

Aus dem Institut für Krankenhaushygiene und Infektiologie  
Univ.-Prof. Dr. med. S. Scheithauer  
der Medizinischen Fakultät der Universität Göttingen

# **Evaluation des Beratungsbedarfs zu Hygiene Fragestellungen bei Patienten**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades

für Zahnmedizin

der Medizinischen Fakultät der

Georg-August-Universität zu Göttingen

vorgelegt von

**Michelle Voigt**

aus

Berlin

Göttingen 2023

Dekan: Prof. Dr. med. W. Brück

**Betreuungsausschuss**

Betreuer\*in: Prof. Dr. med. S. Scheithauer

Ko-Betreuer\*in: Prof. Dr. med. W. Lehmann

**Prüfungskommission**

Referent\*in: Prof. Dr. med. S. Scheithauer

Ko-Referent\*in: .....

Drittreferent\*in: .....

Datum der mündlichen Prüfung: .....

Hiermit erkläre ich, die Dissertation mit dem Titel "Evaluation des Beratungsbedarfs zu Hygiene Fragestellungen bei Patienten" eigenständig angefertigt und keine anderen als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet zu haben.

Göttingen, den .....

.....

(Unterschrift)

## Veröffentlichungen

Die Daten, auf denen die vorliegende Arbeit basiert, wurden teilweise publiziert:

**1) Voigt M\***, Schaumann R\*, Barre F, Mayr E, Lehmann W, Hawellek T, Kaba HEJ, Wüstefeld S, Scheithauer S (2022): Do patients need advice and information to prevent infections – results of a single centre structured survey. *Infect Prev Pract* 4, 100237

\*geteilte Erstautorenschaft

**2) Voigt M**, Schaumann R, Barre F, Mayr E, Lehmann W, Hawellek T, Kaba HEJ, Wüstefeld S, Scheithauer S: Do patients need advice and information to prevent infections? Vortrag im Rahmen der 73. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM), Digital 12.09-14.09.2021

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>III</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>IV</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>V</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>1</b>
1.1 Nosokomiale Infektionen .....	4
1.1.1 Definition .....	4
1.1.2 Prävalenz, Inzidenz und Sterblichkeit.....	5
1.1.3 Ursachen und Vermeidbarkeit von nosokomialen Infektionen.....	6
1.1.4 Erregerspektrum und Multiresistente Erreger.....	7
1.2 Postoperative Wundinfektionen .....	8
1.2.1 Definition .....	8
1.2.2 Prävalenz.....	8
1.2.3 Übertragungswege und Erregerspektrum.....	9
1.2.4 Risikofaktoren .....	9
1.2.5 Prävention.....	11
1.2.6 Postoperative Wundinfektionen in der Totalendoprothetik .....	13
1.3 <i>Staphylococcus aureus</i> .....	16
1.3.1 Definition .....	16
1.3.2 Vorkommen, typische Infektionen und Übertragung.....	16
1.3.3 Resistenzentwicklung .....	17
1.3.4 <i>Community-acquired</i> MRSA .....	18
1.3.5 <i>Livestock-associated</i> MRSA .....	19
1.3.6 Problematik und Risikofaktoren von MRSA.....	20
1.3.7 Maßnahmen zur Dekolonisation von MRSA.....	21
1.4 Patientenaufklärung und -einbeziehung .....	22
1.5 Zielsetzung der wissenschaftlichen Untersuchung.....	25
<b>2 Material und Methoden .....</b>	<b>26</b>
2.1 Studiendesign .....	26
2.2 Zielgruppen und Stichprobengröße .....	26
2.3 Studiendurchführung .....	28
2.4 Fragebögen .....	29
2.5 Aufbau der Fragebögen.....	30
2.5.1 MRSA-Fragebogen.....	30
2.5.2 TEP-Fragebogen .....	32
2.6 Datenschutz und Ethik.....	34
2.7 Statistische Auswertung .....	34

<b>3</b>	<b>Ergebnisse .....</b>	<b>36</b>
3.1	Demographische Daten der Patienten mit elektiver TEP-Operation sowie der MRSA-Patienten .....	36
3.2	Gründe für die Nicht-Teilnahme (MRSA- und TEP-Patienten) .....	37
3.3	Auswertung der Ergebnisse zur Erfassung des Beratungszustands von MRSA- und TEP-Patienten .....	39
3.3.1	Erfassung des Informationsbedarfs der Patienten mit elektiver TEP-Operation sowie der Patienten mit positivem MRSA-Befund .....	39
3.3.2	Gruppenspezifische (MRSA/TEP) Unterschiede hinsichtlich einer eigenständigen Akquirierung von Informationen und der genutzten Informationsquellen .....	40
3.3.3	Vergleich der Informationsübermittlung beim Hausarzt bzw. im Krankenhaus (MRSA) .....	42
3.3.4	Darstellung des Anteils der MRSA-Patienten, welche eine Dekolonisierungsbehandlung durchgeführt haben und Beantwortung der Frage, ob die Patienten sich während dieser Behandlung gut beraten gefühlt haben .....	43
3.4	Auswertung der Fragen zur Umsetzung der Informationsweitergabe und zur Beratung von MRSA- und TEP-Patienten .....	45
3.4.1	Vergleich der relevanten Themenbereiche der Patienten mit elektiver TEP-Operation und der Patienten mit positivem MRSA-Befund .....	45
3.4.2	Gewünschter zeitlicher Rahmen hinsichtlich der Beantwortung krankenhaushygienischer Fragestellungen der MRSA- und TEP-Patienten im Vergleich .....	46
3.4.3	Gewünschte Beratungsmöglichkeiten der Patienten mit elektiver TEP-Operation sowie der Patienten mit positivem MRSA-Befund im Vergleich .....	47
3.4.4	Gewünschte Informationsmöglichkeiten der Patienten mit elektiver TEP-Operation sowie der Patienten mit positivem MRSA-Befund im Vergleich .....	51
<b>4</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>56</b>
4.1	Limitation .....	61
4.2	Ausblick .....	63
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>65</b>
<b>6</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>67</b>
6.1	Fragebogen der TEP-Patienten .....	67
6.2	Fragebogen der MRSA-Patienten .....	73
<b>7</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>79</b>

## Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1:</b> Antworten der MRSA- und TEP-Patienten bezüglich der Frage „Haben Sie sich bereits zu krankenhaushygienischen Themen informiert?“ im Vergleich.....	41
<b>Abbildung 2:</b> Vergleich des Beratungszustands der MRSA-Patienten im Krankenhaus und beim Hausarzt.....	43
<b>Abbildung 3:</b> Anteil der MRSA-Patienten, welche eine Dekolonisierungs- behandlung durchgeführt haben und Zufriedenheit der Patienten hinsichtlich der Beratung während der Durchführung .....	44
<b>Abbildung 4:</b> Gewünschter Zeitraum zur Beantwortung krankenhaushygienischer Fragestellungen der MRSA- und TEP-Patienten im Vergleich.....	47

## Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 1:</b> Die fünf häufigsten nosokomialen Infektionen in deutschen Krankenhäusern .....	2
<b>Tabelle 2:</b> Übersicht der häufigsten Erreger postoperativer Wundinfektionen.....	9
<b>Tabelle 3:</b> Die wichtigsten Risikofaktoren, die für eine Erhöhung der postoperativen Infektionsrate in der Unfallchirurgie und Orthopädie verantwortlich sind.....	10
<b>Tabelle 4:</b> Klassifikation der periprothetischen Infektionen .....	14
<b>Tabelle 5:</b> Infobox: Fokus und Interessen der Patientenbefragung .....	27
<b>Tabelle 6:</b> Übersicht der Gründe für die Nicht-Teilnahme an der Befragung (MRSA-Patienten) .....	37
<b>Tabelle 7:</b> Übersicht der von den MRSA-Patienten gestellten offenen Fragen.....	40
<b>Tabelle 8:</b> Bisher genutzte Informationsquellen zu krankenhaushygienischen Fragestellungen der MRSA- und TEP-Patienten im Vergleich.....	42
<b>Tabelle 9:</b> Relevante Themenbereiche der MRSA- und TEP-Patienten im Zusammenhang mit der Krankenhaushygiene/MRE.....	45
<b>Tabelle 10:</b> Angaben der MRSA- und TEP-Patienten zu der gewünschten Beratungsmöglichkeit zu krankenhaushygienischen Themen im Vergleich .....	48
<b>Tabelle 11:</b> Angaben der TEP- und MRSA-Patienten zu der gewünschten Beratungsmöglichkeit zu krankenhaushygienischen Themen unter besonderer Berücksichtigung geschlechtsspezifischer Unterschiede.....	49
<b>Tabelle 12:</b> Angaben der TEP- und MRSA-Patienten zu der gewünschten Beratungsmöglichkeit zu krankenhaushygienischen Themen unter besonderer Berücksichtigung altersspezifischer Unterschiede.....	50
<b>Tabelle 13:</b> Angaben der MRSA- und TEP-Patienten zu der gewünschten Informationsmöglichkeit zu krankenhaushygienischen Themen im Vergleich .....	51
<b>Tabelle 14:</b> Angaben der TEP- und MRSA-Patienten zu der gewünschten Informationsmöglichkeit zu krankenhaushygienischen Themen unter besonderer Berücksichtigung geschlechtsspezifischer Unterschiede.....	53
<b>Tabelle 15:</b> Angaben der TEP- und MRSA-Patienten zu der gewünschten Informationsmöglichkeit zu krankenhaushygienischen Themen unter besonderer Berücksichtigung altersspezifischer Unterschiede.....	55



## Abkürzungsverzeichnis

CA-MRSA	<i>Community-acquired methicillin-resistant Staphylococcus aureus</i>
CDC	Center for Disease Control and Prevention (Atlanta, USA)
E. coli	<i>Escherichia coli</i>
DALYs	<i>Disability adjusted life years</i>
Destatis	Statistisches Bundesamt
ECDC	European Center for Disease Prevention and Control
HA-MRSA	<i>Healthcare-associated methicillin-resistant Staphylococcus aureus</i>
HIV	Humanes Immundefizienz-Virus
KISS	Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System
KRINKO	Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention
LA-MRSA	<i>Livestock-associated methicillin-resistant Staphylococcus aureus</i>
MRE	Multiresistente Erreger
MRGN	Multiresistente gramnegative Bakterien
MRSA	Methicillinresistente <i>Staphylococcus aureus</i>
MSSA	Methicillinsensible <i>Staphylococcus aureus</i>
NIDEP	Nosokomiale Infektionen in Deutschland - Erfassung und Prävention
NRZ	Nationales Referenzzentrum
PBP	Penicillin-bindendes Protein
PVL	<i>Panton-Valentine Leukocidin</i>
RKI	Robert Koch-Institut
S. aureus	<i>Staphylococcus aureus</i>
SCCmec	Staphylokokken-Kassetten-Chromosom
SSSS	<i>Staphylococcal-Scalded-Skin-Syndrome</i>
TEP	Total-Endoprothese
TSS	<i>Toxic-Shock-Syndrome</i>
UMG	Universitätsmedizin Göttingen
VRE	Vancomycinresistente Enterokokken
VRSA	Vancomycinresistente <i>Staphylococcus aureus</i>
WHO	World Health Organization

# 1 Einleitung

Die Reduktion und Prävention von im Krankenhaus erworbenen Infektionen stellt eines der wichtigsten Themen für unser Gesundheitssystem dar und ist daher zentraler Gegenstand aktueller Forschungen (Fernando et al. 2017; Bentvelsen et al. 2021; Blot et al. 2022; Mouajou et al. 2022). Eine systematische Literaturrecherche ergab eine Inzidenz von 17 Infektionsepisoden pro 1000 Patiententage auf Intensivstationen in Industrieländern (World Health Organization (WHO) 2011). Täglich sollen laut dem European Center for Disease Prevention and Control (ECDC) 80.000 Patienten eine nosokomiale Infektion in europäischen Krankenhäusern erleiden (ECDC 2013a). Diese stellen eine enorme Last für betroffene Patienten dar und verursachen unsägliches Leid. So führen diese zu 16 Millionen zusätzlichen Krankenhaustagen (ECDC 2013b) und es wird mit etwa 90.000 Todesfällen pro Jahr in Europa kalkuliert, welche durch nosokomiale Infektionen verursacht werden (Aghdassi et al. 2016).

Mit dem allgemeinen Anstieg an multimorbiden Patienten, die sich einer chirurgischen Intervention unterziehen, rücken postoperative Wundinfektionen in den Fokus der Aufmerksamkeit. Diese zählen zu den fünf häufigsten nosokomialen Infektionen in deutschen Krankenhäusern (Behnke et al. 2017) (Tabelle 1). Sie werden zum Großteil durch *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) verursacht (ECDC 2019). Im Jahr 2020 wurden dem ECDC europaweit bei Infektionen insgesamt 73.518 *S. aureus*-Isolate gemeldet. Ein Fünftel davon waren resistent gegen mindestens eines der folgenden antimikrobiellen Substanzen: Methicillin, Fluorchinolone, Rifampicin (ECDC 2022).

**Tabelle 1:** Die fünf häufigsten nosokomialen Infektionen in deutschen Krankenhäusern (modifiziert nach Behnke et al. 2017, die Verwendung erfolgt mit freundlicher Genehmigung vom Deutschen Ärzteverlag)

<b>Infektionsart</b>	NI-Prävalenz 2016 (%, 95%-KI)	Anteil NI 2016 (%) (n=3104)	NI-Prävalenz 2011 (%, 95%-KI)	Anteil NI 2011 (%) (n=2248)	p-Wert
Infektionen der unteren Atemwege	1,16 [1,07; 1,24]	24	1,17 [1,06; 1,27]	21,7	0,96
Postoperative Wundinfektionen	1,08 [1,00; 1,16]	22,4	1,31 [1,20; 1,42]	24,3	< 0,01
Harnwegsinfektionen	1,04 [0,96; 1,12]	21,6	1,26 [1,15; 1,37]	23,2	< 0,01
Clostridioides difficile-Infektion	0,48 [0,43; 0,54]	10	0,34 [0,29; 0,41]	6,4	< 0,01
Primäre Sepsis	0,24 [0,21; 0,28]	5,1	0,26 [0,21; 0,31]	5,7	0,68

p-Wert bezogen auf die NI- Prävalenz, wurden mittels zweiseitigem  $\chi^2$ -Test berechnet  
KI: Konfidenzintervall; NI: Nosokomiale Infektion

Mit dem Ziel die Häufigkeit von nosokomialen Infektionen zu senken, wurden zahlreiche nationale sowie internationale evidenzbasierte Empfehlungen im Bereich der Infektionskontrolle veröffentlicht (Boyce et al. 2002; Coia et al. 2006; Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) 2014; KRINKO 2015; Berríos-Torres et al. 2017; KRINKO 2018; KRINKO 2020). Diese umfassen verschiedenste Strategien zur Erkennung und Vermeidung nosokomialer Infektion. Sie beinhalten unter anderem die folgenden Präventionsmaßnahmen:

- 1) Händehygiene (beinhaltet alkoholische Händedesinfektion einschließlich Hautschutzmaßnahmen) als Basishygienemaßnahme (KRINKO 2015)
- 2) Umgebungshygiene- und Barrieremaßnahmen (beinhaltet Flächendesinfektions- und Isolationsmaßnahmen sowie persönliche Schutzausrüstung) (KRINKO 2015)
- 3) Surveillance (Erfassung, Analyse und Interpretation von Gesundheitsdaten, welche zur Planung, Einführung und Evaluation von medizinischen Maßnahmen notwendig sind und zur Prozessoptimierung beitragen sollen) (KRINKO 2020)
- 4) Rationaler Einsatz antiinfektiver Substanzen (KRINKO 2014)
- 5) Einsatz von speziell ausgebildetem Personal sowie Schulungsmaßnahmen (KRINKO 2018)

Aktuell rücken Präventionsstrategien in den Fokus der Aufmerksamkeit, welche die Einbeziehung und Aufklärung der Patienten beinhalten, sodass diese über die Möglichkeit verfügen sollen, sich aktiv in den Prozess der Infektionskontrolle und -prävention einzubringen (Greene et al. 2015). Die Möglichkeit den Patienten in den eigenen Prozess der Therapie und Genesung einzubeziehen, wird in der heutigen Literatur als *Patient Empowerment* bezeichnet. Dieses sogenannte *Empowerment* der Patienten wird in der Leitlinie für Handhygiene der WHO als Prozess beschrieben, welcher einem Individuum oder der Gemeinschaft erlaubt, das Wissen, die Fähigkeit und Einstellung zu erlangen, Entscheidungen über ihre Versorgung zu treffen (WHO & WHO Patient Safety 2009). Im Weiteren wird näher auf die bisher genannten infektionsmedizinischen Begriffe nosokomiale Infektion sowie postoperative Wundinfektion eingegangen. Außerdem soll in diesem Zusammenhang die besondere Rolle von *S. aureus* herausgearbeitet werden. Abschließend werden die Relevanz und Anwendung von *Patient Empowerment* dargestellt, um ein umfassendes Verständnis der Zielsetzung des hier vorliegenden Forschungsprojekts zu ermöglichen.

## 1.1 Nosokomiale Infektionen

### 1.1.1 Definition

Eine nosokomiale Infektion ist gemäß der Definition des Center for Disease Control and Prevention (CDC) eine lokale oder systemische Infektion, welche eine Reaktion auf das Vorhandensein von Mikroorganismen oder deren Toxine darstellt. Diese darf weder vor Aufnahme im Krankenhaus vorhanden gewesen sein noch sich in der Inkubationsphase befinden. Dabei spielt es keine Rolle, wenn die Infektion erst nach Entlassung evident wird, sofern sie im Krankenhaus erworben wurde. Die Infektionen können in diesem Zusammenhang durch endo- oder exogene Erreger hervorgerufen werden (Robert Koch-Institut (RKI) 2011). Diese Definition wurde bis 2017 auch vom nationalen Referenzzentrum (NRZ) für Surveillance von nosokomialen Infektionen verwendet. Seit dem 01.01.2017 wird jedoch eine modifizierte Definition des Krankenhaus-Infektions-Surveillance-Systems (KISS) verwendet, welche aber ebenfalls auf der CDC-Definition basiert (RKI 2016). Diese Definition wird in drei Teile untergliedert:

A) Allgemeine Definition einer nosokomialen Infektion:

- 1) Es müssen lokale oder systemische Infektionszeichen vorliegen.
- 2) Die ersten Symptome treten frühestens am dritten Tag des Krankenhausaufenthalts auf. Handelt es sich um ein unspezifisches Symptom wie Fieber, wird der erste Tag mit einem spezifischen Symptom als Infektionsdatum gezählt. Als spezifische Zeichen zählen Ergebnisse aus einer Laborprobe zur Diagnostik eines Erregers, Ergebnisse aus bildgebenden Verfahren, Prozedur- oder Untersuchungsergebnisse, Diagnosen des Arztes oder der Beginn einer Antibiotika-Therapie.
- 3) Zur Diagnose einer spezifischen nosokomialen Infektion, muss eine der in Teil B oder C genannten Kriterien erfüllt sein.

Postoperative Wundinfektionen werden in dieser Definition gesondert aufgeführt und werden in dieser Arbeit zu einem späteren Zeitpunkt unter 1.2.1 erläutert.

B) Die Indikatorinfektionen:

- 1) Postoperative Wundinfektionen
- 2) Primäre Sepsis
- 3) Infektionen der unteren Atemwege
- 4) Harnwegsinfektionen
- 5) Infektionen des zentralen Nervensystems
- 6) Infektionen des kardiovaskulären Systems

Infektionen, die nicht die Kriterien der oben genannten Indikatorinfektionen erfüllen, werden in die Gruppe der „anderen Infektionen“ eingeteilt.

- C) Zusätzliche Definitionen für nosokomiale Infektionen bei speziellen Patientengruppen (in diesem Abschnitt werden zusätzliche Definitionen für Patienten einer spezifischen Altersgruppe oder mit speziellem Immunstatus dargestellt).

### 1.1.2 Prävalenz, Inzidenz und Sterblichkeit

Die NIDEP1-Studie (NIDEP = Nosokomiale Infektionen in Deutschland- Erfassung und Prävention) ist eine repräsentative nationale Querschnittsstudie zur Prävalenz von nosokomialen Infektionen in Deutschland, welche 1994 nach der Definition des CDC durchgeführt wurde. Sie bildet die Grundlage für spätere Inzidenzstudien zu nosokomialen Infektionen in Deutschland. Unter der Einbeziehung von insgesamt 14.966 Patienten konnte eine Punkt-Prävalenz der nosokomialen Infektionen von 3,5% ermittelt werden (Gastmeier et al. 1998). Anhand der NIDEP1-Studie und dem statistischen Jahrbuch 2006, Daten des KISS und einer Letalitätsstudie sowie der NIDEP2-Studie erfolgten im Jahr 2006 Schätzungen zur Inzidenz von nosokomialen Infektionen in Deutschland. Aus den Hochrechnungen lassen sich die folgenden zu erwartenden Zahlen für die Inzidenz von nosokomialen Infektionen nach Infektionsart ableiten: 155.000 Harnwegsinfektionen, 225.000 postoperative Wundinfektionen, 80.000 untere Atemwegsinfektionen, 20.000 primäre Sepsen und 700.000 Infektionen, welche keiner der genannten Infektionsarten zuzuordnen sind. Somit ergab sich aus den Daten ein Schätzwert von ca. 400.000 bis 600.000 nosokomialen Infektionen pro Jahr in Deutschland. Des Weiteren wurden Schätzungen zur *attributable mortality* (Letalität, welche allein auf nosokomiale Infektionen zurückzuführen ist) aufgestellt. Der Untersuchung zufolge liegt die den nosokomialen Infektionen zuzuordnende Letalität bei 2,6%. Dies würde bei 400.000 bis 600.000 nosokomialen Infektionen pro Jahr, auf eine Gesamtzahl von 10.000 bis 15.000 Patienten schließen lassen, welche pro Jahr in Deutschland an nosokomialen Infektionen versterben (Gastmeier und Geffers 2008).

Vergleichsweise treten in Europa, laut aktuellen Studien, jährlich schätzungsweise ca. 2,6 Millionen nosokomiale Infektionen auf. Über 90.000 dieser Patienten sollen jährlich an den Folgen der Infektionen versterben (Cassini et al. 2016).

Aktuelle Zahlen zur Prävalenz von nosokomialen Infektionen für Deutschland liefert eine Studie aus dem Jahr 2016. Anhand der Untersuchungsergebnisse von 218 teilnehmenden deutschen Krankenhäusern ergibt sich eine Prävalenz von 4,58% (Aghdassi et al. 2016).

Zudem ergab sich anhand der vorherigen Prävalenzstudie in Deutschland aus dem Jahr 2011, dass sich fast 250.000 *disability adjusted life years* (DALYs), also durch die Infektion beeinträchtigte oder verloren gegangene Lebensjahre, nosokomialen Infektionen zuschreiben lassen. Die besondere Bedeutung nosokomialer Infektionen wird in einem Vergleich

mit anderen übertragbaren Infektionen fassbar. Pro 100.000 Einwohner sind das 308,2 DALYs (Zacher et al. 2019), während für andere übertragbare Infektionen der Wert nur bei etwa 39,4 DALYs pro 100000 Einwohner liegt (Plass et al. 2014).

### **1.1.3 Ursachen und Vermeidbarkeit von nosokomialen Infektionen**

Grundsätzlich werden endo- sowie exogen verursachte nosokomiale Infektionen unterschieden (Geffers et al. 2002). 20-40% der nosokomialen Infektionen werden der Gruppe der exogen übertragenen Infektionen zugeordnet (Kramer et al. 2016). Exogene Infektionen resultieren aus der Erregeraufnahme aus der Patientenumgebung. Dies kann entweder auf direktem (Kontakt zum Krankenhauspersonal) oder indirektem Weg (medizinische Geräte, kontaminierte Nahrungsmittel, Luft oder Wasser sowie Infusionen) erfolgen (Geffers et al. 2002). Zu den überwiegend exogen verursachten Infektionen gehören die katheterassoziierten Blutstrominfektionen und Infektionen, welche durch Injektionen oder Punktionen verursacht werden (Kramer et al. 2016).

Endogen verursachte Infektionen lassen sich hingegen in primär und sekundär untergliedern. Während bei den primär endogen verursachten nosokomialen Infektionen die Erreger Teil der physiologischen patienteneigenen Flora (sog. Mikrobiom oder auch Standortflora) sind, handelt es sich bei den sekundären Infektionen um Erreger, welche erst durch den Krankenhausaufenthalt Teil der Patientenflora geworden sind (Geffers et al. 2002). Beispiele für endogen verursachte Infektionen sind z.B. Harnwegsinfektionen bei liegendem Blasenkatheter, beatmungsassoziierte Pneumonien oder auch postoperative Wundinfektionen.

Exogen übertragene nosokomiale Infektionen gelten im Allgemeinen als vermeidbar. Ebenso gibt es Möglichkeiten zur Vermeidung von endogen verursachten Infektionen, wie z.B. durch eine antibiotische oder antiseptische Prophylaxe (Kramer et al. 2016).

