).
- AWMF (Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen medizinischen Fachgesellschaften) (2004): Staphylokokkeninfektionen der Haut. Leitlinie online.
- AWMF (Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen medizinischen Fachgesellschaften) (2009): Maßnahmen beim Auftreten multiresistenter Erreger (MRE)des Arbeitskreises „Krankenhaus- und Praxishygiene“ der AWMF. AWMF-Register Nr. 029-019. In: Hygiene & Medizin; 34 (7/8), 287-292. (http://www.mhp-verlag.de/media/zeitschriften/hygiene_medizin/awmf_leitlinien/HM_7-8_2009_mre.pdf).
- Bartels, C.; R. Ewert; I. Steinmetz, A. Kramer (2008): Methicillin-Resistente Staphylokokken: Frühes Screening senkt die Zahl der Infektionen. In: Dtsch Arztebl 2008; 105(13): A-672 / B-590 / C-578.
- Björnberg A. (2012): Health Consumer Powerhouse. Euro Health Consumer Index 2012. (<http://www.healthpowerhouse.com/files/Report-EHCI-2012.pdf>).
- Braun B., R. Müller (Hrsg.) (2006): Vom Quer- zum Längsschnitt mit GKV-Daten. GEK-Edition; Bd. 51. Sankt Augustin. (http://www.forum-gesundheitspolitik.de/dossier/PDF/GA_Buch-010.pdf).
- Daschner F. (2012): Hygiene: Hysterie in Deutschland. In: Deutsches Ärzteblatt, 109(25): A-1314.
- de Martel C., J. Ferlay, S. Franceschi, J. Vignat, F. Bray, D. Forman, M. Plummer (2012): Global burden of cancers attributable to infections in 2008: a review and synthetic analysis. In: The Lancet Oncology, Volume 13, Issue 6, Pages 607 - 615, June 2012 (<http://www.thelancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470-2045%2812%2970137-7/abstract>).
- de Smet A. et al. (2009): Decontamination of the Digestive Tract and Oropharynx in ICU Patients. In: New England Journal of Medicine; 360: 20-31.
- Dettenkofer M, Merkel H, Mutter J (2003): Bewertung unterschiedlicher Hygienekonzepte zur Kontrolle von MRSA. Schriftenreihe HTA des DIMDI, Vol. 3.

⁷ Sämtliche in den Literaturangaben genannten Links sind zuletzt Anfang 2013 genutzt worden.

- DGKH (Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene) (2012): Hygiene-Tipp der DGKH, Februar 2012. Wie viele nosokomiale Infektionen können verhindert werden? 01.02.2012. (<http://www.dgkh.de/informationen/hygiene-tipp/hygienetipp2012/382>).
- ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control) (2012): TESSy (The European Surveillance System) [European Antimicrobial Resistance Surveillance Network \(EARS-Net\)](http://www.ecdc.europa.eu/en/activities/surveillance/EARS-Net/database/Pages/table_reports.aspx) > [Interactive database](http://www.ecdc.europa.eu/en/activities/surveillance/EARS-Net/database/Pages/table_reports.aspx) (http://www.ecdc.europa.eu/en/activities/surveillance/EARS-Net/database/Pages/table_reports.aspx) und (http://www.ecdc.europa.eu/en/activities/surveillance/EARS-Net/database/Pages/map_reports.aspx).
- ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control) (2012a): Healthcare-associated infections (http://www.ecdc.europa.eu/en/healthtopics/Healthcare-associated_infections/Pages/index.aspx).
- ECDC (2012b): Summary of the latest data on antibiotic resistance in the European Union November 2012 (<http://ecdc.europa.eu/en/eaad/Documents/EARS-Net-summary-antibiotic-resistance.pdf>).
- Friedrich A. (o.J. – 2010/11): MRSA-Epidemiologie und Strategien in Europa. Folienpräsentation. Münster. (http://www.gesunde.sachsen.de/download/Download_Gesundheit/Dr._Friedrich_Muenter.pdf).
- Friedrich A. (o.J. - 2011): MRSA, Folienpräsentation. Groningen (http://www.slaek.de/60infos/infosarzt/062-Hygienekongress/Forum_OeGD/04_Friedrich/Friedrich_MRSA.pdf).
- Friedrich A. (o.J.): MRSA-Epidemiologie und Strategien in Europa (Folienpräsentation), Münster (http://www.gesunde.sachsen.de/download/Download_Gesundheit/Dr._Friedrich_Muenter.pdf).
- Friedrich A. W., I Daniels-Haardt, R Köck, F Verhoeven, A Mellmann, D Harmsen, J E van Gemert-Pijnen, K Becker, M G R Hendrix (o.J.): EUREGIO MRSA - net Twente/Münsterland – a Dutch – German cross – bordernetwork for the prevention and control of infections caused by methicillin - resistant Staphylococcus aureus. (<http://www.eurosurveillance.org/images/dynamic/EE/V13N35/art18965.pdf>).
- Garrett L. (1996): Die kommenden Plagen. Frankfurt/Main.
- Garrett L. (2001): Das Ende der Gesundheit. Berlin.
- Gastmeier P., Geffers C. (2008): Nosokomiale Infektionen in Deutschland: Wie viele gibt es wirklich? Eine Schätzung für das Jahr 2006. In: Dtsch med Wochenschr 2008; 133: 1111-1115. (http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Nosokomiale_Infektionen/H_Berichte/Artikel_Noso_NRZ.pdf?__blob=publicationFile).