Obwohl bereits einige Untersuchungen zur Vermeidbarkeit nosokomialer Infektionen existieren, ist eine konkrete Quantifizierung schwierig, wobei Studienergebnisse der vergangenen Jahre allerdings Schätzungen zulassen. So wies bereits das 1985 in den USA durchgeführte SENIC-Projekt darauf hin, dass ca. ein Drittel aller nosokomialer Infektionen vermeidbar wären (Haley et al. 1985). Es existieren auch deutsche Studien, welche auf eine mögliche Vermeidbarkeit von nosokomialen Infektionen hinweisen. So zeigen die Ergebnisse einer Studie aus dem Jahr 2002, dass durch Surveillance und Strategien zur Optimierung des Qualitätsmanagements 25% der nosokomialen Infektionen vermieden werden könnten (Gastmeier et al. 2002). Laut Daten einer aktuellen Meta-Analyse scheint eine Reduktion nosokomialer Infektionen von 35% bis 55% möglich zu sein (Schreiber et al. 2018).

#### 1.1.4 Erregerspektrum und Multiresistente Erreger

Grundsätzlich umfasst das Erregerspektrum nosokomialer Infektionen Bakterien, Viren, Pilze, Parasiten sowie Prionen (RKI 2015). Laut des Abschlussberichts der deutschen nationalen Punkt-Prävalenzerhebung zu nosokomialen Infektionen und Antibiotika-Anwendung des Jahres 2016 wird die Majorität der Erreger von Bakterien gebildet. Als häufigste dokumentierte Erreger für das Jahr 2016 werden *Escherichia coli* (*E. coli*), Enterokokken (insbesondere *Enterococcus faecalis* (*E. faecalis*) und *E. faecium*), *Clostridioides difficile* sowie *S. aureus* genannt (Aghdassi et al. 2016). Die Häufigkeit der jeweiligen Erreger ist von der Infektionsart abhängig (Geffers et al. 2002). So ist *S. aureus* der häufigste Erreger von postoperativen Wundinfektionen (Anteil 17,1%), der unteren Atemwegsinfektionen (Anteil 16,2%) sowie der primären Sepsis (Anteil 20,9%). Bei Harnwegsinfektionen wurde hingegen *E. coli* als häufigster Erreger dokumentiert (Aghdassi et al. 2016).

Eine stetig bedeutendere Rolle nehmen in diesem Zusammenhang Infektionen mit multiresistenten Erregern (MRE) ein. Jährlich liegt die Anzahl nosokomialer Infektionen mit MRE in Deutschland laut Hochrechnungen bei ca. 30.000 Fällen (Gastmeier et al. 2016).



## 1.2 Postoperative Wundinfektionen

Wie bereits zu Beginn erwähnt gehören Postoperative Wundinfektionen zu den häufigsten nosokomialen Infektionen in deutschen Krankenhäusern (Behnke et al. 2017). *S. aureus* kommt in diesem Zusammenhang als der häufigste nachgewiesene Erreger eine besondere Bedeutung zu (Aghdassi et al. 2016).

### 1.2.1 Definition

Das deutsche KISS ist für die Erfassung und Überwachung der postoperativen Wundinfektionen in Deutschland federführend zuständig. Um diese Daten einheitlich und vergleichbar zu erfassen hat das RKI die sogenannten KISS-Definitionen herausgegeben, welche sich an den vom CDC in den beginnenden 1970er Jahren entwickelten Klassifikationen orientieren (s.o. unter 1.1.1).

Laut diesen Kriterien gehören zu postoperativen Wundinfektionen Infektionen, welche innerhalb von 30 bzw. 90 Tage nach der Operation auftreten können und dabei die Inzisionsstelle oder die Organe und Körperhöhlen betreffen (RKI 2016).

Diese werden in drei unterschiedliche Schweregrade unterteilt:

- A1 Postoperative oberflächliche Wundinfektionen, welche nur die Haut oder subkutanes Gewebe betreffen
- A2 Postoperative tiefe Wundinfektionen, welche die Faszien- und Muskelgewebe betreffen
- A3 Infektionen von Organen und Körperhöhlen im Operationsgebiet, welche Organe und Körperhöhlen, die während der Operation geöffnet oder an denen manipuliert wurde, betreffen

### 1.2.2 Prävalenz

Repräsentative Zahlen zur Prävalenz postoperativer Wundinfektionen in Deutschland lassen sich in der in 1994 durchgeführten NIDEP1-Studie sowie in den bereits erwähnten nationalen Punkt-Prävalenzerhebungen aus den Jahren 2011 und 2016 finden. Während im Jahr 1994 eine Prävalenz von 0,55% erhoben wurde (Gastmeier et al. 1998), zeigt sich im Jahr 2011 eine Gesamtprävalenz von 1,31%, wobei postoperative Wundinfektionen einen Anteil von 25,7% aller nosokomialen Infektionen einnehmen (Behnke et al. 2011). Im Jahr 2016 betrug ihr Anteil 22,4% aller nosokomialen Infektionen und es ließ sich eine Gesamtprävalenz von 1,08% erheben (Aghdassi et al. 2016).

### 1.2.3 Übertragungswege und Erregerspektrum

Wie bereits zuvor unter 1.1.3 beschrieben können postoperative Wundinfektionen, wie auch andere nosokomiale Infektionen, endo- sowie exogen übertragen werden (KRINKO 2018). Hauptsächlich findet jedoch intraoperativ eine endogene Übertragung durch die residente und transiente Patientenflora statt (Kramer et al. 2016). Dies ist nachzuvollziehen, da selbst unter optimalen operativen Hygienebedingungen nicht alle Keime der residenten Patientenflora vollständig reduziert werden können (Whyte et al. 1991). Aus den Daten des OP-KISS-Modul des NRZ der Jahre 2017-2020 geht hervor, dass Bakterien neben Pilzen die dominierenden Erreger von postoperativen Wundinfektionen sind. Einen detaillierten Überblick der Häufigkeit der einzelnen Bakteriengruppen gibt Tabelle 2.

**Tabelle 2:** Übersicht der häufigsten Erreger postoperativer Wundinfektionen in Prozent (%), Daten aus OP-KISS-Modul des NRZ 2017-2020 (NRZ 2021)

Erregerart	Allgemein- chirurgie	Herz- chirurgie	Trauma- tologie	Alle Operationen
<i>Staphylococcus spp.</i>	33,4	52,2	52,2	31,7
- davon <i>S. aureus</i>	25,5	22,7	24,8	16,0
- davon MRSA	1,1	2,1	1,7	1,2
<i>Enterococcus spp.</i>	2,5	8,1	9,4	17,4
<i>Escherichia spp.</i>	4,7	5,8	5,4	16,6
<i>Klebsiella spp.</i>	2,5	5,1	NE	4,7
<i>Pseudomonas spp.</i>	NE	NE	NE	4,3

NE: Nicht erfasst

Staphylokokken, allen voran *S. aureus*, sind dabei insgesamt die häufigsten nachgewiesenen bakteriellen Erreger, wobei Methicillinresistente *S. aureus* (MRSA) nur ca. 7,6% der *S. aureus*-Stämme ausmachen (NRZ 2021).

### 1.2.4 Risikofaktoren

Der Entstehung postoperativer Wundinfektionen liegt ein multifaktorielles Geschehen zu Grunde. Im Folgenden werden die wichtigsten potenziellen Risikofaktoren postoperativer Wundinfektionen im Bereich der Unfallchirurgie und Orthopädie dargestellt.

**Tabelle 3:** Die wichtigsten Risikofaktoren (RF), die für eine Erhöhung der postoperativen Infektionsrate in der Unfallchirurgie und Orthopädie verantwortlich sind (klein geschriebene Zahlen geben die Reihenfolge der Bedeutung der einzelnen RF an) (modifiziert nach Willy et al. 2017, die Verwendung erfolgt mit freundlicher Genehmigung von Springer Nature)

Patientenabhängige RF (von Operationsgrund unabhängig)		Organisatorische und prozessuale RF		Operationstechnische RF	
1	BMI > 35 kg/m <sup>2</sup>	2	Operationsdauer (> 75%-Perzentile) <sup>b</sup>	6	Perioperative Transfusion allogener Erythrozytenkonzentrate <sup>b</sup>
3	Diabetes mellitus	5 <sup>a</sup>	Inkorrekte perioperative Antibiotikaprophylaxe (PAP) <sup>b</sup>	11	Revisionseingriff <sup>b</sup>
4 <sup>a</sup>	Perioperative (Stress-) Hyperglykämie beim Nicht-Diabetiker <sup>b</sup>	8	Lange Liegezeit (prä- und postoperativ) <sup>b</sup>	13	Offene Fraktur (v.a. mit erheblichem Weichteilschaden)
7 <sup>a</sup>	Hohe Komorbidität <sup>b</sup>	23 <sup>a</sup>	Intraoperative FiO <sub>2</sub> < 50% <sup>b</sup>	15	Kontaminationsgrad der Wunde zum Zeitpunkt des Eingriffs („CDC wound class classification“)
9	Alter über 65 Jahre	25	Verzögerung des Wundverschlusses später als 5-7 Tage nach Unfall <sup>b</sup>	16	Eingriff wegen Notfall/Unfall
10	ASA-Score ≥ 3	26	Hohe Personenanzahl im Operationsaal <sup>b</sup>	17	Verletzungskomplexität
12	Männliches Geschlecht	27	Infektfokus an anderer Körperstelle zum Zeitpunkt der Operation <sup>b</sup>	18	Lokalisation des Eingriffs (Wirbelsäule, Tibiakopf/Unterschenkel, Ellenbogen)
14	Nikotinabusus	28	Anästhesievorbereitungszeit > 1h <sup>b</sup>	20 <sup>a</sup>	Postoperatives Hämatom, Drainage und Liegedauer der Drainage <sup>b</sup>
19	Frühere postoperative Infektionen	29	Mehr als eine elektive Operation/Aufenthalt <sup>b</sup>	22	Ausmaß intraoperativer Blutverlust <sup>b</sup>
21 <sup>a</sup>	Aufnahme aus medizinischer Versorgungseinrichtung <sup>b</sup>	30 <sup>a</sup>	Präoperative Rasur <sup>b</sup>	24	Operation eines Malignoms

BMI „Body Mass Index“, ASA „American Society of Anesthesiologists“-Klassifikation

<sup>a</sup> RF, die nicht prä- oder perioperativ beeinflusst werden können

<sup>b</sup> Maßnahmen, die in WHO-Empfehlung genannt werden

Ebenfalls zu berücksichtigen sind Risikofaktoren, welchen sich das Gesundheitssystem insbesondere in der Zukunft stellen muss. So hat möglicherweise auch die Erderwärmung

einen Einfluss auf die Entstehung postoperativer Wundinfektionen. Eine europäische Studie aus dem Jahr 2019 konnte in diesem Zusammenhang bereits zeigen, dass es einen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Auftreten von multiresistenten Bakterienstämmen wie MRSA sowie der Durchschnittstemperatur in den Sommermonaten gibt (Kaba et al. 2020).

### 1.2.5 Prävention

Es existieren zahlreiche internationale sowie nationale Strategien zur Prävention postoperativer Wundinfektionen. Dabei rücken sowohl exogene als auch endogene Ursachen in den Fokus von wissenschaftlichen Analysen.

Ein Review-Artikel aus dem Jahr 2016, welcher auf den evidenzbasierten Empfehlungen der KRINKO: „Prävention postoperativer Infektion im Operationsgebiet“ (KRINKO 2007) sowie der US-amerikanischen Fachgesellschaft für Infektionsprävention und Infektiologie (Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA)/Infectious Diseases Society of America (IDSA) usw.): „Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals: 2014 update“ (Anderson et al. 2014) basiert, bietet eine gute zusammenfassende Übersicht der verschiedenen infektionspräventiven Empfehlungen (Scheithauer et al. 2016). Die Empfehlung der KRINKO wurde im Jahr 2018 durch eine weitere Veröffentlichung „Prävention postoperativer Wundinfektionen“ (KRINKO 2018) ergänzt.

Auf dieser Literatur basierend lassen sich unter anderem die folgenden Handlungsempfehlungen bzw. Hygienemaßnahmen ableiten.

Präoperativ sind bestehende Infektionen der Patienten außer- sowie innerhalb des Operationsgebiets zu therapieren. Bei Patienten mit nasaler *S. aureus*-Besiedlung, welche sich einer kardiochirurgischen oder orthopädischen Operation unterziehen, wird außerdem eine präoperative Dekolonisation mit Mupirocin-Nasensalbe (2%) ggf. kombiniert mit einer Körperwaschung mit Chlorhexidinguconat empfohlen. Außerdem ist die präoperative Krankenhausverweildauer insgesamt möglichst kurz zu halten. Die Haarentfernung im Operationsgebiet wird nur bei operationstechnischer Notwendigkeit empfohlen. Die Haare sollten in diesem Zusammenhang allerdings nur gekürzt und nicht rasiert werden (Scheithauer et al. 2016).

Aus allgemeinhygienischen und infektiologischen Gründen wird am Tag der Operation eine „Ganzkörperwaschung“ ohne Antiseptika empfohlen (KRINKO 2018). Inwiefern antiseptische Waschungen über die übliche Körperhygiene hinaus sinnvoll sind, wird in der Literatur kontrovers diskutiert, wobei Cochrane-Studien der vergangenen Jahre allerdings keinen signifikanten Einfluss von präoperativen antiseptischen Waschungen auf die Reduktion von postoperativen Wundinfektionen aufzeigen können (Toon et al. 2013; Webster und Osborne 2015; Hadiati et al. 2020).

Anders verhält es sich bei Patienten, welche Träger von *S. aureus* sind. Im Bereich der Orthopädie weisen mit *S. aureus* kolonisierte Patienten ein fünfmal höheres Risiko auf, postoperative Wundinfektionen zu entwickeln als nicht kolonisierte Patienten (Levy et al. 2013, KRINKO 2018). Für orthopädische Operationen konnte gezeigt werden, dass durch Screening- und Dekolonisationsmaßnahmen (nasale Anwendung einer Mupirocin-Salbe sowie Ganzkörperwaschung mit einer Chlorhexidin-Duschlotion) eine signifikante Reduzierung der Rate an postoperativen Wundinfektionen möglich ist (George et al. 2016).

Bode et al. (2010) wies in einer randomisierten doppelt-verblindeten plazebo-kontrollierten multi-center Studie nach, dass die Rate an Infektionen bei mit *S. aureus* besiedelten Patienten gesenkt werden konnte, wenn bei den Patienten Screeningmaßnahmen und eine Dekolonisation mit Mupirocin und Chlorhexidin durchgeführt wurden. Der größte Effekt dieser Präventionsstrategie zeigte sich in dieser Studie für tiefe postoperative Wundinfektionen. Ein aktueller Review-Artikel aus dem Jahr 2022 kommt ebenfalls zu dem Ergebnis, dass bei mit *S. aureus* besiedelten Patienten, welche sich einer chirurgischen Intervention (im Bereich der Orthopädie, Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie, Gastroenterologie sowie Allgemeinchirurgie) unterziehen, der Einsatz von Chlorhexidin zur nasalen Dekolonisation sowie als „Ganzkörperwaschung“ zur Reduktion der Inzidenz von postoperativen Wundinfektionen führt. Für Patienten ohne *S. aureus*-Kolonisierung konnte dieser Effekt nicht nachgewiesen werden. Jedoch hat sich gezeigt, dass bei universell durchgeführten Dekolonisierungsmaßnahmen Kosten eingespart werden können, da die Screeningmaßnahmen entfallen (Ontario Health (Quality) 2022).

Zu beachten ist, dass bei häufigeren Anwendungen dieser Dekolonisationsmaßnahmen, die Möglichkeit der Resistenzentwicklung gegen Mupirocin und Chlorhexidin besteht (Lee et al. 2011).

Es schließen sich Handlungsempfehlungen für das perioperative Setting an. So kann eine moderate Insulintherapie mit einem Glucosewert  $<180$  mg/dl erwogen werden, da das Auftreten von postoperativen Wundinfektionen durch eine perioperativ auftretende Hyperglykämie begünstigt wird. Eine Antibiotikaprophylaxe sollte nur bei gesicherter Indikation nach evidenzbasierten Standards erfolgen. Zur Verhütung einer intraoperativ auftretenden Hypothermie, welche ebenfalls das Risiko einer postoperativen Wundinfektion erhöht, wird eine präoperative Vorwärmung des Patienten empfohlen. Ebenso ist zu beachten, dass eine intraoperative Zufuhr von Blutprodukten bei gegebener Notwendigkeit erst nach Optimierung aller anderen beeinflussenden Faktoren sowie unter Ausschöpfung der Anämietoleranz verabreicht werden sollten. Als essenziell wird neben der hygienischen Händedesinfektion die chirurgische Händedesinfektion benannt, welche unmittelbar vor Betreten des Operationssaals erfolgt. Diese beinhaltet die Desinfektion der Hände bis einschließlich des

Ellenbogens unter Beachtung der Mindesteinwirkzeit (Scheithauer et al. 2016). Eine finnische Studie konnte eine Negativkorrelation zwischen der Händehygiene compliance und dem Auftreten von nosokomialen Infektionen feststellen (Ojanperä et al. 2020). Jedoch scheint in diesem Zusammenhang noch großes Optimierungspotenzial. So zeigt eine niederländische Untersuchung eine sehr geringe Compliance des OP-Teams bezüglich der Händehygiene (Krediet et al. 2011). Studien weisen jedoch daraufhin, dass Maßnahmen zur Prozessoptimierung, welche die Arbeitsabläufe vor dem Hintergrund der hygienischen Händedesinfektion erleichtern, zu einer deutlichen Verbesserung der Compliance führen können (Scheithauer et al. 2013a; Scheithauer et al. 2013b).

Ebenso wichtig erscheint die durch das OP-Team durchgeführte Hautantiseptik der Hautareale des Patienten im Operationsgebiet, welche unmittelbar vor der Operation im Operationssaal unter Verwendung von Präparaten mit Remanenzeffekt durchzuführen ist.

Des Weiteren hat es sich als sinnvoll erwiesen die benannten Infektionspräventionsmaßnahmen zu kombinieren und als Infektionspräventionsbündel durchzuführen (Scheithauer et al. 2016).

### **1.2.6 Postoperative Wundinfektionen in der Totalendoprothetik**

Die Möglichkeit Totalendoprothesen (TEP)-Operationen durchzuführen wurde in den 1960er Jahren revolutioniert und zählt heute zu den erfolgreichsten Eingriffen im Bereich der Unfallchirurgie (Learmonth et al. 2007). Die Bedeutung und Häufigkeit solcher Eingriffe nimmt in einer Population mit einem stetig steigendem durchschnittlichen Lebensalter zu (Wengler et al. 2014). TEP-Eingriffe gehören in Deutschland mit 233.537 Implantationen von Endoprothesen am Hüftgelenk und 172.011 Implantationen am Kniegelenk bei vollstationären Patienten zu den häufigsten operativen Eingriffen im Jahr 2021 (Destatis 2022).

Der nachfolgenden Tabelle ist eine Klassifikation der periprothetischen Infektionen mit den klinischen Symptomen sowie den, bei diesen Infektionen, am häufigsten nachgewiesenen Erregern, zu entnehmen. Wie bei anderen postoperativen Wundinfektionen, ist auch bei periprothetischen Infektionen *S. aureus*, einer der am häufigsten nachgewiesenen Erreger.

**Tabelle 4:** Klassifikation der periprothetischen Infektionen (modifiziert nach Otto-Lambertz et al. 2017, die Verwendung erfolgt mit freundlicher Genehmigung vom Deutschen Ärzteverlag)

	Zeitpunkt nach der Operation		
	0-2 Monate	3-24 Monate	Jederzeit
Art der Infektion	Frühinfektion	Verzögerte (low-grade) Infektion	Spätinfektion
Infektionsweg	Perioperativ	Perioperativ	Hämatogen (Fokus meist Lunge, Haut, Harnwege, dental) oder kontinuierlich übergreifend
Klinische Symptome	Lokale Rötung, Überwärmung, Fieber, Schmerzen, Wunddehiszenz, Sekretion	Persistierende oder neu aufgetretene Schmerzen, Lockerung, Fistelbildung	Akut oder subakut
Häufigste Erreger	<i>S. aureus</i> , Streptokokken, Enterokokken	Koagulase-negative Staphylokokken, <i>Propionbacterium acnes</i>	<i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> , Streptokokken

Der Surveillance Report des ECDC aus dem Jahr 2017 zeigt, dass es in Europa bei Knieprothesenoperationen in 0,5% der Fälle und bei Hüftprothesenoperationen in 1,0% der Fälle zu postoperativen Wundinfektionen kommt (ECDC 2019).

Insgesamt kommt es zwar recht selten zu postoperativen Wundinfektionen im Bereich der TEP-Operationen, jedoch sind die Folgen einer Infektion oft schwerwiegend. So hat sich gezeigt, dass postoperative Wundinfektionen im Bereich der orthopädischen Chirurgie zu verlängerten Krankenhausaufenthalten der Patienten führen. Die Krankenhausverweildauer erhöht sich im Mittel um 14 Tage im Vergleich zu Patienten ohne Infektion. Außerdem erhöht sich der Kostenaufwand für diese Patienten um mehr als das Dreifache (Whitehouse et al. 2002). Eine Studie aus dem Jahr 2017 zeigt eine Sterberate von 8% innerhalb des ersten Jahres nach primärer totaler Hüftgelenksoperation für Patienten, welche sich einer Revision unterzogen. Die Sterberate für Patienten, welche sich keiner Revision unterzogen lag vergleichsweise nur bei 3% (Gundtoft et al. 2017). Andere Autoren verglichen die relative fünf Jahres Überlebensrate der fünf häufigsten Krebsarten: Prostatakarzinom (99%), Mammakarzinom (89%), Bronchialkarzinom (16%), Kolorektalkarzinom (64%) und Melanom (91%) mit der relativen fünf Jahres Überlebensrate nach Prothesengelenksinfektion

(87,3%) (Zmistowski et al. 2013). Ein Review aus dem Jahr 2019 kommt sogar auf eine geschätzte 5-Jahres Mortalitätsrate bei postoperativer Wundinfektion nach totaler Hüftendoprothetik von 21,12%, das mittlere Alter der Patienten lag bei 65 Jahren (Natsuhara et al. 2019). Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass insbesondere Patienten, welche sich elektiven TEP-Operationen unterziehen, von Präventionsstrategien profitieren (Gallo und Nieslanikova 2020).



## 1.3 *Staphylococcus aureus*

### 1.3.1 Definition

*S. aureus* ist ein fakultativ pathogenes, unbewegliches, gram-positives Bakterium. Es gehört zur Gruppe der Staphylokokken, dessen Name sich aus dem griechischen Wort *staphyle* = Traube sowie *kokkos* = Kugel zusammensetzt. Es lassen sich koagulase-negative von koagulase-positiven Staphylokokken unterscheiden. *S. aureus*, als Vertreter der koagulase-positiven Staphylokokken, nutzt den Virulenzfaktor der freien Koagulasebildung, wodurch es zu der charakteristischen Abszedierung sowie Entstehung einer Fibrinkapsel kommt (Peetermans et al. 2015).

### 1.3.2 Vorkommen, typische Infektionen und Übertragung

*S. aureus* ist ein ubiquitär vorkommendes Bakterium, welches eine hohe Tenazität aufweist und Monate auf unbelebten Materialien überleben kann (Kramer et al. 2006). Beim Menschen stellen die oberen Atemwege, insbesondere der Nasenvorhof, das primäre Reservoir für das Bakterium dar (Noble et al. 1967). Aber auch andere Schleimhautregionen sowie die Leiste, Achsel oder das Perineum können besiedelt sein (KRINKO 2014). Studien zeigen, dass etwa 20% der Bevölkerung dauerhaft und weitere 30% intermittierend mit *S. aureus* kolonisiert sind (Cole et al. 2001; Wertheim et al. 2005; Akmatov et al. 2014; Becker et al. 2017). „Einer reinen Besiedlung von Körperoberflächen kommt jedoch per se keine pathogene Bedeutung zu“ (KRINKO 2014). Eine klinisch stumme Kolonisation von Körperoberflächen mit *S. aureus* ist symptomlos und klar von einer Infektion abzugrenzen. Zu einer Infektion kommt es erst, wenn beispielsweise Hautverletzungen bestehen und dadurch *S. aureus* die natürlichen Barrieren der Haut und Schleimhaut überwinden kann und so angrenzende Gewebe oder die Blutbahn erreicht (Lowy 1998). So können „eine Vielfalt leichter bis schwerer, invasiver Infektionen [...]“ (KRINKO 2014) ausgelöst werden, welche sowohl nosokomial als auch ambulant erworben sein können.

Daraus resultierende Infektionen sind unter anderem Infektionen der Haut und der Weichgewebe wie Furunkel, Karbunkel, Pyodermien, Abszesse und Empyeme. Es kann aber auch zu Infektionen wie Mastitis puerperalis, Otitis media, Parotitis und Sinusitis kommen. Zum Teil entwickeln sich auch sehr schwer verlaufende Erkrankungen wie Meningitis, Osteomyelitis, Endokarditis, Sepsis, Katheter- und Perkutane-endoskopische-Gastrotomie (PEG)-assoziierte Infektionen, fremdkörperassoziierte Infektionen und Infektionen des unteren Respirationstrakts wie Pneumonien (Diekema et al. 2001, KRINKO 2014). Weiterhin kann es zu toxinvermittelten Erkrankungen wie Lebensmittelintoxikationen, das *Toxic-Shock-Syndrome* (TSS) sowie das *Staphylococcal-Scalded-Skin-Syndrome* (SSSS) kommen (KRINKO 2014).

Die Übertragung von *S. aureus* findet fast ausschließlich durch direkte oder indirekte Kontaktinfektion statt. In medizinischen Einrichtungen sind die Hände des medizinischen Personals das primäre Reservoir für Transmissionen (Lowy 1998; Wertheim et al. 2005, KRINKO 2014).

Wie bereits erläutert kann es nach der Übertragung zu einer symptomlosen Besiedlung oder aber zu einer Infektion kommen. Diese kann entweder primär exogen, z.B. direkt beim Verbandwechsel oder sekundär exogen ausgelöst werden. Im Falle einer sekundär exogenen Infektion wird indirekt erst die Haut des betroffenen Patienten kolonisiert, woraufhin es dann zu einer Infektion kommt (z.B. beim Teilen des Handtuchs mit einem besiedelten Patienten). Ebenso sind endogene Infektionen aus der residenten Patientenflora, z.B. während eines chirurgischen Eingriffs, möglich (von Eiff et al. 2001, KRINKO 2014).

### 1.3.3 Resistenzentwicklung

In den 1940er Jahren traten die ersten Infektionen mit Stämmen von Penicillin-resistenten *S. aureus*-Stämmen auf (Rammelkamp und Maxon 1942; Kirby 1944; Barber und Rozwadowska-Dowzenko 1948). Diese Resistenz beruht auf der Fähigkeit des Bakteriums ein Enzym namens Penicillinase, einer Beta-Lactamase, zu exprimieren. Diese hydrolysiert die Amidbindung des Beta-Lactam-Rings des Penicillins, sodass das Antibiotikum gegenüber *S. aureus* unwirksam ist (Bondi und Dietz 1945; Lowy 2003). Seit den 1960er Jahren zeigen sich weltweit 80% der *S. aureus*-Isolate resistent gegenüber Penicillin (Hughes et al. 1976; Lowy 2003). Sie werden als Methicillinsensible *S. aureus*-Stämme (MSSA) beschrieben.

1961 wurde erstmals ein MRSA-Stamm isoliert (Jevons 1961). Bei diesen Stämmen tritt ein zusätzlicher Resistenzmechanismus auf, der auf einem veränderten Penicillin-bindenden Protein (PBP), PBP-2A, beruht, welches von MRSA-Stämmen produziert wird und zu einer verringerten Affinität der halbsynthetischen Penicilline an den PBP führt (Hartman und Tomasz 1984; Reynolds und Brown 1985; Utsui und Yokota 1985; Matsubishi et al. 1986). Dieses Protein wird fast immer von dem erworbenen Gen *mecA* kodiert und auf einem mobilen genetischen Element getragen. Es wird als Staphylokokken-Kassetten-Chromosom (SCCmec) bezeichnet (Matsubishi et al. 1986; Katayama et al. 2000). Bislang sind 13 verschiedene SCCmec-Typen bekannt (Lakhundi und Zhang 2018). Vor einigen Jahren wurde ein weiteres Gen namens *mecC* beschrieben. Außerdem wurde zuletzt in einem Isolat *mecB* detektiert (Becker et al. 2018).

Die SCCmec-Typen sind sehr unterschiedlich in ihrer strukturellen Organisation und beinhalten weitere genetische Strukturen (z.B. Tn554, pT181, pUB110), welche für die Resistenz gegenüber anderen Nicht-beta-Laktam-Antibiotika verantwortlich gemacht werden (Ito und Hiramatsu 1998). Im Jahr 2002 wurde eine weitere Resistenzentwicklung beschrieben,

bei welcher Vancomycinresistente *S. aureus*-Stämme (VRSA) isoliert wurden. Die Resistenz scheint durch das kodierende *vanA*-Gen von Vancomycinresistente Enterokokken (VRE) übertragen worden zu sein (CDC 2002). Im Jahr 2020 wurden in Deutschland bei MRSA-Stämmen im stationären Bereich zusätzlich folgender Anteil an resistenten Stämmen beschrieben: 18,5% gegenüber Ciprofloxacin, 18,0% gegenüber Azithromycin, 17,8% gegenüber Erythromycin und 16,6% gegenüber Clindamycin. Anzumerken ist, dass der Anteil an resistenten Stämmen im Vergleich zum Jahr 2015 allerdings insgesamt rückläufig ist. Dies lässt ggf. auf einen beginnenden Rückgang resistenter Klone schließen. Außerdem wurden im Jahr 2020 keine Resistenzen von MRSA gegen Vancomycin und Teicoplanin verzeichnet (RKI 2022a).

#### **1.3.4 Community-acquired MRSA**

Während vor den 1990er Jahren Infektionen oder Besiedlungen mit MRSA fast ausschließlich nosokomial bzw. in Verbindung mit einem Krankenhausaufenthalt, als *healthcare-associated* (HA-MRSA) definiert, auftraten, zeigen sich inzwischen auch vermehrt Infektionen, welche im nicht-stationären Setting erworben wurden. Dies wird als *community-acquired* MRSA (CA-MRSA) beschrieben (David und Daum 2010). Das CDC *Active Bacterial Core Surveillance Program* definiert CA-MRSA als eine MRSA-Infektion, die Patienten ohne vorherige Operation und ohne vorherigen Krankenhausaufenthalt haben und die zudem auch keinen längeren Aufenthalt in einer Pflegeeinrichtung im Jahr vor der Infektion hatten. Außerdem dürfen die Patienten weder ein perkutanes medizinisches Gerät noch einen Dauerkatheter oder eine Dialyse im Jahr zuvor erhalten haben. Ein Krankenhausaufenthalt länger als 48 Stunden vor dem MRSA-Nachweis oder eine zuvor bestehende MRSA-Infektion oder -Besiedlung muss ebenso ausgeschlossen sein (Buck et al. 2005). CA-MRSA zeigt im Allgemeinen im Vergleich zu HA-MRSA sowohl ein anderes Virulenz- als auch ein anderes Resistenzmuster, was sich durch den abweichenden genetischen Aufbau in den *mec*-Genen ergibt. CA-MRSA-Stämme weisen zudem häufig eine deutlich höhere Wachstumsrate sowie eine ausgeprägte Expression von Leukocidin auf (Sabol et al. 2006). Von besonderer Bedeutung ist *Panton-Valentine Leukocidin* (PVL). Dieses Toxin wird von *LukS-LukF*-Gen kodiert (Hamilton et al. 2007). Es ist im Stande eine Porenbildung in der Membran von Makrophagen und Granulozyten hervorzurufen, was zu einer überschießenden Zytokinausschüttung führt (Spaan et al. 2017). Daraus folgend kommt es zur Lyse von Makrophagen und zu Gewebsnekrosen (Lina et al. 1999). Obwohl nicht alle CA-MRSA die für PVL kodierenden Gene besitzen, wird dieses vermehrt für die hohe Virulenz einiger Stämme verantwortlich gemacht (Knudsen et al. 2016, KRINKO 2014)

Außerdem ergibt sich ein anderes Therapieschema im Vergleich zu HA-MRSA, da CA-MRSA i.d.R. gegenüber einer größeren Zahl an Nicht-Beta-Laktam-Antibiotika sensibel sind als HA-MRSA (Naimi et al. 2003).

Infektionen mit CA-MRSA kommen im Gegensatz zu Infektionen mit HA-MRSA eher bei jüngeren und immunkompetenten Patienten vor. Sie stellen sich als erythematöse Papeln, Noduli oder Pusteln sowie verkrustende Plaques dar, reichen aber auch bis hin zu erythematösen Abszessen und Phlegmonen (Cohen und Kurzrock 2004).

Insbesondere durch das PVL-Gen können aber auch lebensbedrohliche und schnell progressive Erkrankungen wie nekrotisierende Pneumonien (Francis et al. 2005), Bakteriämien (Seybold et al. 2006) oder nekrotisierende Faszitiden (Miller et al. 2005) auftreten.

Verschiedene Studien aus unterschiedlichen europäischen Ländern konnten zudem bereits in der Vergangenheit zeigen, dass CA-MRSA auch zu Ausbrüchen von nosokomialen Infektionen führen können (Linde et al. 2005; David et al. 2006; Sax et al. 2006).

Dabei kann CA-MRSA zwischen dem stationären Setting und ambulanten oder gesellschaftlichen Geschehen pendeln. Auf diese Weise können Infektionen durch hospitalisierte Patienten ausgelöst werden und zu einem allgemein häufigeren Aufkommen von MRSA in der Gesellschaft führen. Durch die häufigeren Besiedlungen von jüngeren Patienten könnte es außerdem zu einer Ausbreitung von MRSA auf Fachrichtungen wie die Pädiatrie oder die Geburtshilfe kommen, welche zuvor eine geringe Prävalenz von HA-MRSA aufwiesen (Otter und French 2006).

Für Deutschland ist anzumerken, dass CA-MRSA einen eher geringen Anteil einnimmt. So ergab die molekulare Charakterisierung von MRSA-Isolaten aus dem Krankenhausbereich aus dem Jahr 2013 einen CA-MRSA-Anteil von 10,9%. Den Großteil der MRSA-Isolate machte mit 84,2% HA-MRSA aus. Andererseits machten 5% der untersuchten Stämme Isolate aus, welche mit *livestock* assoziiert werden können (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit und Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie e.V. 2016).

### **1.3.5 *Livestock-associated* MRSA**

Der Begriff *livestock-associated* MRSA (LA-MRSA) beschreibt die Kolonisation und Infektion mit MRSA beim Menschen, welche im Zusammenhang mit Nutztieren auftreten, die mit MRSA kolonisiert sind. Dieses Phänomen wird seit ca. 2004 beschrieben (Köck et al. 2010). Eine Übersichtsarbeit von 2015 zeigte die Prävalenz von MRSA bei Nutztierhaltungsbetrieben in Deutschland. Diese lag bei Betrieben mit Schweinen bei 70% und bei Geflügelbetrieben bei 25-40% (Idelevich et al. 2016).

Eine dänische retrospektive Kohortenstudie untersuchte in einem Zeitraum von 2007-2016 das Risiko, zwei Jahre nach MRSA-Nachweis in ein Krankenhaus aufgenommen zu werden oder zu versterben. Dabei wurde zwischen LA- und nicht LA-MRSA differenziert. Es zeigte sich ein geringeres Risiko für Patienten, welche Träger von LA-MRSA sind, bezogen auf die Aspekte Krankenhausaufenthalt und Tod zwei Jahre nach der Diagnose. So lässt sich

vermuten, dass bei zoonotischen LA-MRSA Stämmen eine geringere Virulenz und Pathogenität besteht (Møller et al. 2020).

### **1.3.6 Problematik und Risikofaktoren von MRSA**

Grundsätzlich verursachen MRSA-Stämme Erkrankungen bzw. Infektionen, welche gleichermaßen von MSSA-Stämmen verursacht werden können (KRINKO 2014). Jedoch weisen durch MRSA ausgelöste Infektionen eine schlechtere Prognose auf. Dies belegen zahlreiche Studien, welche zu dem Schluss kommen, dass eine erhöhte Mortalitätsrate bei Patienten mit MRSA-Infektion im Vergleich zu MSSA-Infektion nachweisbar ist (Cosgrove et al. 2003; Shurland et al. 2007; Hanberger et al. 2011). Ob sich dies aus einer erhöhten Virulenz und Pathogenität der MRSA-Stämme ergibt, lässt sich nicht abschließend klären. Es gibt jedoch einige Hinweise, die gegen diese These sprechen. So ist festzustellen, dass Patienten, welche an einer durch MRSA ausgelösten Infektion leiden oder MRSA-Träger sind, ein erhöhtes Alter und somit häufig zahlreiche Komorbiditäten aufweisen (Graffunder und Venezia 2002; Lederer et al. 2007). So lassen sich auch weitere Risikofaktoren für eine MRSA-Besiedlung bzw. -Infektion benennen: Behandlung auf einer Intensivstation, Immunsuppression (Diabetes, Dialysepflichtigkeit, Verbrennungen, Humanes Immundefizienz-Virus (HIV), chirurgischer Eingriff (Gastrointestinal-, Thorax-, Transplantationschirurgie) bzw. invasive Devices (Venen-, Harnwegskatheter, Beatmung), (multiple) Antibiotikatherapie(n) v.a. Chinolone, langer Klinikaufenthalt sowie Besiedlung mit MRSA in der Vorgeschichte (Kluytmans et al. 1997; Graffunder und Venezia 2002; Vidhani et al. 2003; Hidron et al. 2005; Fukuta et al. 2012; Stenehjem und Rimland 2013; Cadena et al. 2016).

Des Weiteren ergeben sich eingeschränkte Therapiemöglichkeiten für die Behandlung von MRSA-Infektionen, welche ebenfalls Grund für die erhöhten Morbiditäts- und Letalitätsraten sein könnten (Vestergaard et al. 2019; Guo et al. 2020). So zeigt die perioperative Standard-Antibiotika-Prophylaxe mit Cephalosporinen keine Wirksamkeit bei MRSA (Mini et al. 1997). Zudem verursacht das bei MRSA-Infektionen häufig eingesetzte Antibiotikum Vancomycin deutlich häufiger und mehr Nebenwirkungen im Vergleich zu anderen Antibiotikaklassen (Holmes et al. 2015; Jeffres 2017).

Weitere durch MRSA verursachte Probleme ergeben sich aus der verlängerten Liegedauer der Patienten, den zu realisierenden Screening-, Isolierungs- sowie Sanierungsmaßnahmen und den teureren Antibiotika, die in der Behandlung Anwendung finden. Diese führen insgesamt zu einem erhöhten Kostenaufwand für die medizinischen Einrichtungen (Macedo-Viñas et al. 2013; Claus et al. 2014; Hübner et al. 2014; Hutzschenreuter et al. 2018).

Es spielen jedoch auch soziale und psychische Belastungen sowohl für die Patienten als auch das Personal eine Rolle, welche sich unter anderem aus der Stigmatisierung bezüglich MRSA ergeben (Jones 2010; Rump et al. 2019). Zu guter Letzt kann sich zudem ein Imageverlust für betroffene Krankenhäuser ergeben, da sich gezeigt hat, dass MRSA-Übertragungen mit personeller Unterbesetzung korrelieren sowie häufig mit Hygieneproblemen assoziiert sind (Clements et al. 2008).

### **1.3.7 Maßnahmen zur Dekolonisation von MRSA**

Um den durch MRSA verursachten Problemen präventiv entgegenzuwirken, wurden verschiedene Dekolonisierungsmaßnahmen etabliert. Eine MRSA-Dekolonisierung soll dazu führen, eine Infektion des Patienten mit dem besiedelnden Mikroorganismus sowie Transmissionen auf andere Patienten und das Krankenhauspersonal zu verhindern. In diesem Zusammenhang soll das individuelle Infektions- und Mortalitätsrisiko gesenkt werden (KRINKO 2014).

Studien belegen nicht nur die Reduktion der Übertragungswahrscheinlichkeit (Gurieva et al. 2012), sondern zeigen ebenfalls, dass Dekolonisierungsmaßnahmen zu einer dauerhaften MRSA-Sanierung führen können. Ein Review aus dem Jahr 2009 zeigte einen Erfolg der Sanierung bei rund 60% der Patienten (Ammerlaan et al. 2011).

Die aktuelle KRINKO-Empfehlung von 2014 sieht die Einbeziehung von Nase, Rachen und Haut mit Desinfektionsmaßnahmen der Umgebung während einer Dekolonisierungsbehandlung vor. Zu bevorzugen sind aktuell die Anwendung einer Nasensalbe mit Mupirocin für die nasale Dekolonisierung und ein Antiseptikum (wie Chlorhexidin) für die Dekolonisierung des Rachens sowie zur Dekolonisierung der Haut die Durchführung antiseptischer Waschungen für fünf bis sieben Tage. Die systemische Antibiotikatherapie wird nicht als Routineanwendung im Maßnahmenbündel beschrieben (KRINKO 2014). Weiterhin empfiehlt die KRINKO, aufgrund der hohen Tenazität von *S. aureus* (Kramer et al. 2006), potenzielle MRSA-Reservoirs in der (häuslichen) Patientenumgebung zu beseitigen und ggf. auch Angehörige zu behandeln sowie ggf. auch Haustiere oder diese ggf. wegzugeben (KRINKO 2014). Dies macht die Wichtigkeit der Einbeziehung der Patienten in einem besonderen Maße deutlich und zeigt, dass die Mitarbeit in diesem Zusammenhang stark zum Erfolg der Therapie beitragen kann.

## 1.4 Patientenaufklärung und -einbeziehung

Der Begriff *Patient Empowerment* wurde in den vergangenen Jahren geprägt und in der Literatur diskutiert. In Studien des vergangenen Jahrzehnts zeigt sich, dass *Empowerment* bzw. die Einbeziehung der Patienten in vielen Bereichen der Medizin einen immer wichtigeren Stellenwert einnimmt. Insbesondere ältere Patienten sind häufig aufgrund eingeschränkter Mobilität und eingeschränkter Autonomie auf eine umfassenden Betreuung durch das Klinikpersonal sowohl in psychischer als auch physischer Hinsicht angewiesen (King et al. 2021). Die Vermittlung von einem Gefühl von Sicherheit, aber auch die Wahrung der Autonomie, durch die Einbeziehung des Patienten in die Entscheidungsfindung in Bezug auf die Versorgung und den Behandlungsweg, erwiesen sich in einigen Untersuchungen als wichtige Faktoren für einen Therapieerfolg (Bridges et al. 2010; Mako et al. 2016; Clement et al. 2017). So zeigt eine schwedische Studie, dass stationäre Aufenthalte, bei denen ein ganzheitlicher und patientenzentrierter Behandlungsansatz fehlt, negative Folgen für den Patienten mit sich bringen. Dabei kamen Berglund et al. (2012) zu dem Schluss, dass das Mitwirken der Patienten am eigenen Gesundheitsprozess im Gesundheitswesen insgesamt gefördert werden sollte. Auf diesem Wege könnte das Leiden der Patienten gelindert sowie ihr Gesundheitszustand verbessert werden. Diesen Ansatz bestätigt eine qualitative Studie aus dem Jahr 2019, bei welcher sich die Verbesserung der Kommunikation zwischen Gesundheitsdienstleistern und den Patienten als Hauptanliegen der Patienten herausstellte (Webster et al. 2019).

Es gibt zudem Hinweise, dass im Bereich der Infektionskontrolle eine Förderung von *Patient Empowerment* sinnvoll sein kann, um Infektionen zu vermeiden. Der bisherige Wissensstand der Patienten scheint jedoch unzureichend zu sein. So kam ein Review aus dem Jahr 2020 zu dem Schluss, dass der Bildungsstand der Patienten hinsichtlich Infektionskontrolle sowie die Aufklärung der Patienten im Krankenhaus niedrig und verbesserungswürdig ist. Außerdem müssten verständliche Informationen für die Patienten zugänglich gemacht und die Patienten bestärkt werden, sich selbst in den Prozess der Infektionskontrolle einzubringen (Hammoud et al. 2020). Eine weitere Studie stellte während qualitativer Interviews fest, dass der schriftliche und verbale Mangel an Kommunikation im Krankenhaus ein großes Problem darstellt und sich viele Patienten oftmals nicht trauen würden, von sich aus Fragen zu stellen. Aus den Interviews ergab sich zudem das Ziel, die Patienten in den Prozess der Beratungsentwicklung zu integrieren (Burnett et al. 2010). Außerdem gibt es Autoren, welche die Wichtigkeit betonen, die Familie der Patienten in diesen Prozess miteinzubeziehen (Noble 2009).

Ein aktueller Review-Artikel kam zu dem Schluss, dass die Aufklärung und Einbeziehung der Patienten auch bezüglich des Themas postoperative Wundinfektionen sinnvoll ist und einen positiven Einfluss auf die Vermeidung von postoperativen Wundinfektionen haben

kann (Mbamalu et al. 2021). Jedoch wurde auch festgestellt, dass das Aufklärungsmaterial für Patienten bezüglich postoperativer Wundinfektionen verbesserungswürdig sei (Zellmer et al. 2015). Ebenso zeigen zahlreiche Studien aus dem Bereich der orthopädischen Chirurgie, insbesondere bezogen auf TEP-Eingriffe, dass durch eine adäquate Patientenaufklärung, die Zufriedenheit der Patienten gesteigert, deren Genesung verbessert sowie die Pflegekosten und die Dauer des Krankenhausaufenthalts gesenkt werden können (McGregor et al. 2004; Siggeirsdottir et al. 2005; Jones et al. 2011; Huang et al. 2012; Sawhney et al. 2021).

Außerdem scheinen Patienten, die eine Kolonisation oder Infektion mit MRSA aufweisen, von Einbeziehungs- und Aufklärungsmaßnahmen zu profitieren (Robinson et al. 2014). Jedoch belegen Studien, dass Wissenslücken im Zusammenhang mit krankenhaussassoziierten Infektionen existieren (Dickmann et al. 2016).

Eine weitere Studie verglich mittels qualitativer Interviews zwei auf MRSA positiv getestete Patienten, welche eine Dekolonisierungsbehandlung durchführten. Einer der beiden Patienten wurde währenddessen durch eine geschulte und professionelle Supervision begleitet und unterstützt, der zweite Patient nicht. Es zeigte sich, dass der Patient mit Supervision ein besseres und umfassenderes Verständnis bezüglich der Durchführung der Dekolonisation aufwies, welches möglicherweise auch zur erfolgreicherer Durchführung der Behandlung beitragen könnte (Robinson et al. 2014).

Im Jahr 2016 untersuchte eine Studie, wie sich Patienten, mit einem positiven MRSA-Befund fühlen. Hierfür wurden Interviews mit MRSA-Patienten an einer Universitätsklinik in Schweden geführt. Die Patienten gaben an, dass sich ihr Körperbild geändert habe. Sie beschrieben außerdem, dass einige gezwungen waren, sich selbst im Internet oder mittels sozialer Medien zu informieren, da sie zum Teil nur sehr schlecht mit adäquaten Informationen versorgt wurden. Es zeigte sich aber auch, dass die Patienten sich ihrer Verantwortung bewusst waren, mögliche Transmissionen zu verhindern. Dies führte unter anderem zu schlechten Selbstwertgefühlen, insbesondere durch die Unwissenheit, wie MRSA auf Andere übertragen werden kann. Dies sollte durch professionelle Aufklärung vermieden werden. So wurde beschrieben, dass ausgebildetes Personal den Patienten ein Gefühl von Sicherheit vermitteln und sogar Ignoranz und Frustration lindern kann. Den Patienten sollte mittels gut geschulten Personals das Gefühl genommen werden, ein Außenseiter zu sein, indem ihnen ausreichende Informationen bezüglich MRSA zur Verfügung gestellt werden (Skyman et al. 2016). Eine weitere Studie kam zu ähnlichen Ergebnissen und zeigte, dass fehlende Informationen zu Unsicherheiten und übertriebenen Vorsichtsmaßnahmen führen können. Außerdem gaben in dieser Studie nur sehr wenige Teilnehmer an, Sanierungen durchgeführt zu haben oder dass ambulante Abstriche erfolgten (Raupach-Rosin et al. 2016).



Trotz der mehrheitlichen Einigkeit bezüglich der Vorteile von Patientenaufklärung existiert auch die Meinung, dass die Verantwortung für die Patienten zu groß werden und diese ängstlich sowie überfordert sein könnten und somit das Verhältnis zwischen Patienten und Krankenhausmitarbeitern geschwächt werden könnte (Sutton et al. 2019).

So lässt sich vermuten, dass es für alle Patienten nicht den einen optimalen Weg gibt und Patientenaufklärung und -beratung individuell angepasst stattfinden sollte.

In Deutschland hat die KRINKO sowohl eine Empfehlung zu „Postoperativen Wundinfektionen“ als auch zu „MRSA“ veröffentlicht. Die Empfehlungen zur „Prävention postoperativer Wundinfektionen“ (KRINKO 2018) umfassen prä-, peri sowie postoperative Maßnahmen, welche sowohl die Krankenhausumgebung, das medizinische Personal, aber auch die Patienten betreffen. Jedoch fehlen, trotz des mehrheitlich nachgewiesenen Nutzens, präzise Empfehlungen zur Einbeziehung und Aufklärung der Patienten bezüglich der Infektionskontrolle. Ähnliches gilt für die „Empfehlungen zur Prävention und Kontrolle von Methicillinresistenten *Staphylococcus aureus*-Stämmen (MRSA) in medizinischen und pflegerischen Einrichtungen“ (KRINKO 2014). In dieser wird zwar empfohlen mit MRSA besiedelte Patienten und ggf. deren Angehörige mit beispielsweise geeigneten Informationsbögen aufzuklären, jedoch fehlen auch hier präzise Anweisungen, in welchem Umfang die Patienten darüber hinaus in die Infektionskontrolle miteinbezogen werden könnten bzw. sollten. Dabei zeigte sich aber bereits, dass beispielsweise die Handhygiene von medizinischem Personal durch Interventionsmaßnahmen signifikant verbessert werden kann (Scheithauer et al. 2013a; Scheithauer et al. 2013b). Solche Resultate lassen sich mit hoher Wahrscheinlichkeit ebenso bei Patienten erzielen.

## 1.5 Zielsetzung der wissenschaftlichen Untersuchung

Das Ziel dieser wissenschaftlichen Untersuchung ist es zu eruieren, ob und inwiefern ein Beratungsbedarf von stationären Patienten zu krankenhaushygienisch-infektiologisch relevanten sowie infektionspräventiven Themen, insbesondere im Zusammenhang mit nosokomialen Infektionen und MRE, besteht. Dazu wurden zwei unterschiedliche Patientenzielgruppen befragt: 1. Patienten mit einem positiven MRSA-Befund sowie 2. Patienten, welche sich einer elektiven TEP-Operation unterziehen. Dabei wurden im Interview im Speziellen die Themenbereiche Infektionsprävention von postoperativen Wundinfektionen, beispielsweise durch antiseptische Waschungen, sowie der Umgang mit MRE insbesondere mit MRSA, beispielsweise zur Dekolonisation, Einfluss von MRSA auf andere Erkrankungen, Krankenhausaufenthalt sowie häusliche Umgebung, behandelt und abgebildet.