- Gastmeier P., M. Behnke, A.-C. Breier, B. Piening, F. Schwab, M. Dettenkofer, C. Geffers (2012): Nosokomiale Infektionsraten: Messen und Vergleichen. In: Bundesgesundheitsblatt Heft 11/12: 1363-1369.
- Geffers Chr., P. Gastmeier (2011): Nosokomiale Infektionen und multiresistente Erreger in Deutschland. In; Deutsches Ärzteblatt 108 (6): 87-93.
- Health Council of the Netherlands (2007): MRSA policy in the Netherlands. The Hague: Health Council of the Netherlands, Publication no. 2006/17E. (http://www.mrsa-net.org/pdf/MRSA-policy_in_the_Netherlands.pdf).
- Cepeda Jorge A, Tony Whitehouse, Ben Cooper, Janeane Hails, Karen Jones, Felicia Kwaku, Lee Taylor, Samantha Hayman, Prof Barry Cookson, Steve Shaw, Chris Kibbler, Prof Mervyn Singer, Geoffrey Bellingan, A Peter R Wilson (2005): Isolation of patients in single rooms or cohorts to reduce spread of MRSA in intensive-care units: prospective two centre study. In: The Lancet Volume 365, Issue 9456, 22 January 2005, Pages 295–304.
- Kleinfeld A., M. Rolle, H. L'hoest, U. Marschall (2011): Krankenhausinfektionen und multiresistente Erreger. In: Repschläger U., C. Schulte, N. Osterkamp (Hrsg.) (2011): Barmer GEK Gesundheitswesen aktuell 2011: 216-240.
- Köck, Robin; Mellmann, Alexander; Schaumburg, Frieder; Friedrich, Alexander W.; Kipp, Frank; Becker, Karsten (2011): Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus in Deutschland: Epidemiologie. In: Dtsch Arztebl Int 2011; 108(45): 761-7.
- Korczak D., Ch. Schöffmann (2010): Medizinische Wirksamkeit und Kosten-Effektivität von Präventions- und Kontrollmaßnahmen gegen Methicillin-resistente Staphylococcus aureus (MRSA)-Infektionen im Krankenhaus. HTA-Bericht 100. (http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Erreger_ausgewaehlt/MRSA/MRSA_HTABericht.pdf?__blob=publicationFile).
- Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS) (2005): MRSA-KISS: Surveillance-Protokoll Methicillin-Resistenter Staphylococcus aureus in Krankenhäusern. (https://qmhdb.drk-intern.de/gesetze/uploads/tx_iqprozess/gesetze/RKI_Protokoll_MRSA_KISS.pdf).
- Layer F., C. Cuny, B. Strommenger, G. Werner, W. Witte (2012): Aktuelle Daten und Trends zu Methicillin-resistenten Staphylococcus aureus (MRSA). In: Bundesgesundheitsblatt Heft 11/12: 1377-1386.
- Nationales Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen (2012): KISS (Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System), Modul MRSA-KISS Referenzdaten für 1. Januar 2011 bis 31. Dezember 2011.
- Noll I., B. Schweickert, M. Abu Sin, M. Feig, H. Claus, T. Eckmanns (2012): Daten zur Antibiotikaresistenzlage in Deutschland. Vier Jahre Antibiotika-Resistenz-Surveillance (ARS). In: Bundesgesundheitsblatt Heft 11/12: 1370-1376).
- Nulens E, Broex E, Ament A, Deurenberg RH, Smeets E, Scheres J, van Tiel FH, Gordts B, Stobberingh EE (2008): Cost of methicillinresistant Staphylococcus aureus search and