In einer vergleichenden Auswertung der beiden Patientengruppen soll zum einen der derzeitige Beratungszustand anhand der offenen Fragen der Patienten sowie der bisher genutzten Informationsquellen ermittelt werden. Die Resultate bilden die Grundlage zur Ableitung, inwiefern ein Beratungsbedarf dieser Patientengruppen besteht. Gleichwohl wird zum anderen erfasst auf welche Art und Weise, in welchem Umfang, zu welchen Themen sowie in welchem zeitlichen Rahmen die Patienten eine Beratung zu den benannten Themen wünschen. Ziel ist es mögliche Optimierungspotenziale der Beratungsangebote dieser Patienten zu den benannten Themen zu identifizieren und Erkenntnisse zu gewinnen in welcher Form eine Optimierung stattfinden könnte.

Überdies können nebst der primär vergleichenden Auswertung der Patientengruppen Erkenntnisse zu alters- sowie geschlechtsbedingten Unterschiede hinsichtlich des Beratungsbedarfs extrahiert werden.

Die erlangten Erkenntnisse könnten somit Ansätze bieten, ob und inwiefern *Patient Empowerment* in Form einer Patientenberatung als Tool zur Infektionsprävention sowie zum Umgang mit MRSA genutzt werden kann. Ebenso könnten diese u.a. als Grundlage für zukünftige Forschungsschwerpunkte genutzt werden und somit insgesamt einen Beitrag zur Verbesserung der Patientenversorgung und zur Reduktion der Inzidenz von nosokomialen Infektionen leisten.

## 2 Material und Methoden

### 2.1 Studiendesign

Die Studie wurde in Form einer single-center Studie mit explorativem Charakter durchgeführt. Sie stellte eine Bedarfsanalyse hygienespezifischer Fragestellungen an zwei Zielgruppen in Form einer Befragung dar. Die Befragung richtete sich an zwei unterschiedliche Patientengruppen und wurde innerhalb der Universitätsmedizin Göttingen (UMG) durchgeführt. Die UMG ist eine Universitätsklinik der Maximalversorgung mit einer Kapazität von 1450 Betten. Im Jahr 2019 wurden an der UMG insgesamt 65.000 stationäre und 230.000 ambulante Patienten behandelt.

Die Untersuchung erfolgte in Kooperation mit dem MRE-Netzwerk Südniedersachsen und ist Teil eines Projekts, bei welchem nebst der benannten Befragung der Patientengruppen der Einschluss sowie die Befragung von Personalgruppen von Einrichtungen der stationären Versorgung innerhalb des MRE-Netzwerks stattfanden. Hierzu zählten Hygienefachkräfte (HFK), hygienebeauftragte Ärzte (HBÄ) und die Geschäftsführer bzw. geschäftsführenden Ärzte (CEO). Dieser Teil wurde durch Herrn Felix Barre zur Erlangung des Titels „Masters of Science“, durchgeführt. Der Titel der Masterarbeit lautet: „Beratungsbedarf zur Infektionsvermeidung bei mit Hygiene Betrauten in Kliniken und Ansätze zur Entwicklung von Beratungsangeboten zur Infektionsvermeidung am Beispiel des MRE-Netzwerks Südniedersachsen – Ergebnisse der Studie BI-Infekt: P-HHyG.“ (Abgabe der Arbeit: 22.03.2021; Verteidigung der Arbeit: 16.08.2021). Des Weiteren wurden Teile der Ergebnisse der Arbeit als Poster bei der 73. Jahrestagung der DGHM (Barre 2021) und als Artikel (Barre 2022) veröffentlicht.

### 2.2 Zielgruppen und Stichprobengröße

Mittels spezifisch erstellter Fragebögen (siehe Anlage 6.1 und 6.2) wurden in strukturierten standardisierten und persönlichen Interviews bei der hier vorliegenden Arbeit einerseits Patienten, welche sich einer elektiven TEP-Operation unterzogen (Gruppe eins) und andererseits auf MRSA positiv getestete Patienten (Gruppe zwei), die in der UMG zu einer stationären Behandlung aufgenommen wurden, befragt. Der Fokus der Befragung ist in Tabelle 5 dargestellt.

**Tabelle 5:** Infobox: Fokus und Interessen der Patientenbefragung

<b>Infobox</b>
<b>Fragen zur Erfassung des derzeitigen Beratungszustands zu krankenhaushygienischen Fragestellungen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Offene Fragen</li> <li>• Bisher genutzte Informationswege               <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Hausarzt</li> <li>II. Facharzt</li> <li>III. Internet</li> <li>IV. Zeitung</li> </ol> </li> <li>• Qualität der Informationen (insbesondere im Zusammenhang von Dekolonisationsbehandlungen)</li> </ul>
<b>Fragen zur Umsetzung der Informationsweitergabe und zur Beratung von krankenhaushygienischen Fragestellungen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interessengebiete               <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Prävention</li> <li>II. Krankenhausaufenthalt</li> <li>III. Dekolonisation/antiseptische Waschungen</li> <li>IV. Einfluss von MRSA auf andere Erkrankungen</li> <li>V. Häusliche Umgebung</li> </ol> </li> <li>• Zeitlicher Rahmen der Beratung               <ol style="list-style-type: none"> <li>I. 24 Stunden</li> <li>II. Eine Woche</li> <li>III. Ein Monat</li> </ol> </li> <li>• Form der Beratung und Informationsübermittlung               <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Telefon</li> <li>II. Skype</li> <li>III. Internet/E-mail</li> <li>IV. Broschüre</li> <li>V. Anders</li> </ol> </li> </ul>

Die Patientengruppe mit positivem MRSA-Befund bilden in dieser Befragung Patienten ab, welche bereits mit MRSA besiedelt sind und Zeit hatten sich mit den potenziellen Auswirkungen und Risiken auseinanderzusetzen, welche von multiresistenten Erregern ausgehen können. Dementsprechend ist zu vermuten, dass sich diese Patientengruppe bereits intensiver zu diesen Themengebieten informiert hat. Die Patienten, welche sich einer TEP unterziehen, setzen sich hingegen lediglich dem Risiko aus, eine postoperative Wundinfektion davonzutragen, sind jedoch noch nicht von diesen betroffen, daher ist von dieser Gruppe ein geringeres Wissen zu erwarten.

Die Interviews erfolgten im Zeitraum September 2019 bis August 2020 (TEP) bzw. bis März 2021 (MRSA). In der Zeit vom 16.03.2020 bis zum 09.06.2020 mussten die Interviews aufgrund des durch die Bundesregierung beschlossenen Lockdowns im Rahmen der Corona-Pandemie unterbrochen werden. Anschließend konnten die Interviews bei reduziertem Patientenaufkommen in der UMG fortgeführt werden.

Der statistischen Beratung folgend wurde eine Stichprobengröße von mindestens  $n=50$ , bestenfalls  $n=100$ , pro Patientengruppe angestrebt. Eine Verlängerung des Befragungszeitraums der MRSA-Patienten wurde vorgenommen, um die geplante Stichprobengröße zu erreichen.

Unter den TEP-Patienten wurden alle im Beobachtungszeitraum auf der unfallchirurgischen Station 5012 der UMG aufgenommenen Patienten, welche sich einer TEP-Operation unterzogen, in die Studie eingeschlossen. Dazu zählten alle Eingriffe mit künstlichem Gelenkersatz, die von Gorennoi et al. (2009) aufgeführt worden sind, wie Hüft-, Knie-, Schulter-, Sprung-, Ellenbogen-, Finger- und Zehengelenk.

Einschlusskriterien für die Befragung der MRSA-Patienten war ein aktueller positiver MRSA-Befund oder ein in der Vergangenheit erhobener positiver MRSA-Befund, unabhängig ob eine Infektion oder eine Kolonisation, vorlag. Patienten, welche in drei Abstrichen negativ auf MRSA getestet wurden, galten als MRSA frei und wurden dementsprechend nicht in die Studie eingeschlossen.

Innerhalb beider Patientengruppe wurden Patienten im präfinalen Status, minderjährige und betreute Patienten sowie Patienten, die auf der Intensivstation oder der Palliativstation behandelt wurden, aus ethischen Gründen nicht in die Studie eingeschlossen.

### **2.3 Studiendurchführung**

Die Befragung der Teilnehmer erfolgte durch auf die jeweilige Zielgruppe abgestimmte Fragebögen.

Die Patienten wurden innerhalb der UMG auf den Stationen in einem strukturierten, persönlichen und standardisierten Interview befragt. Die Teilnehmer wurden erst interviewt, nachdem das Krankenhaus- bzw. Stationspersonal informiert worden war und die Patienten das Informationsblatt zur Studie sowie zum Datenschutz gelesen und die Einwilligungserklärung unterschrieben hatten.

Zur Erfassung der zu befragenden TEP-Patienten, stellte die Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie und plastische Chirurgie wöchentlich eine Namensliste aller aufgenommenen Patienten der Station 5012, welche einer TEP-Operation unterzogen wurden, bereit.

Zwei Tage postoperativ erfolgte das Interview der TEP-Patienten, um diesen zuvor ausreichend Zeit für den postoperativen Genesungsprozess zu geben.

Die MRSA-Patienten wurden über das System HyBase-Administrator-Klinik (V6.2020.03.R09; epiNET AG) erfasst. Patienten mit vorbestehender MRSA-Besiedelung wurden nach Möglichkeit zeitnah nach Aufnahme befragt. Bei Patienten mit neuem (nach der Aufnahme diagnostiziertem) MRSA-Status erfolgte die Befragung entweder zwei Tage nach der Bestätigung des Befunds oder im Falle der Durchführung einer Dekolonisierung am zweiten Tag der Dekolonisierung. So wurde diesen Patienten zunächst Zeit gegeben, sich mit dem Thema MRSA auseinanderzusetzen und Informationen durch das Krankenhauspersonal zu erhalten.

## 2.4 Fragebögen

Die Konzipierung der Fragebögen erfolgte inhaltlich basierend auf den KRINKO-Empfehlungen „Empfehlung zur Prävention und Kontrolle von Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus*-Stämmen (MRSA) in medizinischen und pflegerischen Einrichtungen“ (KRINKO 2014) sowie „Prävention postoperativer Wundinfektionen“ (KRINKO 2018) und orientierte sich methodisch in Teilen an Dillman et al. (2014). So wurden die Fragen verständlich sowie präzise formuliert und inhaltlich sachlogisch sortiert. Nach Möglichkeit wurde pro Fragestamm nur eine Frage gestellt. Für die Antwortformate sollten alle denkbaren Antwortmöglichkeiten enthalten sein, wobei diese sich bei Einfachnennung gegenseitig ausschließen sollten.

Es wurden zwei unterschiedliche Fragebögen (s. Anlage 6.1 und 6.2) erstellt, welche auf die jeweilige spezifische Zielgruppe (MRSA- bzw. TEP-Patienten) abgestimmt waren. So enthielt jeder Fragebogen Abschnitte mit Fragen, welche nur eine der beiden Patientengruppen betraf und Abschnitte mit Fragen, welche für beide Patientengruppen identisch waren. Dadurch sollte ein Vergleich zwischen den beiden Patientengruppen, der u.a. auch eine Zielstellung der hier vorliegenden Arbeit ist, ermöglicht werden.

Die Fragenerarbeitung und -überarbeitung fand in enger Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Mitarbeitern sowie mit ausgebildeten Hygienefachkräften des Instituts für Krankenhaushygiene und Infektiologie statt, um dem inhaltlichen und methodischen Anspruch gerecht zu werden.

Innerhalb des Instituts für Krankenhaushygiene und Infektiologie erfolgte abschließend ein Pretest der Fragebögen. Auf dessen Grundlage konnten die Fragebögen anschließend überarbeitet und optimiert werden.

## 2.5 Aufbau der Fragebögen

Die beiden Fragebögen enthalten quantitative Fragen mit einzelnen qualitativen Antwortmöglichkeiten. Außerdem werden voneinander abhängige Fragen sowie Fragen mit multiplen Antwortmöglichkeiten (Mehrfachantwortmöglichkeiten) verwendet.

Den Beginn der Befragungen bildet jeweils, neben der Dokumentation des Interviewers sowie des Befragungsdatums (TT.MM.JJJJ), die Erfassung der demographischen Daten, welche in pseudonymisierter Form erhoben werden:

- Geschlecht (m/w)
- Alter (in Jahren)
- Tätigkeit im medizinischen Bereich (Mediziner/Krankenpfleger/medizinische Fachangestellte/andere Tätigkeit im medizinischen Bereich/alles unzutreffend)
- Zeitpunkt der Erhebung des positiven MRSA-Befunds (seit/vor der Aufnahme) mit Präzisierung (in Monaten) der Angabe für Patienten, welche vor der Aufnahme den positiven MRSA-Befund erhielten (nur im MRSA-Fragebogen)

Der Aufbau der beiden Fragenbögen (MRSA/TEP) soll im Folgenden näher erläutert werden. Die Fragebögen sind zudem vollständig als Anhang 6.1 und 6.2 dieser Arbeit beigelegt.

### 2.5.1 MRSA-Fragebogen

Der Fragebogen für die Patienten mit einer positiven MRSA-Anamnese lässt sich in drei Abschnitte einteilen. Der erste Teil besteht aus der Erfassung der demographischen Daten (2.5). Die nachfolgenden zwölf Fragen dienen der Beantwortung der Forschungsfrage zum Beratungsbedarf der Patienten bezogen auf hygienische Fragestellungen im Rahmen nosokomialer Infektionen (speziell mit MRSA). Diese bilden die Abschnitte „zwei und drei“, in welchen zum einen der Status quo und zum anderen eine mögliche Umsetzung für eine zukünftige Beratung bezüglich krankenhaushygienischer Fragestellungen ermittelt werden sollen.

Im Folgenden wird der für die MRSA-Patienten konzipierte Teil des Fragebogens beschrieben.

- 1) **Beratungszustand beim Hausarzt:** Eine nominalskalierte Frage (Ja/Nein/Ich weiß nicht) soll erfassen, inwiefern sich der Patient beim Hausarzt bezüglich MRSA ausreichend informiert gefühlt hat (Status quo): „Haben Sie bei Ihrem Hausarzt oder Facharzt ausreichende Informationen bezüglich MRSA, umgangssprachlich multi-resistente Erreger, beispielsweise zur Sanierungsmöglichkeit oder zu Hygienehinweisen erhalten?“

- 2) **Beratungszustand im Krankenhaus:** Diese Frage enthält nominalskalierte Antwortmöglichkeiten (Ja/Nein/Ich weiß nicht) und hat das Ziel zu erfassen, inwiefern die Patienten im Krankenhaus ausreichend informiert wurden (Status quo): „Haben Sie bei uns im Krankenhaus ausreichende Informationen bezüglich MRSA, beispielsweise zur Sanierungsmöglichkeit oder zu Hygienehinweisen erhalten?“
- 3) **Durchführung/Beratungszustand von/bei Dekolonisierungsbehandlungen:** Ebenfalls eine nominalskalierte Frage (Ja/Nein/Ich weiß nicht) soll den Anteil an MRSA-Patienten erfassen, welche bereits eine Dekolonisierungsbehandlung durchgeführt haben: „Wurde bei Ihnen bereits eine Dekolonisierungsbehandlung (Maßnahme zur Bekämpfung einer MRE-Besiedlung: für 5 Tage Ganzkörperwaschung mit antiseptischer Duschlotion, drei Mal täglich Nasensalbe mit Mupirocin und chlorhexidinhaltige Mundspülung) durchgeführt?“ Auf die Beantwortung der Frage mit „Ja“ folgt eine abhängige Frage, welche nominalskaliert (Ja/Nein/Ich weiß nicht) ist und zwischen Patienten unterscheiden soll, welche sich während dieser Behandlung entweder „gut“ oder aber „nicht ausreichend“ informiert gefühlt haben: „Wenn ja, fühlten Sie sich gut beraten?“
- 4) **Offene Fragen zum Thema MRE:** Um den Beratungsbedarf der MRSA-Patienten einschätzen zu können, folgt eine dichotome Frage (Ja/Nein): „Haben Sie Fragen zu Thema MRE, die noch nicht beantwortet wurden?“
- 5) **Qualitative Erfassung der offenen Fragen:** Diese Frage ist nur bei Beantwortung der vorherigen Frage mit „Ja“ zu beantworten und soll den MRSA-Patienten die Möglichkeit geben, ihre eigenen Fragen zu formulieren. Die Beantwortung der Frage erfolgt insofern offen: „Welche Fragen wurden noch nicht beantwortet?“
- 6) **Interessengebiete bezüglich des Themas MRE/MRSA:** Den MRSA-Patienten wird die Möglichkeit gegeben, vorgegebene mit Beispielen unterlegte Themengebiete der Krankenhaushygiene, in Form einer Mehrfachantwortmöglichkeitenfrage als interessant zu markieren. Zusätzlich können die Patienten eigene Interessengebiete angeben (offene Antwort): „Was würde Sie außerdem interessieren?“
  1. Aufenthalt im Krankenhaus: „Was darf ich als Patient?“, „Wo darf ich hingehen?“, „Wer darf mich im Krankenhaus besuchen?“
  2. Dekolonisation: „Was kann ich selber tun, um den multiresistenten Keim loszuwerden?“
  3. Einfluss auf den Gesundheitszustand: „Kann mich der multiresistente Keim krank machen? Was für einen Einfluss hat er auf meine Erkrankung?“



4. Häusliche Umgebung: „Wer darf mich zu Hause besuchen?“, „Kann sich mein Haustier mit MRE anstecken?“, „Müssen alle Angehörigen auf MRE untersucht werden?“

Die folgenden Fragen sind sowohl im MRSA- als auch im TEP-Fragebogen identisch enthalten und stellen die Grundlage des Vergleichs beider Patientengruppen dar.

- 7) **Zeitlicher Rahmen der Beratung:** Eine ordinalskalierte Frage (Sofort/Innerhalb von 24 Stunden/Innerhalb einer Woche/Innerhalb eines Monats/Ich weiß nicht) soll erfassen, in welchem zeitlichen Rahmen die Patienten eine Beratung erwarten würden: „Wann würden sie gern Informationen in Anspruch nehmen?“
- 8) **Bisherige Informationen:** Mittels der dichotomen Antwortmöglichkeiten (Ja/Nein) sollen die Patienten angeben, ob sie sich bereits eigenständig informiert haben: „Haben Sie sich aktuell bereits zu diesen Themen informiert?“
- 9) **Bisherigen Informationsquellen:** Die Frage zu den bisherigen Informationsquellen ist nur bei Beantwortung der vorherigen Frage mit „Ja“ zu beantworten. Sie ist nominalskaliert (Hausarzt/Facharzt/Internet/Zeitschrift) und bietet durch offene Antwortmöglichkeiten an, die Facharzttrichtung sowie die genutzten Internetseiten oder Zeitschriften zu präzisieren: „Wo haben Sie sich bis jetzt informiert?“
- 10) **Gewünschte Beratungs- und Informationsmöglichkeit:** In Form einer Frage mit nominalskalierter Mehrfachantwortmöglichkeit werden die Patienten gebeten, ihre gewünschte Beratungs- (Telefon/Skype/Anders) und Informationsmöglichkeit (Internet/Informationsbroschüre/Anders) zur Beantwortung krankenhaushygienischer Fragestellungen zu wählen: „Welche Beratungs- und/oder Informationsmöglichkeit würden Sie nutzen?“ Zur Präzisierung der Antwortmöglichkeit „Anders“ können die Patienten eine offene Antwort angeben.
- 11) **Geplante bevorstehende Operation:** Zur Erfassung von weiteren geplanten bevorstehenden Operationen sollen die Patienten die nominalskalierte Frage (Ja/Nein/Ich weiß nicht) beantworten: „Haben sie eine geplante Operation innerhalb des nächsten Jahres vor sich?“
- 12) **Mitteilungen der Patienten:** Eine abschließende offene Frage bietet den Patienten die Möglichkeit, Fragen, Anregungen oder Kommentare zu äußern: „Möchten Sie uns noch etwas mitteilen?“

### 2.5.2 TEP-Fragebogen

- 1) **Fragen vor Aufnahme zum Thema Hygiene:** Eine dichotome Frage (Ja/Nein) bezüglich offener Fragen zum Thema Hygiene, soll es ermöglichen den Beratungszustand der TEP-Patienten einschätzen zu können: „Hatten Sie vor Ihrer Aufnahme Fragen zum Thema Hygiene?“ Bei Beantwortung dieser Frage mit „Ja“ werden die

Patienten mittels einer dichotomen Frage (Ja/Nein) gebeten zu beantworten, ob sie diese Fragen versucht haben zu klären: „Wenn ja, haben Sie versucht diese zu klären?“ Eine offene Frage: „Wenn ja, wie?“ bietet außerdem die Möglichkeit den gewählten Informationsweg zu nennen.

- 2) **Qualitative Erfassung der offenen Fragen:** Diese Frage ist nur bei Beantwortung der vorherigen Frage mit „Ja“ zu beantworten. Die offene Frage soll es den TEP-Patienten ermöglichen, nicht beantwortete Fragen eigenständig zu formulieren: „Welche Fragen wurden noch nicht beantwortet?“
- 3) **Interessengebiete bezüglich des Themas Krankenhaushygiene:** Den TEP-Patienten wird hier die Möglichkeit gegeben, vorgegebene mit Beispielen unterlegte Themengebiete der Krankenhaushygiene in Form einer Mehrfachantwortmöglichkeitenfrage als interessant zu markieren. Zusätzlich können die Patienten eigene Interessengebiete angeben (offene Antwort): „Was würde Sie außerdem interessieren?“
  1. Präventionsmaßnahmen vor stationärer Aufnahme im Krankenhaus, um das Infektionsrisiko zu minimieren: „Rauchstopp als Prophylaxemaßnahme gegen Infektionen oder antiseptische Waschungen fünf Tage vor der OP.“
  2. Aufenthalt im Krankenhaus: „Besteht die Gefahr einer Infektion?“
- 4) **Zeitlicher Rahmen der Beratung:** Diese Frage ist sowohl im Fragebogen für die MRSA-Patienten als auch für die TEP-Patienten enthalten und ist bereits im Kapitel „MRSA-Fragebogen“ beschrieben (2.5.1 Frage 7).
- 5) **Bisherige Information:** Diese Frage ist ebenfalls im Fragebogen für die MRSA-Patienten enthalten und bereits im Kapitel „MRSA-Fragebogen“ beschrieben (2.5.1 Frage 8).
- 6) **Bisherigen Informationsquellen:** Auch diese Frage ist identisch mit der Frage im Fragebogen für die MRSA-Patienten und dort im Kapitel „MRSA-Fragebogen“ beschrieben (2.5.1 Frage 9).
- 7) **Antiseptische Waschungen:** Da in Deutschland die Durchführung präoperativer antiseptischer Waschungen nicht in allen medizinischen Einrichtungen als sog. Routinemaßnahme durchgeführt wird, soll mit einer nominalskalierten Frage (Ja/Nein/Ich weiß nicht) erfasst werden, inwiefern die Patienten dennoch durch ihren Arzt über diese informiert wurden: „Hat Sie Ihr Arzt über die Möglichkeit der antiseptischen Waschung (Reduzierung der Bakterienflora der Haut, zur Infektionsvermeidung) der Haut informiert?“ Daran angeschlossen ist eine dichotome Frage (Ja/Nein), die Informationen darüber geben soll, wie groß der Anteil an TEP-Patienten

ten ist, der solche Maßnahmen zur Infektionsvermeidung durchführen würde: „Würden Sie sich im Vorfeld einer OP fünf Tage mit einer antiseptischen Duschlotion waschen, wenn Sie das Infektionsrisiko minimieren könnten?“ Zuletzt werden die Patienten gebeten, die nominalskalierte Frage (Ja/Nein/Ich weiß nicht) bezüglich der Kosten zu beantworten: „Wären Sie bereit die Kosten dafür selbst zu tragen (zwischen 20 € und 50 €)?“

- 8) **Gewünschte Beratungs- und Informationsmöglichkeit:** Diese Frage ist identisch mit der Frage im Fragebogen für MRSA-Patienten und dort im Kapitel „MRSA-Fragebogen“ beschrieben (2.5.1 Frage 10).
- 9) **Geplante bevorstehende Operation:** Diese Frage ist ebenfalls im Fragebogen für die MRSA-Patienten enthalten und dort im Kapitel „MRSA-Fragebogen“ beschrieben (2.5.1 Frage 11).
- 10) **Mitteilungen der Patienten:** Diese Frage ist ebenfalls im Fragebogen für MRSA-Patienten enthalten und dort im Kapitel „MRSA-Fragebogen“ beschrieben (2.5.1 Frage 12).

## 2.6 Datenschutz und Ethik

Vor Beginn der Patientenbefragung fand eine Vorlage des Studienvorhabens beim Datenschutzbeauftragten der UMG statt. Des Weiteren wurde ein Ethikantrag bei der Ethikkommission der UMG gestellt, welcher im September 2019 unter der Antragsnummer 33/8/19 positiv beschieden wurde.

Anschließend wurde das Projekt dem Vorstand der Krankenversorgung der UMG vorgestellt und von diesem unterstützt. Die Klinikleitungen sowie die hygienebeauftragten Ärzte der einzelnen medizinischen Fachabteilungen wurden über die Zielsetzung, den Ablauf sowie den Inhalt der Fragebögen schriftlich informiert.

## 2.7 Statistische Auswertung

Die Daten wurden nach Beendigung der Befragung mit Hilfe der Software „IBM® SPSS® 26.0“ erfasst. Die einzelnen Fragen der Fragebögen für die Patientengruppen wurden, wie bereits zuvor erwähnt, sowohl einzeln innerhalb der jeweiligen Gruppe (MRSA oder TEP) sowie teilweise zwischen den beiden Gruppen vergleichend ausgewertet. Alle Berechnungen erfolgten mit Hilfe der Statistik- und Analyse-Software „IBM® SPSS® 26.0“. Die graphischen Darstellungen wurden mit Hilfe der Software Excel 16.66.1 von Microsoft/Microsoft Office erstellt.

Fragebögen, bei denen unstimmmige oder sich widersprechende Antworten gegeben wurden, wurden bei den Ergebnissen nicht berücksichtigt.

Zur deskriptiven Beschreibung der Daten wurden methodisch die Häufigkeiten in Prozent und in ganzen Zahlen verwendet. Für das Alter sowie die Dauer der MRSA-Besiedlung wurde das arithmetische Mittel bestimmt. Zudem wurde jeweils die Odds Ratio (OR) sowie das dazugehörige 95%-Konfidenzintervall (95%-KI) berechnet. Die statistische Testung auf Signifikanz erfolgte mit Hilfe des Exakt-Test nach Fisher. Beim Alpha-Fehler wurde ein p-Wert von unter 0,05 als signifikant betrachtet. Wenn indiziert, wurde eine Bonferroni-Korrektur für multiples Testen durchgeführt.

### 3 Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der beiden befragten Patientengruppen (Patienten mit elektiver TEP-Operation sowie MRSA-Patienten) vergleichend dargestellt. Zum Teil erfolgt die Auswertung differenziert nach Geschlecht sowie Alter. Das Geschlecht „divers“ wurde von keinem teilnehmenden Patienten angegeben und wird daher in den folgenden Ergebnissen nicht berücksichtigt. Um einzelne Vergleiche nach Alter zu ermöglichen, wurden zwei Altersgruppen definiert (Gruppe eins: Patienten bis 60 Jahre, Gruppe zwei: Patienten älter als 60 Jahre).

#### 3.1 Demographische Daten der Patienten mit elektiver TEP-Operation sowie der MRSA-Patienten

Insgesamt wurden 425 Patienten innerhalb der UMG dokumentiert, welche die Einschlusskriterien dieser Studie erfüllten: 183 TEP-Patienten; 242 MRSA-Patienten.

Von den 183 Patienten, die in dem Untersuchungszeitraum auf der Station 5012 behandelt und denen eine TEP implantiert wurde, haben 105 Patienten (57,4%) an der Befragung teilgenommen. Sieben Fragebögen konnten aufgrund von widersprüchlichen Angaben der Patienten nicht berücksichtigt werden, sodass insgesamt 98 Fragebögen (43,5%) ausgewertet werden konnten. Dabei wurden 50 von Frauen beantwortete und 48 von Männern beantwortete Fragebögen berücksichtigt. Das Alter der Patienten mit elektiver TEP-Operation lag im Mittel bei 65 Jahren. Insgesamt gaben 18 TEP-Patienten an, in einem medizinischen Beruf zu arbeiten.

Zwei der TEP-Patienten hatten einen positiven MRE-Befund (ein Patient mit Nachweis von 3MRGN (multiresistente gramnegative Bakterien) sowie von *E. faecalis* in der Wunde der linken Hüfte; ein Patient mit Nachweis von VRE im rektalen Abstrich und 3MRGN sowie *Klebsiella pneumoniae* in der Wunde). Es bestand aber kein epidemiologischer Zusammenhang zwischen der Operation und dem Nachweis der Erreger in den Untersuchungsmaterialien.

Von den 242 MRSA-Patienten, welche im Befragungszeitraum erfasst wurden, haben 65 Patienten (26,8%) an der Studie teilgenommen. Darunter waren 27 Frauen und 38 Männer. Das Alter der Patienten mit positivem MRSA-Befund lag im Mittel bei 64 Jahren. Während 39 (61,9%) der befragten MRSA-Patienten bereits vor der Aufnahme im Krankenhaus wussten, Träger von MRSA zu sein, erfuhren 24 (38,1%) der Patienten erst bei der Aufnahme von der Kolonisierung. Im Mittel gaben diese Patienten an, seit 27,2 Monaten zu wissen, dass sie MRSA-Träger sind. Zwei der Patienten machten diesbezüglich keine Angabe (Missing).

In der Gruppe der MRSA-Patienten befanden sich acht Patienten mit einer medizinischen Ausbildung bzw. mit einem medizinischen Beruf.

### 3.2 Gründe für die Nicht-Teilnahme (MRSA- und TEP-Patienten)

In der Gruppe der MRSA-Patienten ließen sich vielfältige Gründe feststellen, welche die Teilnahme an der Studie verhinderten.

Die Gründe für die Nicht-Teilnahme von MRSA-Patienten sind in Tabelle 6 dargestellt, wobei, von den im Befragungszeitraum dokumentierten MRSA-Patienten (n=242), 177 Patienten nicht an der Befragung teilnahmen.

**Tabelle 6:** Übersicht der Gründe für die Nicht-Teilnahme an der Befragung (MRSA-Patienten)

Grund für Nicht-Teilnahme	MRSA-Patienten (n= 177) [n / (%)]
MRSA-frei	10 (5,7)
Erkrankungen (Normalstation)	37 (20,9)
Kein Interesse	11 (6,2)
Sprachbarriere	15 (8,5)
Verstorben	3 (1,7)
Covid-19	2 (1,1)
ITS-/IMC-Station	39 (22,0)
Entlassen	60 (33,9)

Der häufigste Grund für die Nicht-Teilnahme stellten schwerwiegende Erkrankungen dar (n=76; 42,9%), welche die Orientierung oder das Sprachvermögen beeinflussten, wie z.B. Demenz. Von diesen wurden 39 Patienten auf einer Intensiv- oder einer Intermediate Care-Station und 37 Patienten auf einer Normalstation behandelt. Zudem waren 33,9% der dokumentierten MRSA-Patienten bereits entlassen, bevor sie befragt werden konnten. Dies lässt sich dadurch erklären, dass Patienten teilweise direkt nach Bestätigung des MRSA-Befunds entlassen wurden. Außerdem befanden sich Patienten während des Befragungsversuchs z.T. bei OP-Terminen oder anderen medizinischen Behandlungen/Untersuchungen, die eine Befragung verhinderten. 8,5% der MRSA-Patienten (n=15) konnten aufgrund von Sprachbarrieren nicht an der Befragung teilnehmen. Ein geringerer Anteil der MRSA-Patienten (6,2%) hatte kein Interesse, an der Befragung teilzunehmen oder wurde in der Zeit von der Aufnahme bis zur Befragung noch als MRSA-frei getestet (5,7%). Nur sehr wenige der Patienten waren verstorben oder an Covid-19 erkrankt.

In der Gruppe der TEP-Patienten stellten sich die Gründe für die Nicht-Teilnahme nicht so heterogen wie in der Gruppe der MRSA-Patienten dar. Insbesondere andere parallel stattfindende medizinische Behandlungen sowie fehlendes Interesse an der Befragung seitens der TEP-Patienten verhinderten die Teilnahme an der Studie. An dieser Stelle erfolgte jedoch keine weitere detaillierte Dokumentation zur Begründung der Nicht-Teilnahme.

### **3.3 Auswertung der Ergebnisse zur Erfassung des Beratungszustands von MRSA- und TEP-Patienten**

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Fragen zur Erfassung des derzeitigen Beratungszustands der MRSA- und TEP-Patienten zu krankenhaushygienischen Fragestellungen dargestellt. Diese sollen Hinweise liefern, ob und inwiefern ein Bedarf an Informationen und Beratung zu diesen Themengebieten besteht.

#### **3.3.1 Erfassung des Informationsbedarfs der Patienten mit elektiver TEP-Operation sowie der Patienten mit positivem MRSA-Befund**

Gemessen an den offenen Fragen der TEP-Patienten zu krankenhaushygienischen Themen vor Aufnahme im Krankenhaus sowie der offenen Fragen der MRSA-Patienten zum Thema MRE, zeigt sich die Tendenz, dass die MRSA-Patienten einen erhöhten Bedarf an Beratung im Vergleich zu den TEP-Patienten aufweisen. So gaben 26 (40,0%) der MRSA-Patienten an, offene Fragen zum Thema MRE gehabt zu haben. In der Gruppe der TEP-Patienten waren es hingegen 22 Patienten (22,5%).

Die Fragen der Patienten blieben im Interview unbeantwortet, um eine subjektive Beeinflussung dieser auszuschließen. Stattdessen wurde darauf verwiesen diese Fragen an das Krankenhauspersonal bzw. Personal des Instituts für Krankenhaushygiene und Infektiologie zu richten. Ein TEP-Patient beantwortete die Frage nicht (Missing).

Ein Vergleich der Geschlechter innerhalb der beiden Patientengruppen (MRSA/TEP) hinsichtlich der offenen Fragen der Patienten, zeigt in der Gruppe der TEP-Patienten ein sehr ausgewogenes Bild. 13 weibliche (26,0%) und neun männliche (19,1%) TEP-Patienten hatten vor ihrer Aufnahme im Krankenhaus Fragen zum Thema Krankenhaushygiene. In der Gruppe der MRSA-Patienten zeigt sich hingegen die Tendenz, dass ein größerer Anteil der männlichen MRSA-Patienten (44,7%; n=17) im Vergleich zu den weiblichen MRSA-Patienten (33,3%; n=9) Fragen zum Thema MRE hatte, welche noch nicht beantwortet wurden. Dieser Unterschied ist jedoch, nach Exakt-Test nach Fisher, nicht signifikant ( $p=0,444$ ; OR: 1,619; 95%-KI: 0,581-4,509).

Drei der TEP-Patienten konkretisierten ihre offenen Fragen: „Gibt es hier antiseptische Waschungen?“, „Wie funktioniert die Desinfektion von klinischen Hilfsmitteln und Berufskleidung. Wie wird mit Isolationspatienten umgegangen?“ sowie „Gibt es hier Zertifizierungen bezüglich der Krankenhaushygiene?“.

Bei den MRSA-Patienten gaben 26 der Patienten qualitativ ihre offenen Fragen zum Thema MRE/MRSA an. Da diese zum Teil sehr individuell sind, werden in Tabelle 7 einige wichtige



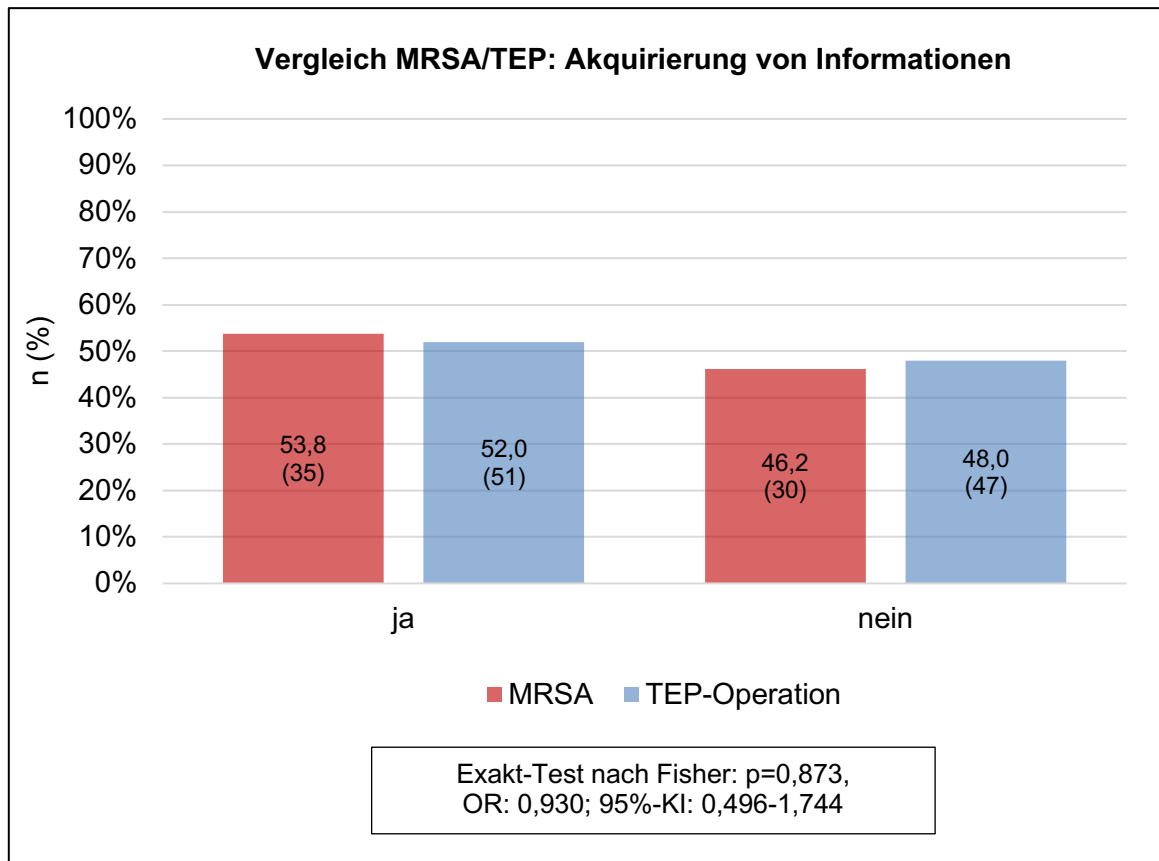
und zum Teil mehrfach genannte Fragen der Patienten beschrieben. Zur Übersicht werden die Fragen in der Tabelle kategorisiert dargestellt.

**Tabelle 7:** Übersicht der von den MRSA-Patienten gestellten offenen Fragen

Themenbereich	Von den Patienten gestellte offene Fragen
<b>Ätiologie/Ansteckung von MRSA</b>	„Wenn der Keim weg ist, bin ich dann immer noch ansteckend?“ „Kann sich meine Familie anstecken oder muss diese eine Sanierung machen?“ „Wie wird MRSA übertragen und wie werde ich das los?“ „Wie habe ich mich angesteckt und wo kommt der Keim her?“ „Kann ich das mehrmals bekommen?“ „Wie läuft die Übertragung ab und wie gefährlich ist MRSA?“ „Geht das von allein weg?“ „Was ist MRSA?“ „Warum kommt das immer wieder?“ „Warum kommt MRSA durch die Landwirtschaft und haben das dann auch alle meine Kollegen?“
<b>Auswirkungen von MRSA</b>	„Ist MRSA für kranke oder immungeschwächte Menschen insbesondere Kinder gefährlich?“ „Was für Auswirkungen hat MRSA auf meinen Körper/meine Wunde?“ „Wie lang habe ich das schon und besteht ein Zusammenhang zwischen MRSA und einer Infektion?“ „Was verursacht der Keim?“
<b>Genesung/Dekolonisierung von MRSA</b>	„Wie lang dauert die Genesung?“ „Ab wann gelte ich als MRSA-frei und gibt es dafür eine Meldepflicht?“
<b>Maßnahmen im Krankenhaus/beim Hausarzt</b>	„Wie ist das MRE-Management hier im Haus?“ „Warum und wie lange werde ich im Krankenhaus so steril behandelt?“ „Warum werde ich beim Hausarzt benachteiligt?“
<b>Häusliche Umgebung</b>	„Wie gehe ich damit zu Hause um?“ „Wie muss ich mit meiner schwangeren Frau umgehen?“

### 3.3.2 Gruppenspezifische (MRSA/TEP) Unterschiede hinsichtlich einer eigenständigen Akquirierung von Informationen und der genutzten Informationsquellen

Vergleicht man die MRSA-Patienten und die Patienten mit einer elektiven TEP-Operation hinsichtlich der Frage, ob sich die Patienten bezüglich krankenhaushygienischer Fragestellungen bzw. MRE bereits selbst informiert haben, ergibt sich ein sehr ausgewogenes Bild. In beiden Patientengruppen informierten sich etwas mehr als die Hälfte der Befragten eigenständig (MRSA: 53,8%; TEP: 52,0%) (Abbildung 1).



**Abbildung 1:** Antworten der MRSA- und TEP-Patienten bezüglich der Frage „Haben Sie sich bereits zu krankenhaushygienischen Themen informiert?“ im Vergleich (Angaben in Prozent (%) und in ganzen Zahlen (in Klammern))

Auch im Hinblick auf die bisher genutzten Informationswege für krankenhaushygienische Fragestellungen und Fragen zum Thema MRE zeigen sich fast identische Angaben innerhalb der beiden Patientengruppen. Am häufigsten gaben beide Patientengruppen an, sich im Internet informiert (MRSA: 55,9%; TEP: 50,0%) zu haben. Hier zeigt sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Patientengruppe (MRSA/TEP) und dem genutzten Informationsweg, um Fragen zu krankenhaushygienischen Themen zu beantworten (Tabelle 8).

**Tabelle 8:** Bisher genutzte Informationsquellen zu krankenhaushygienischen Fragestellungen der MRSA- und TEP-Patienten im Vergleich

Informationsweg	Patientengruppe		OR (95%-KI); p**	p-Wert nach Bonferroni-Korrektur
	MRSA (n=34*) [n / (%)]	TEP (n=44*) [n / (%)]		
Hausarzt	12 (35,3)	14 (31,8)	0,725 (0,286-1,839); p=0,633	1,000
Facharzt	15 (44,1)	18 (40,9)	0,727 (0,301-1,757); p=0,506	1,000
Internet	19 (55,9)	22 (50,0)	0,639 (0,269-1,518); p=0,381	1,000
Zeitung	11 (32,4)	11 (25,0)	0,600 (0,226-1,594); p=0,325	1,000
Gesamtanzahl an abgegebenen Antworten	57***	65***		

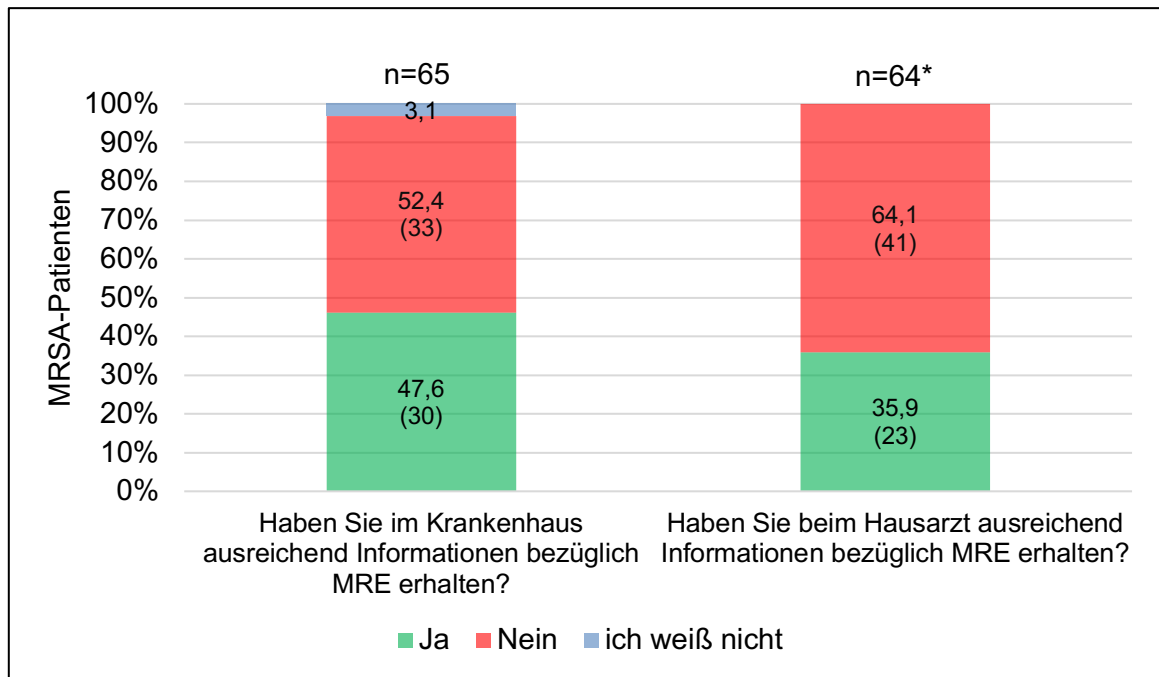
\*geringere Fallzahlen ergeben sich durch Missings

\*\*p-Werte nach Exakt-Test nach Fisher

\*\*\*durch Mehrfachantwortmöglichkeit ergeben sich erhöhte Antwortzahlen  
Prozentzahlen beziehen sich auf die Anzahl der Patienten

### 3.3.3 Vergleich der Informationsübermittlung beim Hausarzt bzw. im Krankenhaus (MRSA)

Das folgende Diagramm veranschaulicht deskriptiv die Zufriedenheit der MRSA-Patienten im Zusammenhang mit der Informationsübermittlung beim Hausarzt bzw. im Krankenhaus. Es zeigt sich, dass sich insgesamt 52,4% (n=33) der MRSA-Patienten im Krankenhaus und 64,1% (n=41) der MRSA-Patienten beim Hausarzt nicht ausreichend informiert gefühlt haben. Ein MRSA-Patient machte keine Angabe, ob er sich beim Hausarzt ausreichend informiert gefühlt hat (Missing).

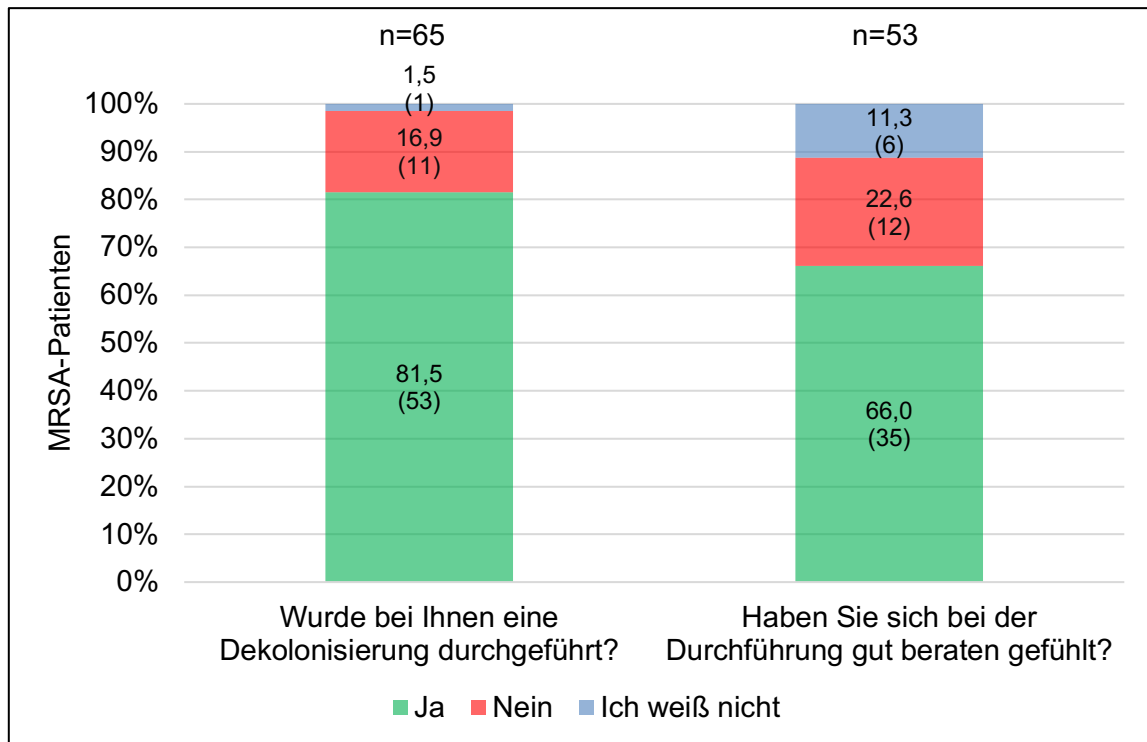


\*geringere Fallzahlen ergeben sich durch Missings

**Abbildung 2:** Vergleich des Beratungszustands der MRSA-Patienten im Krankenhaus und beim Hausarzt (Angaben in Prozent (%) und in ganzen Zahlen (in Klammern))

### 3.3.4 Darstellung des Anteils der MRSA-Patienten, welche eine Dekolonisierungsbehandlung durchgeführt haben und Beantwortung der Frage, ob die Patienten sich während dieser Behandlung gut beraten gefühlt haben

Des Weiteren wurde untersucht, wie zufrieden die MRSA-Patienten mit der Patientenberatung bzw. Informationsversorgung während der Durchführung einer Dekolonisierungsbehandlung waren. Abbildung 3 zeigt, dass der Großteil der MRSA-Patienten (81,5%) bereits eine Dekolonisierungsbehandlung durchgeführt hat. Außerdem fühlten sich 66,0% dieser MRSA-Patienten während der Durchführung gut beraten.