destroy policy in a Dutch universal hospital. In: Journal of Hospital Infection; 68: 301-308.

- RKI (2010): Epidemiologisches Bulletin Nr. 36 vom 13. September 2010. (http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2010/Ausgaben/36_10.pdf?__blob=publicationFile).
- RKI (2012a): Deutsche Daten im Rahmen der ersten europäischen Prävalenzerhebung zum Vorkommen nosokomialer Infektionen und zur Antibiotikaaanwendung. In: Epidemiologisches Bulletin Nr. 26 vom 2. Juli 2012 (http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2012/Ausgaben/26_12.pdf?__blob=publicationFile).
- RKI (2012b): Berichte aus den MRE-Netzwerken Untersuchung der MRSA-Prävalenz in der Bevölkerung im Bereich des lokalen MRE-Netzwerkes Südbrandenburg. In: Epidemiologisches Bulletin 27. Februar 2012 Nr. 8 (http://edoc.rki.de/documents/rki_fv/rerYTXkqj9Wsk/PDF/28Zd8sg4C3ac.pdf).
- RKI (2012c): Berichte aus den MRSA-Netzwerken Sektorenübergreifende MRSA-Eintagesprävalenzen – Erfahrungen aus Essen. In: Epidemiologisches Bulletin 27 vom 9. Juli 2012. (http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2012/Ausgaben/27_12.pdf;jsessionid=77B7670B69C57DF04CADA1BEEC5AA787.2_cid298?__blob=publicationFile).
- Rüden, H.; Gastmeier, P.; Daschner, F.; Schumacher, M. (1996): Nosokomiale Infektionen in Deutschland: Epidemiologie in den alten und neuen Bundesländern. In: Deutsche Medizinische Wochenschrift 121: 1281.1287.
- Silow-Carroll S.; J. Edwards (2011): Eliminating Central Line Infections and Spreading Success at High Performing Hospitals. Commonwealth Fund Publication 1559, Vol. 21.
- Statistisches Bundesamt (2012): Gesundheit. Grunddaten der Krankenhäuser. Fachserie 12 Reihe 6.1.1. Wiesbaden (https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Gesundheit/Krankenhaeuser/GrunddatenKrankenhaeuser2120611117004.pdf?__blob=publicationFile).
- von Eiff C., K. Becker, K. Machka, H. Stammer und G. Peters (2001): Nasal Carriage as a Source of Staphylococcus aureus Bacteremia. In: New England Journal of Medicine; 344: 11-16.

Impressum

Herausgeber:

hkk Erste Gesundheit.
Martinistraße 26, 28195 Bremen
Tel. 0421 3655-0, Fax 0421 3655-3700
info@hkk.de

Wissenschaftliche Leitung:

Bremer Institut für Arbeitsschutz und
Gesundheitsförderung (BIAG)
Wiesbadener Straße 15, 28199 Bremen
Dr. Bernard Braun, Tel. und Fax 0421 5976896
info@biag-forschung.de,
biag-forschung.de

Projektleitung und Redaktion:

hkk Erste Gesundheit.
Cathleen Cramm, Tel. 0421 3655-3176,
cathleen.cramm@hkk.de
Holm Ay, Tel. 0421 3655-1000
holm.ay@hkk.de

Veröffentlicht im Mai 2013