**Abbildung 3:** Anteil der MRSA-Patienten, welche eine Dekolonisierungsbehandlung durchgeführt haben und Zufriedenheit der Patienten hinsichtlich der Beratung während der Durchführung (Angaben in Prozent (%) und in ganzen Zahlen (in Klammern))

### 3.4 Auswertung der Fragen zur Umsetzung der Informationsweitergabe und zur Beratung von MRSA- und TEP-Patienten

Im Folgenden erfolgt die Auswertung der Fragen zur Umsetzung der Informationsweitergabe und zur Beratung von MRSA- und TEP-Patienten zu krankenhaushygienischen Themen.

#### 3.4.1 Vergleich der relevanten Themenbereiche der Patienten mit elektiver TEP-Operation und der Patienten mit positivem MRSA-Befund

Um die relevanten Themenbereiche der TEP- und MRSA-Patienten hinsichtlich der Themengebiete „Krankenhausaufenthalt“, „Prävention“, „Dekolonisation“, „antiseptische Waschungen“, „Einfluss von MRSA auf die Erkrankung“ und „häusliche Umgebung“ zu erfassen, wurden die Patienten gebeten, zwischen für sie „interessanten“ und für sie „weniger interessanten“ Themen, zu unterscheiden.

Die Interessengebiete der beiden Patientengruppen werden in der folgenden Tabelle dargestellt.

**Tabelle 9:** Relevante Themenbereiche der MRSA- und TEP-Patienten im Zusammenhang mit der Krankenhaushygiene/MRE

Relevante Themenbereiche der Patienten	Patienten-Gruppe	
	MRSA (n=65) [n / (%)]	TEP (n=98) [n / (%)]
Krankenhausaufenthalt	30 (46,2)	56 (57,1)
Prävention	NE	65 (66,3)
Dekolonisation/Antiseptische Waschungen	45 (69,2)	77 (78,6)
Einfluss von MRSA auf Erkrankung	41 (63,1)	NE
Häusliche Umgebung	36 (55,4)	NE

Frage mit Mehrfachantwortmöglichkeit; NE: nicht erfasst

Innerhalb der Gruppe der MRSA-Patienten stellt sich das Thema „Dekolonisation“ als besonders wichtig heraus. So gaben 45 (69,2%) dieser Patienten an, Interesse an diesem Thema zu haben. Von ebenso großer Relevanz stellt sich das Thema „Einfluss von MRSA

auf die Erkrankung“ dar. So gaben 41 (63,1%) der MRSA-Patienten an, sich für dieses Thema zu interessieren.

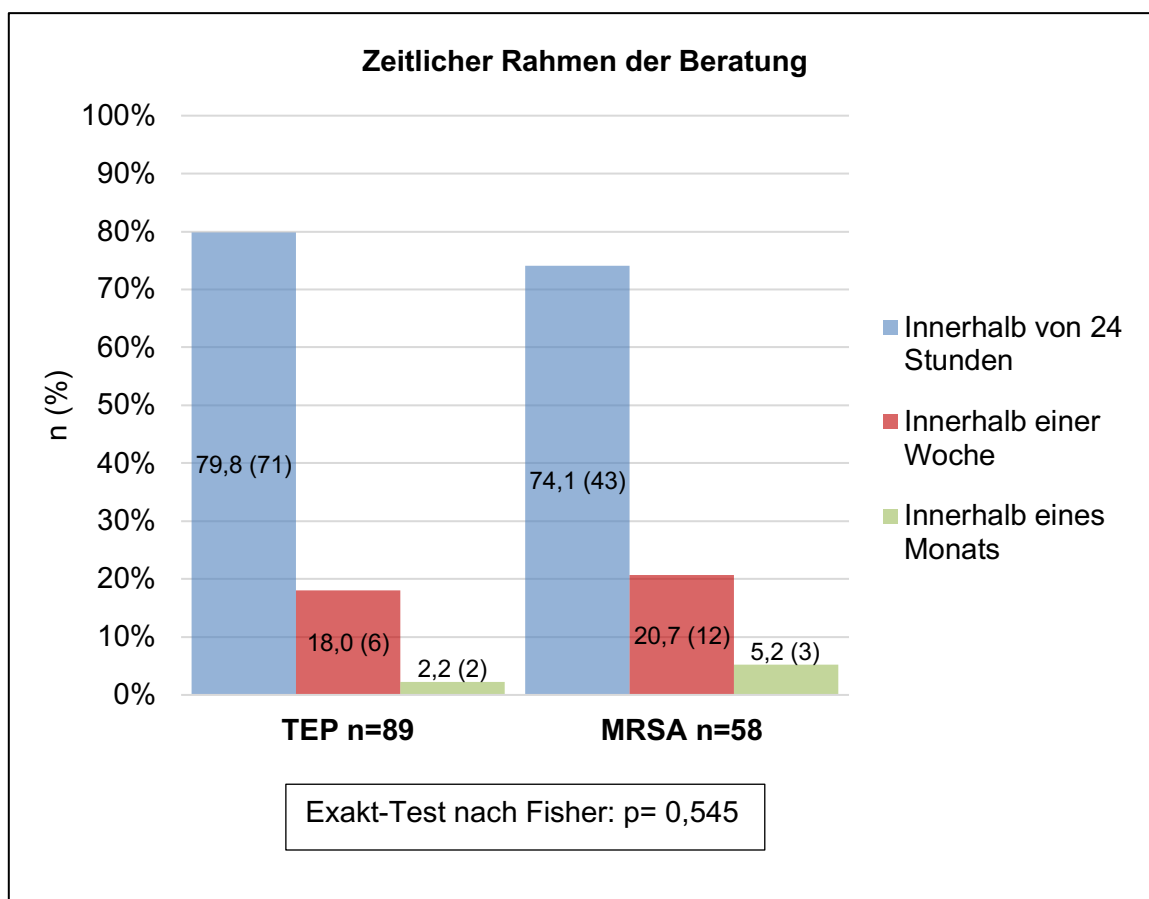
Bei den TEP-Patienten hingegen zeigt sich das Thema „antiseptische Waschungen“ am präsentesten. 77 (78,6%) der TEP-Patienten wären bereit antiseptische Waschungen als Präventionsmaßnahme durchzuführen. In dieser Studie zeigte sich jedoch auch, dass bisher nur ein sehr geringer Teil der TEP-Patienten (n=8; 8,2%) Informationen bezüglich antiseptischer Waschungen durch den behandelnden Arzt oder das Krankenhaus bekommen haben.

Trotz alledem lässt sich eine hohe Bereitschaft der Kostenübernahme seitens der Patienten für diese Präventionsmaßnahme feststellen. 58 (59,2%) der TEP-Patienten wären bereit die Kosten für diese zu tragen.

Drei der Patienten gaben an, keine antiseptischen Waschungen durchführen zu wollen, obwohl sie bereit wären die Kosten dafür zu übernehmen. Zwei von ihnen gaben als Grund an, dass ihnen die fünf Tage Anwendung der antiseptischen Waschlotion zu lang wären.

#### **3.4.2 Gewünschter zeitlicher Rahmen hinsichtlich der Beantwortung krankenhaushygienischer Fragestellungen der MRSA- und TEP-Patienten im Vergleich**

Hinsichtlich des zeitlichen Rahmens, wann eine Beratung zu krankenhaushygienischen Themen erfolgen soll, zeigen sich ebenfalls keine Unterschiede zwischen den beiden Patientengruppen (MRSA/TEP). Die große Mehrheit der MRSA- (n=43; 74,1%) und TEP-Patienten (n=71; 79,8%) würde die Informationen innerhalb von 24 Stunden erhalten wollen. 16 der befragten Patienten (9,8%) wählten hinsichtlich des zeitlichen Rahmens, wann sie eine Beratung erhalten wollen würden als Antwortmöglichkeit „ich weiß nicht“. Diese werden wie Missings behandelt, wodurch sich die geringere Fallzahl in der folgenden Abbildung ergibt (n=147; MRSA: n=58; TEP: n=89).



**Abbildung 4:** Gewünschter Zeitraum zur Beantwortung krankenhaushygienischer Fragestellungen der MRSA- und TEP-Patienten im Vergleich (Angaben in Prozent (%) und in ganzen Zahlen (in Klammern))

### 3.4.3 Gewünschte Beratungsmöglichkeiten der Patienten mit elektiver TEP-Operation sowie der Patienten mit positivem MRSA-Befund im Vergleich

Tabelle 10 zeigt die gruppenspezifischen Unterschiede der MRSA- und TEP-Patienten hinsichtlich ihrer bevorzugten Beratungsmöglichkeit zu Themen der Krankenhaushygiene und MRE. Es zeigen sich keine statistisch signifikanten Zusammenhänge zwischen der gewählten Beratungsmöglichkeit und der Patientengruppe (MRSA/TEP).

Bezüglich der gewünschten Beratungsmöglichkeit würden beide Patientengruppen (MRSA/TEP) mehrheitlich eine andere Beratungsmöglichkeit als das Telefon oder Skype bevorzugen. Insgesamt 56 (60,2%) der TEP-Patienten machten die Angabe, die Beratung „anders“ als per „Telefon“ oder „Skype“ erhalten zu wollen. Von diesen 56 Patienten präzisierten 49 Patienten, dass sie sich die Beratung in Form eines persönlichen Gesprächs wünschen würden. Drei TEP-Patienten gaben an, keine Beratung zu wünschen und fünf Patienten machten keine Angabe bezüglich ihrer präferierten Beratungsquelle.

In der Gruppe der MRSA-Patienten gaben 42 (67,7%) an, die Beratung auf einem anderen Weg als dem „Telefon“ oder „Skype“ erhalten zu wollen. 37 dieser Patienten präzisierten



diese Angabe, indem sie eine Beratung in einem persönlichen Gespräch wünschten. Drei der MRSA-Patienten machten keine Angabe zur präferierten Beratungsmöglichkeit für krankenhaushygienische Themen.

**Tabelle 10:** Angaben der MRSA- und TEP-Patienten zu der gewünschten Beratungsmöglichkeit zu krankenhaushygienischen Themen im Vergleich

Beratungsmöglichkeit	Patientengruppe		OR (95%-KI); p**	p-Wert nach Bonferroni-Korrektur
	MRSA (n=62*) [n / (%)]	TEP (n=93*) [n / (%)]		
Telefon	21 (33,9)	38 (40,9)	1,342 (0,691-2,603); p=0,408	1,000
Skype	2 (3,2)	3 (3,2)	1,000 (0,162-6,158); p=1,000	1,000
Anders	42 (67,7)	56 (60,2)	0,733 (0,380-1,414); p=0,409	1,000
Gesamtzahl an Abgegebenen Antworten	65***	97***		

\*geringere Fallzahlen ergeben sich durch Missings

\*\*p-Werte nach Exakt-Test nach Fisher

\*\*\*durch Mehrfachantwortmöglichkeit ergeben sich erhöhte Antwortzahlen  
Prozentzahlen beziehen sich auf die Anzahl der Patienten

Die folgenden Tabellen stellen die bevorzugte Beratungsmöglichkeit der MRSA- und TEP-Patienten unter besonderer Berücksichtigung geschlechtsspezifischer (Tabelle 11) sowie altersspezifischer (Tabelle 12) Unterschiede dar.

Es zeigen sich kaum geschlechtsspezifische Unterschiede in der Gruppe der MRSA-Patienten sowie in der Gruppe der TEP-Patienten. Beide Geschlechter würden sowohl in der Gruppe der TEP-Patienten (männliche TEP-Patienten: n=28; 60,9% und weibliche TEP-Patienten: n=28; 59,6%) als auch in der Gruppe der MRSA-Patienten (männliche MRSA-Patienten: n=26; 72,2% und weibliche MRSA-Patienten: n=16; 61,5%) eine „andere“ Beratungsmöglichkeit als das Telefon oder Skype bevorzugen.

Auch im Vergleich der Altersgruppen zeigt sich ein sehr ausgewogenes Ergebnis. In der Gruppe der MRSA-Patienten sowie in der Gruppe der TEP-Patienten präferieren sowohl die Patienten „bis 60 Jahre“ als auch die Patienten „älter als 60 Jahre“ eine „andere“ Beratungsmöglichkeit als das Telefon oder Skype.

**Tabelle 11:** Angaben der TEP- und MRSA-Patienten zu der gewünschten Beratungsmöglichkeit zu krankenhaushygienischen Themen unter besonderer Berücksichtigung geschlechtsspezifischer Unterschiede

Beratungs- möglichkeit	TEP (n=93)*				MRSA (n=62)*			
	Geschlecht		OR (95%-KI); p**	p-Wert nach Bonferroni- Korrektur	Geschlecht		OR (95%-KI); p**	p-Wert nach Bonferroni- Korrektur
	Weiblich (n=47)* [n / (%)]	Männlich (n=46)* [n / (%)]			Weiblich (n=26)* [n / (%)]	Männlich (n=36)* [n / (%)]		
Telefon	19 (40,4)	19 (41,3)	1,071 (0,473-2,429); p=1,000	1,000	10 (38,5)	11 (30,6)	0,652 (0,227-1,875); p=0,588	1,000
Skype	2 (4,3)	1 (2,2)	0,511 (0,045-5,830); p=1,000	1,000	2 (7,7)	0 (0,0)	0,387 (0,283-0,529); p=0,161	0,483
Anders	28 (59,6)	28 (60,9 <sup>a</sup> )	1,105 (0,491-2,490); p=0,839	1,000	16 (61,5)	26 (72,2)	1,354 (0,476-3,851); p=0,601	1,000
Gesamtanzahl an Abgegebenen Antworten	49***	48***			28***	37***		

\*geringere Fallzahlen ergeben sich durch Missings

\*\*p-Werte nach Exakt-Test nach Fisher

\*\*\*durch Mehrfachantwortmöglichkeit ergeben sich erhöhte Antwortzahlen

Prozentzahlen beziehen sich auf die Anzahl der Patienten

**Tabelle 12:** Angaben der TEP- und MRSA-Patienten zu der gewünschten Beratungsmöglichkeit zu krankenhaushygienischen Themen unter besonderer Berücksichtigung altersspezifischer Unterschiede

Beratungs- möglichkeit	TEP (n=93)*				MRSA (n=62)*			
	Altersgruppe		OR (95%-KI); p**	p-Wert nach Bonferroni- Korrektur	Altersgruppe		OR (95%-KI); p**	p-Wert nach Bonferroni- Korrektur
	Bis 60 Jahre (n=37)* [n / (%)]	Älter als 60 Jahre (n=56)* [n / (%)]			Bis 60 Jahre (n=21)* [n / (%)]	Älter als 60 Jahre (n=41)* [n / (%)]		
Telefon	14 (37,8)	24 (42,9)	1,127 (0,485-2,618); p=0,833	1,000	7 (33,3)	14 (34,1)	1,071 (0,356-3,228); p=1,000	1,000
Skype	2 (5,4)	1 (1,8)	0,302 (0,026-3,451); p=0,557	1,000	0 (0,0)	2 (4,9)	0,645 (0,536-0,776); p=0,542	1,000
Anders	23 (62,2)	33 (58,9)	0,773 (0,334-1,790); p=0,671	1,000	16 (76,2)	26 (63,4)	0,609 (0,198-1,879); p=0,422	1,000
Gesamtanzahl an abgegebenen Antworten	39***	58***			23***	42***		

\*geringere Fallzahlen ergeben sich durch Missings

\*\*p-Werte nach Exakt-Test nach Fisher

\*\*\*durch Mehrfachantwortmöglichkeit ergeben sich erhöhte Antwortzahlen  
Prozentzahlen beziehen sich auf die Anzahl der Patienten

### 3.4.4 Gewünschte Informationsmöglichkeiten der Patienten mit elektiver TEP-Operation sowie der Patienten mit positivem MRSA-Befund im Vergleich

Die präferierten Informationsmöglichkeiten der TEP- bzw. der MRSA-Patienten werden vergleichend in der folgenden Tabelle dargestellt.

**Tabelle 13:** Angaben der MRSA- und TEP-Patienten zu der gewünschten Informationsmöglichkeit zu krankenhaushygienischen Themen im Vergleich

Informationsmöglichkeit	Patientengruppe		OR (95-%-KI); p**	p-Wert nach Bonferroni- Korrektur
	MRSA (n=61)* [n / (%)]	TEP (n=92)* [n / (%)]		
Internet	22 (36,1)	46 (50,0)	1,763 (0,920-3,378); p=0,105	1,000
Broschüre	31 (50,8)	51 (55,5)	1,216 (0,648-2,281); p=0,631	1,000
Anders	14 (23,0)	5 (5,4)	<b>0,194</b> <b>(0,066-0,570);</b> <b>p=0,002</b>	<b>0,006</b>
Gesamtanzahl an abgegebenen Antworten	67***	102***		

\*geringere Fallzahlen ergeben sich durch Missings

\*\*p-Werte nach Exakt-Test nach Fisher

\*\*\*durch Mehrfachantwortmöglichkeit ergeben sich erhöhte Antwortzahlen  
Prozentzahlen beziehen sich auf die Anzahl der Patienten

Bezüglich der gewünschten Informationsmöglichkeit zeigen sich gruppenspezifische Unterschiede zwischen den MRSA- und TEP-Patienten. Zwar würden beide Gruppen mehrheitlich die Informationen zu krankenhaushygienischen Themen und Themen im Zusammenhang mit MRE in einer Broschüre nachlesen wollen, jedoch zeigen sich signifikante Unterschiede innerhalb der Patientengruppen im Hinblick auf die Antwortmöglichkeit „anders“. Unter den Patienten mit elektiver TEP-Operation ist diese Antwortmöglichkeit mit 5,4% der Patienten zu vernachlässigen, jedoch wählten 14 MRSA-Patienten (23%) diese Antwortmöglichkeit (p-Wert=0,002; p-Wert nach Bonferroni-Korrektur: 0,006). Zwölf MRSA-Patienten gaben als Begründung an, dass Ihnen eine ausschließlich mündliche und individuelle Beratung wichtig wäre.

Vier der MRSA-Patienten und drei der TEP-Patienten gaben an, keine Informationen zum Nachlesen zu benötigen (Tabelle 13).

Tabelle 14 zeigt geschlechtsspezifische Unterschiede der TEP- und MRSA-Patienten hinsichtlich der gewünschten Informationsmöglichkeit.

In der Gruppe der TEP-Patienten lassen sich zwischen den beiden Geschlechtern Unterschiede hinsichtlich der gewünschten Informationsmöglichkeit feststellen. Bei den männlichen TEP-Patienten zeigt sich die Tendenz, dass das Internet als Informationsquelle bevorzugt wird (n=27; 60,0%), bei den weiblichen Patienten hingegen die Broschüre (n=32; 68,1%). Nach Exakt-Test nach Fisher zeigt sich jedoch kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Wahl „Internet“ als gewünschte Informationsmöglichkeit und dem Geschlecht. Hingegen zeigt sich ein signifikanter Zusammenhang hinsichtlich des Geschlechts und der „Broschüre“ als bevorzugte Informationsmöglichkeit (p-Wert=0,026). Nach Bonferroni-Korrektur erreicht der p-Wert jedoch nicht mehr das Signifikanzniveau.

In der Gruppe der MRSA-Patienten zeigt sich zwischen den Geschlechtern hinsichtlich der präferierten Informationsmöglichkeit hingegen ein sehr ausgewogenes Bild. Beide Geschlechter würden eine Broschüre als Informationsquelle bevorzugen (weiblich MRSA-Patienten: n=13; 52,0% und männliche MRSA-Patienten: n=18; 50,0%).

**Tabelle 14:** Angaben der TEP- und MRSA-Patienten zu der gewünschten Informationsmöglichkeit zu krankenhaushygienischen Themen unter besonderer Berücksichtigung geschlechtsspezifischer Unterschiede

Informations- möglichkeit	TEP (n=92)*				MRSA (n=61)*			
	Geschlecht		OR (95-%-KI); p**	p-Wert nach Bonferroni- Korrektur	Geschlecht		OR (95-%-KI); p**	p-Wert nach Bonferroni- Korrektur
	Weiblich (n=47)* [n / (%)]	Männlich (n=45)* [n / (%)]			Weiblich (n=25)* [n / (%)]	Männlich (n=36)* [n / (%)]		
Internet	19 (40,4)	27 (60,0)	2,203 (0,977-4,965); p=0,068	0,204	9 (36,0)	13 (36,1)	1,040 (0,366-2,953); p=1,000	1,000
Broschüre	32 (68,1)	19 (42,2)	<b>0,382</b> <b>(0,168-0,867);</b> <b>p=0,026</b>	0,078	13 (52,0)	18 (50,0)	0,969 (0,361-2,602); p=1,000	1,000
Anders	1 (2,1)	4 (8,9)	4,558 (0,490- 42,358); p=0,195	0,585	7 (28,0)	7 (19,4)	0,667 (0,203-2,193); p=0,551	1,000
Gesamtanzahl an abgegebenen Antworten	52***	50***			29***	38***		

\*geringere Fallzahlen ergeben sich durch Missings

\*\*p-Werte nach Exakt-Test nach Fisher

\*\*\*durch Mehrfachantwortmöglichkeit ergeben sich erhöhte Antwortzahlen  
Prozentzahlen beziehen sich auf die Anzahl der Patienten

Tabelle 15 zeigt die gewünschte Informationsmöglichkeit der TEP- und MRSA-Patienten unter besonderer Berücksichtigung altersspezifischer Unterschiede.

Es zeigen sich altersgruppenspezifische Unterschiede bei den Patienten mit elektiver TEP-Operation. Während die Patienten der Altersgruppe „bis 60 Jahre“ bevorzugt das „Internet“ als Informationsquelle nutzen würden (n=23; 65,7%), gaben Patienten der Altersgruppe „älter als 60 Jahre“ am häufigsten die „Broschüre“ an (n=37; 64,9%). Dabei zeigt sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Altersgruppe und der Wahl „Internet“ als Informationsquelle (p-Wert=0,020). Nach Bonferroni-Korrektur wird das Signifikanzniveau jedoch nicht mehr erreicht.

Bei den Patienten mit positivem MRSA-Befund ergeben sich kleine Unterschiede hinsichtlich der gewünschten Informationsmöglichkeit innerhalb der beiden Altersgruppen. Die MRSA-Patienten im Alter „bis 60 Jahre“ würden als Informationsmöglichkeit gleichermaßen die Broschüre (n=8; 38,1%) oder das Internet (n=8; 38,1%) präferieren. Die MRSA-Patienten „älter als 60 Jahre“ würden hingegen eine Broschüre als Informationsmöglichkeit bevorzugen (n=23; 57,5%).

**Tabelle 15:** Angaben der TEP- und MRSA-Patienten zu der gewünschten Informationsmöglichkeit zu krankenhaushygienischen Themen unter besonderer Berücksichtigung altersspezifischer Unterschiede

Informations- möglichkeit	TEP (n=92)*				MRSA (n=61)*			
	Altersgruppe		OR (95%-KI); p**	p-Wert nach Bonferroni- Korrektur	Altersgruppe		OR (95%-KI); p**	p-Wert nach Bonferroni- Korrektur
	Bis 60 Jahre (n=35)* [n / (%)]	Älter als 60 Jahre (n=57)* [n / (%)]			Bis 60 Jahre (n=21)* [n / (%)]	Älter als 60 Jahre (n=40)* [n / (%)]		
Internet	23 (65,7)	23 (40,4)	<b>0,342</b> <b>(0,146-0,804);</b> <b>p=0,020</b>	0,060	8 (38,1)	14 (35,0)	0,845 (0,288-2,482); p=0,787	1,000
Broschüre	14 (40,0)	37 (64,9)	2,423 (1,041-5,636); p=0,058	0,174	8 (38,1)	23 (57,5)	2,013 (0,701-5,782); p=0,294	0,882
Anders	0 (0,0)	5 (8,8)	0,609 (0,517-0,717); p=0,154	0,462	6 (28,6)	8 (20,0)	0,627 (0,186-2,112); p=0,530	1,000
Gesamtanzahl an abgegebenen Antworten	37***	65***			22***	45***		

\*geringere Fallzahlen ergeben sich durch Missings

\*\*p-Werte nach Exakt-Test nach Fisher

\*\*\*durch Mehrfachantwortmöglichkeit ergeben sich erhöhte Antwortzahlen  
Prozentzahlen beziehen sich auf die Anzahl der Patienten



## 4 Diskussion

Inwiefern Patienten in die Infektionskontrolle und -prävention miteinbezogen werden sollten, ist eine kontrovers diskutierte Frage im wissenschaftlichen Diskurs. Auch wenn in einer Mehrzahl der zu diesem Thema veröffentlichten Arbeiten befürwortet wird, Patienten miteinzubeziehen und ausreichend zu informieren, herrscht kein Konsens über den Umfang sowie die Art und Weise des Informations- und Beratungsbedarfs zu Fragen aus dem Bereich der Hygiene und Infektionskontrolle sowie -prävention (Berglund et al. 2012; Robinson et al. 2014; Sutton et al. 2019; Hammoud et al. 2020; Mbamalu et al. 2021). Zudem kommen patientenbedingte Limitationen hinzu, welche es erschweren, die Kenntnis der Patienten über krankenhaushygienische Fragestellungen zu verbessern und die Beratung der Patienten effektiver durchzuführen. Insbesondere MRSA-Patienten werden in der Literatur als ein sehr multimorbides Patientenkollektiv mit langer Krankenhaushistorie beschrieben. Als Risikofaktoren gelten unter anderem der Aufenthalt auf Intensivstation, stattgefundenene chirurgische Eingriffe, multiple Anwendung einer Antibiotikatherapie sowie Immunsuppression (Kluytmans et al. 1997; Graffunder und Venezia 2002; Vidhani et al. 2003; Hidron et al. 2005; Fukuta et al. 2012; Stenehjem und Rimland 2013; Cadena et al. 2016). Dies bestätigte sich auch in dieser Studie, da insbesondere schwerwiegende Erkrankungen eine Befragung der MRSA-Patienten verhinderten.

Trotz dieser Schwierigkeiten lässt sich das sogenannte *Empowerment* der Patienten aber als ein Meilenstein der heutigen modernen Medizin beschreiben (Greene et al. 2015). Insofern sollen mit der hier vorliegenden Arbeit Hinweise zum Informations- und Beratungsbedarf von Patienten zu Fragen aus dem Bereich Hygiene und Infektionsprävention dargestellt und diskutiert werden, insbesondere auch hinsichtlich der Dringlichkeit der individuellen Patientenberatung. Dabei weisen die eruierten Ergebnisse dieser Studie darauf hin, dass die befragten Patienten einen substantziellen Bedarf an Beratung und Informationen hinsichtlich des Themenfeldes Infektionskontrolle und Prävention insbesondere im Zusammenhang mit MRSA und postoperativen Wundinfektionen haben.

Die Ergebnisse fielen in beiden befragten Patienten Gruppen (TEP- /MRSA-Patienten) sehr ähnlich aus, obwohl sich diese in ihrem Gesundheitszustand und ihrer Grunderkrankung zum Teil sehr stark unterscheiden. So wurden zum einen Patienten mit einem positiven MRSA-Befund befragt, welcher bei 62% der befragten MRSA-Patienten bereits vor der Aufnahme im Krankenhaus vorlag. Das heißt diese Patienten mussten sich mit potenziellen Problemen und Konsequenzen, welche eine MRSA-Kolonisierung mit sich bringt, bereits vor Krankenhausaufnahme auseinandersetzen. Dabei sind MRSA-Patienten zahlreichen

Stigmata ausgesetzt und werden durch diese sowohl in der Gesellschaft als auch im Gesundheitsbereich häufig ausgegrenzt. Viele MRSA-Patienten sind sich aber auch der Verantwortung bewusst, mögliche Transmissionen zu verhindern, was allerdings teilweise auch zu übertriebenen Vorsichtsmaßnahmen führt (Raupach-Rosin et al. 2016; Skyman et al. 2016). Außerdem sind sie einem erhöhten Risiko ausgesetzt eine durch MRSA ausgelöste Infektion zu akquirieren, bei welchen, im Vergleich zu MSSA-Infektionen, erhöhte Mortalitätsraten nachgewiesen werden konnten (Cosgrove et al. 2003; Shurland et al. 2007; Hanberger et al. 2011). Hinzu kommt, dass es sich bei diesem Patientenkollektiv, wie bereits beschrieben, um eine besonders vulnerable Gruppe mit zahlreichen Komorbiditäten und einem erhöhten Altersdurchschnitt handelt (Cadena et al. 2016).

Bei der zweiten in dieser Arbeit untersuchten Patientengruppe (TEP-Patienten) stellen sich die, bei den MRSA-Patienten benannten Probleme, hingegen anders dar. Hier rückt das potenzielle Risiko einer postoperativen Wundinfektion sowie Präventionsmaßnahmen zur Verhütung solcher Infektionen in den Vordergrund. Dementsprechend befassen sich zahlreiche Forschungsprojekte und Leitlinien im Bereich der Unfallchirurgie mit Risikofaktoren von postoperativen Wundinfektionen, um geeignete Präventionsmaßnahmen zu entwickeln (George et al. 2016, KRINKO 2018).

Dies stellt sich auch bei der hier vorliegenden Studie dar, da bei den MRSA-Patienten ein erhöhter Bedarf an Beratung zu Themen der Krankenhaushygiene und Infektionsvermeidung im Vergleich zu den TEP-Patienten nachgewiesen werden konnte, was sich aus der höheren Anzahl an offenen Fragen vor der Aufnahme im Krankenhaus bei den MRSA-Patienten im Vergleich mit den TEP-Patienten ableiten lässt. Hintergrund hierfür dürfte, wie bereits zuvor erwähnt, sein, dass sich MRSA-Patienten aufgrund ihres i.d.R. langwierigen Krankheitsverlaufs sehr wahrscheinlich schon länger mit den Problemen, welche eine MRSA-Kolonisierung mit sich bringt, auseinandersetzen mussten. Hingegen sind TEP-Patienten zwar einem potenziellen Risiko von postoperativen Wundinfektionen ausgesetzt, jedoch erst nach erfolgter Operation. Anders sieht es bei den TEP-Patienten aus, wenn sie bereits vor der Operation mit, z.B. MRSA besiedelt sind oder z.B. Dekolonisierungsmaßnahmen anstehen, was sich auch in der hier vorliegenden Studie zeigte, da bei den TEP-Patienten das Thema „Ganzkörperwaschungen“ als Präventionsmaßnahme ein Thema mit besonderem Interesse war.

Dass bei den untersuchten Patienten, sowohl bei den MRSA-Patienten als auch bei den TEP-Patienten, insgesamt ein sehr großes Interesse an Themen zu Präventionsmaßnahmen und Hygiene besteht und hier auch Informationsdefizite bzw. ein hoher Informationsbedarf vorliegt, wird u.a. auch durch eine Review-Arbeit aus dem Jahr 2020 bestätigt. In dieser Arbeit wird beschrieben, dass das Wissen von Patienten bezüglich Infektionskontrolle unzureichend ist (Hammoud et al. 2020).

Bei der vorliegenden Studie fühlte sich zudem nur ca. jeder zweite MRSA-Patient im Krankenhaus ausreichend mit Informationen bezüglich MRE versorgt, beim Hausarzt hingegen sogar nur etwa über ein Drittel der MRSA-Patienten. Dies ist umso problematischer, da immer häufiger eine ambulante Versorgung, einschließlich Operationen, der Patienten erfolgt und der Grundsatz „ambulant vor stationär“ gilt (Deutsches Ärzteblatt 2014; Bundesministerium für Bildung und Forschung 2022; Leuchtweis et al. 2022). Insofern besteht auch gerade im ambulanten und hausärztlichen Bereich ein erhöhter Informations- und Beratungsbedarf. Nicht zuletzt aufgrund der Infektionskontrolle im ambulanten Bereich ist auch „Ambu-KISS“ eingeführt worden (Gastmeier et al. 2004), mit Darstellung der Infektionsraten im ambulanten Bereich bzw. bei ambulant durchgeführten Operationen.

Die (gruppenspezifischen) Unterschiede der beiden Patientengruppen (MRSA-Patienten/TEP-Patienten), die auf den unterschiedliche Grunderkrankungen und Krankheitsverläufen beruhen dürften, spiegeln sich auch in den unterschiedlichen Interessengebieten beispielsweise hinsichtlich der Präventionsmaßnahmen und anderer krankenhaushygienischer Themen wider. Als eine der wichtigsten Maßnahmen zur Verhütung von durch MRSA verursachten Infektionen werden in der KRINKO-Empfehlung die Durchführung von Dekolonisationsbehandlungen angeführt, welche eine Infektion des Patienten mit dem besiedelnden Mikroorganismus sowie die Transmission auf andere Patienten und das Krankenhauspersonal verhindern sollen (KRINKO 2014). Dieses Thema stellt sich in der hier vorliegenden Arbeit für MRSA-Patienten als das wichtigste Thema heraus. Dies könnte auf Mängel bezüglich des Wissensstands der Patienten hinsichtlich der Dekolonisationsbehandlung hinweisen. So gaben nur 66% der MRSA-Patienten, die bereits eine Dekolonisation durchgeführt hatten, an, sich während der Durchführung der Dekolonisierung gut beraten gefühlt zu haben. Dabei zeigt sich in der Literatur, dass die Einbeziehung der Patienten in diesem Bereich bzw. die Anleitung der Patienten durch geschultes Personal sehr wichtig ist und zu einem gesteigerten Therapieerfolg führen kann (Robinson et al. 2014). Die Optimierung der Beratung hinsichtlich der Dekolonisation wird außerdem deutlich, da durchgeführte Dekolonisierungsbehandlungen vermehrt langfristig erfolglos bleiben bzw. es in vielen Fällen zu einer erneuten Besiedlung kommt (Casewell und Hill 1986). So hat Ammerlaan et al. (2011) gezeigt, dass es bei 40% der primär dekolonisierten Patienten, nach Durchführung einer leitliniengetreuen Dekolonisationsbehandlung, zu einer Reinfektion kam. In der vorliegenden Studie gaben 81,5% (n=53) der MRSA-Patienten an, bereits eine Dekolonisierungsbehandlung durchgeführt zu haben, wobei nicht dokumentiert wurde, wie hoch der Anteil von erfolglosen Behandlungen ist.

Als ebenso wichtiges Themengebiet für die MRSA-Patienten zeigte sich in diesem Forschungsprojekt der Einfluss von MRSA auf ihre Gesundheit und Erkrankungen, was durch die häufig vorliegenden Komorbiditäten erklärbar ist.

Für TEP-Patienten stehen, insbesondere im Vergleich mit den MRSA-Patienten, hingegen andere Themenbereiche im Vordergrund. In einer Studie aus dem Jahr 2003 wird das Risiko eine postoperative Wundinfektion davonzutragen als eine der fünf wichtigsten Anliegen von TEP-Patienten beschrieben (Moran et al. 2003). Dies wird durch die Ergebnisse der hier vorliegenden Studie bestätigt, da bei den untersuchten TEP-Patienten die Prävention von postoperativen Wundinfektionen eins der wichtigsten Themen ist. Des Weiteren wird diese Aussage nochmals im Hinblick auf das hohe Interesse der TEP-Patienten an präoperativen antiseptischen Waschungen als Präventionsmaßnahme gestützt. In der vorliegenden Forschungsarbeit gaben 77 von 98 TEP-Patienten an, präoperative antiseptische Waschungen zur Prävention postoperativer Wundinfektionen durchführen zu wollen. Des Weiteren zeigt sich ein großer Teil der befragten TEP-Patienten bereit, die Kosten für diese Präventionsmaßnahme selbst zu übernehmen. In Deutschland werden antiseptische Waschungen im Bereich der orthopädischen Chirurgie nicht standardisiert eingesetzt, zeigen dort jedoch laut KRINKO-Empfehlung eine protektive Wirkung (KRINKO 2018). Die hohe Akzeptanz der TEP-Patienten gegenüber antiseptischen Waschungen sowie die hohe Bereitschaft dieser, die Kosten für diese zu übernehmen, stellt sich als eins der wichtigsten Ergebnisse dieser Arbeit heraus. Dabei sollte jedoch insbesondere die Bereitschaft der Patienten, die Kosten hierfür selbst übernehmen zu wollen, kritisch hinterfragt werden.

Die Fragen zum bisherigen Informationsstand ergaben, dass sich jeweils etwa die Hälfte der TEP- und MRSA-Patienten vor der Aufnahme im Krankenhaus zu Themengebieten der Krankenhaushygiene informiert haben. In beiden Patientengruppen wurde, trotz des recht hohen Altersdurchschnitts von 64 bzw. 65 Jahren, das Internet als bisher am häufigsten verwendete Informationsquelle angegeben. Dies deckt sich mit Ergebnissen aus einer anderen Studie, welche aufgezeigt hat, dass MRSA-Patienten während ihres Klinikaufenthalts zum Teil sehr unzureichend durch das Krankenhauspersonal zum Thema MRSA, beispielsweise zur Übertragung oder Dekolonisation, informiert wurden, sodass diese sich eigenständig im Internet oder in sozialen Medien informiert haben (Skyman et al. 2016). Das Internet bietet als mittlerweile fast überall und ständig verfügbares Medium jedem Menschen die Möglichkeit, Fragestellungen zu verschiedensten Themenbereichen zu beantworten. Eine deutsche Studie zeigte, dass zwei von fünf Internetnutzern in Deutschland das Internet zur Suche nach gesundheitsrelevanten Themen nutzen (Bitkom 2019). Kritisch bleibt in diesem Zusammenhang anzumerken, dass das Internet zwar die Chance für jeden Patienten bietet, sich eigenständig zu Krankheiten, Symptomen oder Medikationen zu informieren und so besser die eigene medizinische Versorgung zu verstehen sowie möglicherweise zur erfolgreichen Genesung beizutragen, jedoch birgt es auch Gefahren. Die große Masse an Inhalten im Internet, macht eine Validierung aller Informationen unmöglich. So kann es zu Fehl-

informationen kommen. Insbesondere im Gesundheitswesen kann dies zu Problemen führen und Patienten verunsichern oder Diskrepanzen zwischen medizinischem Personal und Patienten verstärken (Swire-Thompson und Lazer 2020). Dies wurde zuletzt während der Corona-Pandemie sehr deutlich. In dieser Zeit war es zwar, dank der guten Vernetzung durch das Internet, schnell möglich Informationen zum Coronavirus zu teilen, jedoch konnten so auch zahlreiche Fehlinformationen, Verschwörungstheorien sowie Informationen über angeblich magische Heilmittel verbreitet werden, was zu einer starken Verunsicherung innerhalb der Bevölkerung führte (Rathore und Farooq 2020).

Des Weiteren wünschen sich sowohl die MRSA- als auch die TEP-Patienten, dass sie Information und Beratung zu krankenhaushygienischen Fragestellungen sehr zeitnah im Krankenhaus erhalten. Dies könnte die Dringlichkeit der Patientenberatung widerspiegeln, insbesondere im Hinblick auf die eher schlechte Beratung im ambulanten Bereich hinsichtlich krankenhaushygienischer Themen. Jedoch ist dieses Ergebnis auch im Kontext mit den Möglichkeiten, welche das Internet heutzutage bietet, zu betrachten. Durch die breite Internetvernetzung ist man es in unserer heutigen Gesellschaft gewohnt, Informationen schnell zu erhalten. Dabei schafft das Überangebot an Informationen jedoch die bereits benannten Probleme (Swire-Thompson und Lazer 2020). Dies könnte mit ein Grund dafür sein, dass in dieser Studie in beiden Patientengruppen mehrheitlich eine persönliche Beratung gewünscht wird. Es scheint also eher auf „Expertenmeinungen“ vertraut und dabei die Validität der Informationen geschätzt zu werden. Ebenso könnte dies verdeutlichen, dass gerade medizinische und gesundheitsrelevante Themen sehr individuell sind und effektiver in einem persönlichen Gespräch erörtert werden können. Insbesondere für die MRSA-Patienten scheint die individuelle Beratung wichtig zu sein, da ein Teil der MRSA-Patienten die Informationen weder im Internet noch in einer Broschüre nachlesen möchten. Insgesamt sollte beachtet werden, dass sich die Wahl der bevorzugten Informationsmöglichkeit in dieser Studie altersabhängig darstellt. Während in der Altersgruppe „bis 60 Jahre“ die Mehrheit der TEP-Patienten Informationen zu krankenhaushygienischen Themen im Internet nachlesen möchte, bevorzugen die TEP-Patienten „ab 60 Jahren“ eher die Broschüre als Informationsquelle. Bei den MRSA-Patienten zeigt sich dieser Unterschied nicht so deutlich. Ergebnisse anderer Forschungsprojekte gehen davon aus, dass das Geschlecht einen Einfluss auf den Umgang mit dem Thema Infektionskontrolle hat und beispielsweise Frauen wesentlich kritischer mit diesem Thema umgehen (Goerig et al. 2018). Dementsprechend ließe sich vermuten, dass eine geschlechtsspezifische Beratung zu krankenhaushygienischen Fragestellungen nötig sein könnte.

Allerdings konnte die Hypothese, dass Unterschiede zwischen den Geschlechtern hinsichtlich des Bedarfs an Beratung zu krankenhaushygienischen Themen bestehen, im vorlie-

genden Forschungsprojekt nicht bestätigt werden. Insgesamt fiel die Beantwortung der Fragen bei beiden Geschlechtergruppen sehr ähnlich aus. Es zeigen sich nur wenige marginale Unterschiede, welche jedoch nicht signifikant sind. So würden die männlichen TEP-Patienten als Informationsmöglichkeit das Internet und die weiblichen TEP-Patienten eher die Broschüre bevorzugen. Dies widerspricht Ergebnissen einer anderen Studie, welche gezeigt hat, dass die Akzeptanz der Internetnutzung zur Recherche gesundheitsrelevanter Themen bei Frauen höher als bei Männern ist (Bidmon und Terlutter 2015; Smail-Crevier et al. 2019).

Einziger nennenswerter Unterschied der Geschlechter zeigt sich bei den MRSA-Patienten in Bezug auf die Frage, ob diese sich bereits zu krankenhaushygienischen Themen informiert haben. Während sich 63% der weiblichen Patienten bereits eigenständig informiert haben, sind es bei den männlichen Patienten lediglich 47%. Dies wiederum deckt sich mit Ergebnissen anderer Studien, in welchen sich erwiesen hat, dass Frauen eher dazu tendieren sich eigenständig im Internet zu informieren (Bidmon und Terlutter 2015; Smail-Crevier et al. 2019).

## 4.1 Limitation

Eine wichtige Limitation dieser Studie stellt die Tatsache dar, dass die Datenerhebung zum Teil während der Corona-Pandemie stattfand und kurzzeitig aufgrund des bundesweit beschlossenen Lockdowns unterbrochen werden musste. Die Corona-Pandemie zeigte einen großen Einfluss auf das Gesundheitssystem und die Gesundheitsversorgung und führte weltweit zu einer Reduzierung der ambulanten sowie stationären Patientenzahlen. Viele elektive Eingriffe wurden abgesagt oder verschoben und nur sehr dringliche Eingriffe wurden in dieser Zeit durchgeführt (Nourazari et al. 2021).

Außerdem zeigte sich auch ein Einfluss auf das Verhalten des medizinischen Personals und der Patienten. So konnte eine große amerikanische Studie, welche in zehn Krankenhäusern Daten zur Compliance der Händehygiene erhob, feststellen, dass die Compliance von 46% vor der Pandemie auf 56% während der Pandemie stieg (Moore et al. 2021).

Auch während unserer Datenerhebung machte sich der Einfluss der Corona-Pandemie bemerkbar. So wurden deutlich weniger Patienten an der UMG stationär aufgenommen. Außerdem wurden elektive TEP-Operationen abgesagt oder verschoben. Insofern hatte die Pandemie vermutlich auch Auswirkungen auf die von uns erhobenen Daten. Aufgrund der eingeschränkten Vergleichbarkeit der Bedingungen, die während der Studie bestanden (Beginn vor der Corona-Pandemie sowie Fortsetzung während der Pandemie, teilweise Unterbrechung der Studie während des Lockdowns), lassen sich jedoch keine eindeutigen

Aussagen treffen, welchen Einfluss die Corona-Pandemie auf spezifische Ergebnisse der Studie hatte.

Des Weiteren konnte aufgrund der Corona-Pandemie und des Lockdowns in der Gruppe der MRSA-Patienten nur eine kleine Stichprobengröße erhoben werden. Zudem konnten 73,3% der MRSA-Patienten während der Datenerhebung nicht befragt werden. Dies lässt sich zum einen durch das reduzierte Patientenaufkommen während der Corona-Pandemie erklären, zum anderen konnte ein sehr großer Teil der MRSA-Patienten (43%) aufgrund schwerwiegender Erkrankungen nicht befragt werden.

Dies deckt sich, wie bereits zuvor erwähnt, mit den Ergebnissen anderer Studien, in welcher MRSA-Patienten sich im Vergleich mit anderen Patienten als insgesamt multimorbider zeigten (Cadena et al. 2016).

Dies muss auch im Hinblick auf das Durchschnittsalter der befragten Patienten berücksichtigt werden. Sehr schwer erkrankte oder alte Patienten, wie sie insbesondere bei den MRSA-Patienten zu finden sind, konnten während der Datenerhebung nicht an der Befragung teilnehmen. Somit wird das durchschnittliche Alter der MRSA-Patienten vermutlich verfälscht dargestellt. Das Durchschnittsalter der TEP-Patienten (65 Jahre) deckt sich hingegen mit Angaben aus anderer Literatur (van Kasteren et al. 2007). Da sich in dieser Gruppe Patienten befinden, welche sich einer elektiven Operation unterziehen, gibt es zudem weniger sehr schwer erkrankte Patienten.

Eine weitere Limitation dieser Studie sind die recht hohen Zahlen an Drop-outs. Wie bereits erwähnt konnten 177 (73,3%) der MRSA-Patienten nicht an der Befragung teilnehmen. In der Gruppe der TEP-Patienten waren es 78 (42,6%) der Patienten, welche nicht an der Befragung teilnehmen konnten. Zusätzlich wurden sieben der TEP-Fragebögen aufgrund widersprüchlicher Angaben nicht berücksichtigt. Außerdem ergaben sich unterschiedliche Stichprobengröße der beiden befragten Patientengruppen und somit eine insgesamt erschwerte Vergleichbarkeit.

Ebenso mussten einige Fragen im Fragebogen, aufgrund der bereits benannten Unterschiede der beiden Patientengruppen (MRSA- /TEP-Patienten) in Hinsicht auf den Gesundheitszustand und der unterschiedlichen Behandlungs- bzw. Therapieabläufe, an die jeweilige Patientengruppe angepasst werden, sodass die Antworten in diesen Fällen nur Tendenzen aufzeigen und statistisch nicht vergleichbar sind.

Es gilt außerdem zu beachten, dass es sich bei den Ergebnissen dieses Forschungsprojekts um in persönlichen Interviews, u.a. auch mit offenen Fragen, erhobene Daten handelt. Auch wenn diese standardisiert durchgeführt wurden, ist eine subjektive Beeinflussung der befragten Patienten durch den Interviewer nicht gänzlich auszuschließen.

Des Weiteren handelt es sich um eine single-center Studie, wodurch die externe Validität insgesamt limitiert ist. Es sind weitere Forschungsprojekte nötig, um die Ergebnisse dieser Arbeit zu verifizieren und weitreichende Empfehlungen für die Praxis, zu formulieren.

## 4.2 Ausblick

Die Idee den Patienten das Verständnis für die eigene Erkrankung und den Gesundheitszustand zu vermitteln und dabei die Patienten miteinzubeziehen, wird in der Leitlinie für Handhygiene der WHO als *Patient Empowerment* beschrieben (WHO & WHO Patient Safety 2009). Dieser Ansatz ist zudem Teil zahlreicher nationaler sowie internationaler evidenzbasierter Leitlinien und Empfehlungen im Bereich der Infektionskontrolle und -prävention (WHO & WHO Patient Safety 2009, WHO 2016). Für Deutschland sind sie u.a. in Form der KRINKO-Empfehlungen herausgegeben (KRINKO 2014, KRINKO 2018). Jedoch bleibt es in diesem Zusammenhang bei allgemeinen Handlungsempfehlungen, sodass eine Konkretisierung der möglichen Umsetzung von *Patient Empowerment* für eine gewinnbringende Prozessoptimierung wünschenswert ist.

In Anbetracht eines mehrheitlichen wissenschaftlichen Konsensus, dass ein besserer Outcome der Patienten erreicht werden könnte, wenn diese in die Behandlung miteinbezogen werden würden, zeigt sich *Patient Empowerment* als eines der zentralen Themen für die nähere Zukunft im Gesundheitswesen. Nicht nur der direkte positive Effekt auf die Gesundheit des Patienten, sondern auch die Möglichkeit zur Lösung von potenziellen Konflikten zwischen medizinischem Personal und Patient, könnten hierdurch erreicht werden (Webster et al. 2019).

So weist die Literatur des vergangenen Jahrzehnts daraufhin, dass sowohl TEP-Patienten als auch MRSA-Patienten von *Patient Empowerment* profitieren können und eine Verbesserung der Beratungsangebote geschaffen werden muss (Soever et al. 2010; Robinson et al. 2014; Alokozai et al. 2021).

Die Erkenntnisse, die auf Grundlage dieses Forschungsprojekts erarbeitet wurden, zeigen Möglichkeiten auf, in welchem Umfang und in welcher Form sowie zu welcher Zeit *Patient Empowerment* in Form einer Beratung zweier Patientenzielgruppen (MRSA- /TEP-Patienten) stattfinden kann. Die Ergebnisse decken einen substanziellen Bedarf an Beratung sowie ein großes Optimierungspotenzial der Beratungsangebote insbesondere zu Präventionsmaßnahmen wie antiseptischen Waschungen der Patienten, welche sich einer TEP-Operation unterziehen bzw. bezüglich Dekolonisationsmaßnahmen und des Einflusses von MRSA auf Vorerkrankungen bei Patienten, welche Träger von MRSA sind, auf. Dabei sollte bei zukünftigen Untersuchungen berücksichtigt werden, dass eine zeitnahe sowie persönliche und individuelle Beratung beider Patientengruppen gewünscht wird.



Die Multimorbidität der MRSA-Patienten, welche sich in unseren Ergebnissen wie auch in vielen anderen Studien widerspiegelt, weist zudem darauf hin, dass die Einbeziehung der Familie in die Beratung eine wichtige Rolle spielen könnte und eine Infrastruktur für die Beratung für diese vulnerable Gruppe geschaffen werden muss. Ansätze hierzu finden sich bei den MRE-Netzwerken (Bärwolff und Wischnewski 2014, RKI 2022b). Ebenso zu berücksichtigen sind vorliegende Sprachbarrieren, welche sich bei den Patienten teilweise auch in dieser Studie zeigten. Dies sollte in zukünftigen Beratungskonzepten ebenfalls beachtet werden.

Das große Interesse der TEP-Patienten an der Möglichkeit der Durchführung präoperativer antiseptischer Waschungen ist ein sehr wichtiges Ergebnis der hier vorliegenden Studie. Dabei sollte jedoch insbesondere die Bereitschaft der Patienten, die Kosten hierfür selbst übernehmen zu wollen, kritisch hinterfragt werden.

Ziel zukünftiger Forschungsprojekten könnte es sein, der Frage nachzugehen, inwiefern *Patient Empowerment* in Form einer individuellen Patientenberatung im Bereich der Infektionskontrolle und -prävention zu einer Reduzierung von nosokomialen Infektionen beitragen kann.

## 5 Zusammenfassung

Nosokomiale Infektionen gehen mit hohen Morbiditäts- und Mortalitätsraten einher, verursachen Leid bei den betroffenen Patienten und führen zu gesteigerten Kosten für das Gesundheitssystem. Postoperative Wundinfektionen, welche mehrheitlich durch das Bakterium *Staphylococcus aureus* verursacht werden, gehören zu den fünf häufigsten im Krankenhaus erworbenen Infektionen.

Zahlreiche nationale und internationale evidenzbasierte Leitlinien und Empfehlungen zeigen in diesem Zusammenhang Maßnahmen und Strategien zur Infektionsprävention auf. Unter anderem wird die Einbeziehung der Patienten in den Prozess der Infektionsprävention durch gezielte Informationsweitergabe diskutiert. Dies wird in der heutigen Literatur als *Patient Empowerment* bezeichnet. Jedoch fehlen in diesem Zusammenhang derzeit gezielte Handlungsempfehlungen und Maßnahmen sowie der Umfang der Patientenaufklärung.

Ziel dieser Studie sollte es sein, zu eruieren, ob und inwiefern ein Beratungsbedarf von stationären Patienten zu krankenhaushygienisch-infektiologisch relevanten sowie infektionspräventiven Themen insbesondere im Zusammenhang mit den Themenbereichen MRSA und postoperative Wundinfektionen besteht.

Hierzu wurden zwischen September 2019 und März 2021 im Rahmen einer Bedarfsanalyse zwei Patientengruppen mittels strukturierter und standardisierter Interviews untersucht. Die erste Gruppe bildeten Patienten, welche sich einer elektiven totalendoprothetischen Operation (TEP) unterzogen und die zweite Gruppe bestand aus Patienten mit einem positiven Befund mit Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus* (MRSA). Alle Patienten, die im genannten Zeitraum stationär aufgenommen wurden, volljährig waren und die Einschlusskriterien erfüllten, wurden konsekutiv erfasst, sofern sie sich nicht auf Intensiv- oder Palliativstation befanden, im präfinalen Status waren oder einer Betreuung unterstanden. Ausnahmen stellten Kurzzeitpatienten oder Patienten, welche während des Lockdowns im Zusammenhang der Corona-Pandemie aufgenommen wurden, dar.

Die Fragebögen enthielten quantitative und teils qualitative Fragen sowie Fragen mit multipler Antwortmöglichkeit. Die Studie fand in Zusammenarbeit mit dem MRE-Netzwerk-Süd-niedersachsen statt. Im Fokus der Befragung standen Fragen zur Erfassung des derzeitigen Beratungszustands zu krankenhaushygienischen Fragestellungen der Patienten sowie Fragen zur Umsetzung der Informationsweitergabe und zur Beratung der Patienten.

Insgesamt wurden 425 Patienten dokumentiert. Die Teilnehmerquote lag bei 163/425 Patienten (38,4%). In der Gruppe der TEP-Patienten war sie deutlich höher (98/183 Patienten;

53,6%) als in der Gruppe der MRSA-Patienten (65/242 Patienten; 26,9%). 73% der dokumentierten MRSA-Patienten konnten nicht befragt werden. Gründe für die Nicht-Teilnahme waren Erkrankungen, Entlassung, Sprachbarrieren oder fehlendes Interesse sowie andere Gründe.

Die Auswertung der Fragen zur Erfassung des derzeitigen Beratungszustands der Patienten lieferte folgende Ergebnisse: Als am häufigsten bisher genutzte Informationsquelle zu krankenhaushygienischen Themen wurde in beiden Gruppen das Internet angegeben (TEP: 50,0%, MRSA: 55,9%). Gemessen an der Anzahl der offenen Fragen der Patienten vor Aufnahme im Krankenhaus scheinen MRSA-Patienten einen höheren Bedarf an Beratung zu haben als TEP-Patienten (MRSA: 40,0%, TEP: 22,7%).

Die Ergebnisse der Fragen zur Umsetzung der Informationsweitergabe und Beratung stellten sich wie folgt dar: Die Interessengebiete der Patienten unterschieden sich in den Gruppen. Für die MRSA-Patienten stellten sich die Themenbereiche Dekolonisation (69,2%) sowie der Einfluss von MRSA auf bestehende Vorerkrankungen (63,1%) als am wichtigsten heraus. Die TEP-Patienten zeigten ein großes Interesse hinsichtlich der Prävention von postoperativen Wundinfektionen (66,3%), insbesondere hinsichtlich antiseptischer präoperativer Waschungen (78,6%). Ebenso zeigten diese eine hohe Bereitschaft, die Kosten für diese Präventionsmaßnahme zu übernehmen (59,2%). Insgesamt wünschten beide Patientengruppen eine individuelle und zeitnahe Beratung im Bereich Infektionsprävention und -kontrolle. 79,8% der TEP-Patienten und 74,1% der MRSA-Patienten würde eine Beratung innerhalb 24 Stunden wünschen. Es zeigten sich bezogen auf das Geschlecht der Patienten keine bis geringe Unterschiede bei der Beantwortung der Fragen.

Die Ergebnisse liefern mögliche Ansätze zur Umsetzung von *Patient Empowerment* im Bereich der Infektionsprävention in Form einer Patientenberatung. Dabei gilt es in zukünftigen Studien zu eruieren, inwiefern diese zur Senkung der Rate von nosokomialen Infektionen beitragen kann.

## 6 Anhang

### 6.1 Fragebogen der TEP-Patienten



UNIVERSITÄTSMEDIZIN : UMG  
GÖTTINGEN

#### Beratungs- und Informationsbedarf zur Infektionsvermeidung: Patienten (BI-Infekt: P-HHyG)

Interviewer/in: \_\_\_\_\_

TT. MM. JJJJ

ID: BI\_Infekt\_PAT\_ElekOP\_ \_ \_ \_ \_

[Fragebogenversion: P-HHyG\_PAT\_1]

Liebe Patientinnen und Patienten, wir freuen uns, dass Sie an unserer Befragung teilnehmen!

In diesem Fragebogen geht es darum festzustellen, ob Sie Bedarf an Beratungs-, Austausch- und Informationsmöglichkeiten zu hygiespezifischen Fragestellungen haben, wie diese Angebote aussehen könnten und welche Fragen Sie beschäftigen.

In dem folgenden Fragebogen wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit ausschließlich die männliche Form verwendet. Sie bezieht sich auf Personen aller Geschlechter (weiblich/männlich/divers).

Wenn Sie Rückfragen haben, setzen Sie sich bitte direkt mit uns in Verbindung. Wir helfen gerne.

Universitätsmedizin Göttingen  
Institut für Krankenhaushygiene und Infektiologie  
Kooperationspartner: MRE-Netzwerk Süd-niedersachsen

Direktorin des Instituts für Krankenhaushygiene und Infektiologie  
und Projektverantwortliche  
Prof. Dr. med. Simone Scheithauer

Ansprechpartner:  
Simone Wüstefeld, exam. Gesundheits- und Krankenpflegerin, E-Mail:  
simone.wuestefeld@med.uni-goettingen.de, Tel.: 0551/39-62385

Michelle Voigt, Doktorandin  
E-Mail: michelle.voigt@stud.uni-goettingen.de



Dipl.-Sportwiss. Felix Barre, cand. M.Sc. PH  
Telefon: 0551/39-62363  
E-Mail: felix.barre@med.uni-goettingen.de

Bitte geben Sie im folgenden Ihr Geschlecht sowie Alter an und, ob Sie im medizinischen Bereich tätig sind/ waren.

weiblich <input type="checkbox"/>	männlich <input type="checkbox"/>	divers <input type="checkbox"/>
Alter: _____		
Mediziner/in <input type="checkbox"/>	Kranken- Pfleger/-in <input type="checkbox"/>	Medizinische Fachangestellte <input type="checkbox"/>
Andere Tätigkeit im medizinischen Bereich <input type="checkbox"/>		alles unzutreffend <input type="checkbox"/>

### Frage 1

Hatten Sie vor Ihrer Aufnahme Fragen zum Thema Hygiene?

Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/> (Wenn „Nein“- weiter mit Frage 3)
 Wenn ja, haben Sie versucht diese zu klären?	
Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
 Wenn ja, wie?	
<hr/> <hr/>	

## Frage 2

Welche Fragen wurden noch nicht beantwortet?

---

---

## Frage 3

Was würde Sie außerdem interessieren?

- Präventionsmaßnahmen vor stationärer Aufnahme im Krankenhaus, um das Infektionsrisiko zu minimieren:  
Beispiel: Rauchstopp als Prophylaxemaßnahme gegen Infektionen, antiseptische Waschung 5 Tage vor der OP
  
- Aufenthalt im Krankenhaus: Beispiel: „Besteht die Gefahr einer Infektion?“

Andere Fragen, nämlich:

---

---

## Frage 4

Wann würden Sie gerne Informationen in Anspruch nehmen?

- Sofort
- Innerhalb von 24h
- Innerhalb 1 Woche
- Innerhalb 1 Monat
- Ich weiß es nicht

## Frage 5

Haben Sie sich aktuell bereits zu diesen Themen informiert?

- Ja
- Nein (Wenn „Nein“ – weiter mit Frage 7)

## Frage 6

Wenn ja, wo haben Sie sich zu diesen Themen bis jetzt informiert?  
(Mehrfachantwort möglich)

- über den Hausarzt
- über einen Facharzt (Facharzttrichtung = \_\_\_\_\_ )
- über das Internet
- wenn ja, wo? \_\_\_\_\_ /  weiß nicht
- über Zeitschriften
- wenn ja, welche? \_\_\_\_\_ /  weiß nicht

## Frage 7

Hat Sie ein Arzt über die Möglichkeit der antiseptischen Waschung (Reduzierung der Bakterienflora der Haut, zur Infektionsvermeidung) der Haut informiert?

Ja  Ich weiß nicht

Nein

Würden Sie sich im Vorfeld einer OP 5 Tage mit einer antiseptischen Duschlotion waschen, wenn Sie das Infektionsrisiko minimieren könnten?

Ja

Nein

Wären Sie bereit die Kosten dafür selber zu tragen (zwischen 20€ und 50€)?

Ja  Ich weiß nicht

Nein

## Frage 8

Welche Beratungs- und/ oder Informationsmöglichkeit würden Sie nutzen? (Mehrfachantwort möglich)

Beratung

Per Telefon?

Per Skype?

Andere,  
und zwar \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Information

Per Internet?

Per Informationsbroschüre?

Andere,  
und zwar \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## Frage 9

Haben Sie eine geplante Operation innerhalb des nächsten Jahres vor sich?

- Ja
- Nein
- Ich weiß es nicht

## Frage 10

Wir sind am Ende des Interviews angekommen. Möchten Sie uns noch etwas mitteilen?

---

---

---

---

Der Fragebogen ist nun zu Ende. Vielen Dank für Ihre Teilnahme.

## 6.2 Fragebogen der MRSA-Patienten



UNIVERSITÄTSMEDIZIN : UMG  
GÖTTINGEN

### Beratungs- und Informationsbedarf zur Infektionsvermeidung: Patienten (BI-Infekt: P-HHyG)

Interviewer/in: \_\_\_\_\_

TT. MM. JJJJ

ID: BI\_Infekt\_PAT\_MRSA\_ \_ \_ \_ \_

[Fragebogenversion: P-HHyG\_PAT\_1]

---

Liebe Patientinnen und Patienten, wir freuen uns, dass Sie an  
unserer Befragung teilnehmen!

In diesem Fragebogen geht es darum festzustellen, ob Sie Bedarf an  
Beratungs-, Austausch- und Informationsmöglichkeiten zu  
hygienespezifischen Fragestellungen haben, wie diese Angebote  
aussehen könnten und welche Fragen Sie beschäftigen.  
In dem folgenden Fragebogen wird aus Gründen der besseren  
Lesbarkeit ausschließlich die männliche Form verwendet. Sie bezieht  
sich auf Personen aller Geschlechter (weiblich/männlich/divers).

Wenn Sie Rückfragen haben, setzen Sie sich bitte direkt mit uns in  
Verbindung. Wir helfen gerne.

Universitätsmedizin Göttingen  
Institut für Krankenhaushygiene und Infektiologie  
Kooperationspartner: MRE-Netzwerk Südniedersachsen

Direktorin des Instituts für Krankenhaushygiene und Infektiologie  
und Projektverantwortliche  
Prof. Dr. med. Simone Scheithauer

Ansprechpartner:  
Simone Wüstefeld, exam. Gesundheits- und Krankenpflegerin, E-Mail:  
simone.wuestefeld@med.uni-goettingen.de, Tel.: 0551/39-62385

Michelle Voigt, Doktorandin  
E-Mail: michelle.voigt@stud.uni-goettingen.de

Dipl.-Sportwiss. Felix Barre, cand. M.Sc. PH  
Telefon: 0551/39-62363  
E-Mail: felix.barre@med.uni-goettingen.de

Bitte geben Sie im folgenden Ihr Geschlecht sowie Alter an und, ob Sie im medizinischen Bereich tätig sind/ waren.		
weiblich <input type="checkbox"/>	männlich <input type="checkbox"/>	divers <input type="checkbox"/>
Alter: _____		
Mediziner <input type="checkbox"/>	Kranken- Pfleger <input type="checkbox"/>	Medizinische Fachangestellte <input type="checkbox"/>
Andere Tätigkeit im medizinischen Bereich <input type="checkbox"/>		alles unzutreffend <input type="checkbox"/>
Seit wann wissen Sie, dass Sie MRSA-Träger sind?		
Seit der Aufnahme <input type="checkbox"/>	Vor der Aufnahme <input type="checkbox"/>	Wenn ja, wie lange (Monate): _____

## Frage 1

Haben Sie bei Ihrem Hausarzt oder Facharzt ausreichende Informationen bezüglich MRSA (Methicillin-resistenten Staphylococcus aureus), umgangssprachlich multiresistente Erreger, beispielsweise zur Sanierungsmöglichkeit oder zu Hygienehinweisen erhalten?

Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
Ich weiß nicht <input type="checkbox"/>	

## Frage 2

Haben Sie bei uns im Krankenhaus ausreichende Informationen bezüglich MRSA (Methicillin-resistenten Staphylococcus aureus), beispielsweise zur Sanierungsmöglichkeit oder zu Hygienehinweisen erhalten?

Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
Ich weiß nicht <input type="checkbox"/>	

ID: BI\_Infekt\_PAT\_MRSA\_-----

[Fragebogenversion: P-HHyG\_PAT\_1]

## Frage 3

Wurde bei Ihnen bereits eine Dekolonisierungsbehandlung (Maßnahmen zur Bekämpfung einer MRE-Besiedlung: für 5 Tage Ganzkörperwaschung mit antiseptischer Waschlotion, 3x täglich Nasensalbe mit Mupiricin und chlorhexidinhaltige Mundspülung) durchgeführt?

	Ja	Nein
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ich weiß nicht	
	<input type="checkbox"/>	
	Wenn ja, fühlten sie sich gut beraten?	
	Ja	Nein
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ich weiß nicht	
	<input type="checkbox"/>	

## Frage 4

Haben Sie Fragen zum Thema multiresistente Erreger (MRE), die noch nicht beantwortet wurden? (Wenn nein, weiter mit Frage 6)

	Ja	Nein
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Frage 5

Welche Fragen wurden noch nicht beantwortet?

---

---

## Frage 6

## Was würde Sie außerdem interessieren?

- Aufenthalt im Krankenhaus:** Beispiel: „Was darf ich als Patient?“, „Wo darf ich hingehen?“, „Wer darf mich im Krankenhaus besuchen?“
- Was kann ich selber tun, um den multiresistenten Keim loszuwerden?
- Kann mich der multiresistente Keim krankmachen? Was für einen Einfluss hat der Keim auf meine Erkrankung?
- Fragen zur häuslichen Umgebung:** Beispiel: „Wer darf mich zu Hause besuchen?“, „Kann sich mein Haustier mit multiresistenten Erregern anstecken?“, „Müssen alle Angehörigen auf multiresistente Erregern untersucht werden?“

Andere Fragen, nämlich:

---

---

## Frage 7

## Wann würden Sie gerne Informationen in Anspruch nehmen?

- Sofort
- Innerhalb von 24h
- Innerhalb 1 Woche
- Innerhalb 1 Monat
- Ich weiß es nicht

## Frage 8

Haben Sie sich aktuell bereits zu diesen Themen informiert?

- Ja
- Nein (Wenn „Nein“ – weiter mit Frage 10)

## Frage 9

Wenn ja, wo haben Sie sich zu diesen Themen bis jetzt informiert?  
(Mehrfachantwort möglich)

- über den Hausarzt
- über einen Facharzt (Facharzttrichtung = \_\_\_\_\_ )
- über das Internet

wenn ja, wo? \_\_\_\_\_ /  weiß nicht

- über Zeitschriften

wenn ja, welche? \_\_\_\_\_ /  weiß nicht

## Frage 10

Welche Beratungs- und/ oder Informationsmöglichkeit würden Sie nutzen? (Mehrfachantwort möglich)

## Beratung

- Per Telefon?
- Per Skype? (telefonieren über den Computer mit Videokonferenz)
- Andere, und zwar \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

## Information

- Per Internet?
- Per Informationsbroschüre?
- Andere, und zwar \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

## Frage 11

Haben Sie eine geplante Operation innerhalb des nächsten Jahres vor sich?

- Ja
- Nein
- Ich weiß es nicht

## Frage 12

Wir sind am Ende des Interviews angekommen. Möchten Sie uns noch etwas mitteilen?

---

---

---

---

Der Fragebogen ist nun zu Ende. Vielen Dank für Ihre Teilnahme.

## 7 Literaturverzeichnis

- Aghdassi SJS, Behnke M, Gastmeier P, Gropmann A, Hansen S, Peña Diaz LA, Piening B, Rosenbusch ML, Schröder C, Schwab F (2016): Deutsche nationale Punkt-Prävalenzerhebung zu nosokomialen Infektionen und Antibiotika-Anwendung. [https://www.nrz-hygiene.de/files/Projekte/PPS%202016/PPS\\_2016\\_Abschlussbericht\\_20.07.2017.pdf](https://www.nrz-hygiene.de/files/Projekte/PPS%202016/PPS_2016_Abschlussbericht_20.07.2017.pdf); Zugriff am 24.07.2022
- Akmatov MK, Mehraj J, Gatzemeier A, Strömpl J, Witte W, Krause G, Pessler F (2014): Serial home-based self-collection of anterior nasal swabs to detect *Staphylococcus aureus* carriage in a randomized population-based study in Germany. *Int J Infect Dis* **25**, 4–10
- Alokozai A, Bernstein DN, Samuel LT, Kamath AF (2021): Patient Engagement Approaches in Total Joint Arthroplasty: A Review of Two Decades. *J Patient Exp* **8**, 23743735211036524
- Ammerlaan HSM, Kluytmans JAJW, Berkhout H, Buiting A, de Brauwier EIGB, van den Broek PJ, van Gelderen P, Leenders SACAP, Ott A, Richter C et al. (2011): Eradication of carriage with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: effectiveness of a national guideline. *J Antimicrob Chemother* **66**, 2409–2417
- Anderson DJ, Podgorny K, Berríos-Torres SI, Bratzler DW, Dellinger EP, Greene L, Nyquist AC, Saiman L, Yokoe DS, Maragakis LL et al. (2014): Strategies to Prevent Surgical Site Infections in Acute Care Hospitals: 2014 Update. *Infect Control Hosp Epidemiol* **35**, 605–627
- Barber M, Rozwadowska-Dowzenko M (1948): Infection by penicillin-resistant staphylococci. *Lancet* **2**, 641–644
- Barre F, Dierks ML, Voigt M, Mayr E, Kaba H, Wüstefeld S, Dresselhaus I K, Schaumann R, Scheithauer S: Education isn't something you can finish. Need for medical advice in infection control - Results of a regional multicentered survey. Posterpräsentation im Rahmen der 73. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM), Digital 12.09-14.09.2021
- Barre F, Kaba H, Dresselhaus I, Mayr E, Voigt M, Schaumann R, Dierks ML, Scheithauer S (2022): Determining the need for additional training among hospital infection-control workforce - results from a multicentric survey within the multiresistance network of southern Lower Saxony (MRNS), Germany. *GMS Hyg Infect Control* **17**, Doc06
- Bärwolff S, Wischnewski N (2014): Qualitätssiegel für Krankenhäuser im MRE-Netzwerk – ein Beitrag zum Qualitätsmanagement. *Krankenhaushygiene Up2date* **09**, 85–93
- Becker K, Schaumburg F, Fegeler C, Friedrich AW, Köck R, Prevalence of Multiresistant Microorganisms PMM Study (2017): *Staphylococcus aureus* from the German general population is highly diverse. *Int J Med Microbiol* **307**, 21–27
- Becker K, van Alen S, Idelevich EA, Schleimer N, Seggewiß J, Mellmann A, Kaspar U, Peters G (2018): Plasmid-Encoded Transferable *mecB*-Mediated Methicillin Resistance in *Staphylococcus aureus*. *Emerg Infect Dis* **24**, 242–248
- Behnke M, Gastmeier P, Geffers C, Gropmann A, Hansen S, Leistner R, Meyer E, Peña Diaz LA, Piening B, Sohr Dorit et al. (2011): Deutsche nationale Punkt-Prävalenzstudie zu nosokomialen Infektionen und Antibiotika-Anwendung. [https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/5\\_Publikationen/Gesundheit/Berichte/Abschlussbericht\\_Deutsche\\_Nationale\\_Punkt-Prävalenzstudie\\_zu\\_nosokomialen\\_Infektionen\\_und\\_Antibiotika-Anwendung\\_2011.pdf](https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/5_Publikationen/Gesundheit/Berichte/Abschlussbericht_Deutsche_Nationale_Punkt-Prävalenzstudie_zu_nosokomialen_Infektionen_und_Antibiotika-Anwendung_2011.pdf); Zugriff am 24.07.2022
- Behnke M, Aghdassi SJ, Hansen S, Diaz LAP, Gastmeier P, Piening B (2017): The Prevalence of Nosocomial Infection and Antibiotic Use in German Hospitals. *Dtsch Arztebl Int* **114**, 851-857
- Bentvelsen RG, Holten E, Chavannes NH, Veldkamp KE (2021): eHealth for the prevention of healthcare-associated infections: a scoping review. *J Hosp Infect* **113**, 96–103
- Berglund M, Westin L, Svanström R, Sundler AJ (2012): Suffering caused by care—Patients' experiences from hospital settings. *Int J Qual Stud Health Well-Being* **7**, 1-9
- Berríos-Torres SI, Umscheid CA, Bratzler DW, Leas B, Stone EC, Kelz RR, Reinke CE,



- Morgan S, Solomkin JS, Mazuski JE et al. (2017): Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 2017. *JAMA Surg* 152, 784–791
- Bidmon S, Terlutter R (2015): Gender Differences in Searching for Health Information on the Internet and the Virtual Patient-Physician Relationship in Germany: Exploratory Results on How Men and Women Differ and Why. *J Med Internet Res* 17, e156
- Bitkom (2019): Digital Health. [https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-05/190508\\_bitkom-pressekonferenz\\_e-health\\_prasentation.pdf](https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-05/190508_bitkom-pressekonferenz_e-health_prasentation.pdf); Zugriff am 20.08.2022
- Blot S, Ruppé E, Harbarth S, Asehnoune K, Poulakou G, Luyt C-E, Rello J, Klompas M, Depuydt P, Eckmann C et al. (2022): Healthcare-associated infections in adult intensive care unit patients: Changes in epidemiology, diagnosis, prevention and contributions of new technologies. *Intensive Crit Care Nurs* 70, 103227
- Bode LGM, Kluytmans JAJW, Wertheim HFL, Bogaers D, Vandembroucke-Grauls CMJE, Roosendaal R, Troelstra A, Box ATA, Voss A, van der Tweel I et al. (2010): Preventing Surgical-Site Infections in Nasal Carriers of *Staphylococcus aureus*. *N Engl J Med* 362, 9–17
- Bondi A, Dietz CC (1945): Penicillin resistant staphylococci. *Proc Soc Exp Biol Med* 60, 55–58
- Boyce JM, Pittet D, Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee, HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force (2002): Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Society for Healthcare Epidemiology of America/Association for Professionals in Infection Control/Infectious Diseases Society of America. *MMWR Recomm Rep* 51, 1–45
- Bridges J, Flatley M, Meyer J (2010): Older people's and relatives' experiences in acute care settings: systematic review and synthesis of qualitative studies. *Int J Nurs Stud* 47, 89–107
- Buck JM, Como-Sabetti K, Harriman KH, Danila RN, Boxrud DJ, Glennen A, Lynfield R (2005): Community-associated Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, Minnesota, 2000–2003. *Emerg Infect Dis* 11, 1532–1538
- Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie e.V. (2016): GERMAP 2015 – Bericht über den Antibiotikaverbrauch und die Verbreitung von Antibiotikaresistenzen in der Human- und Veterinärmedizin in Deutschland. <https://www.p-e-g.org/files/content/Ueber%20uns/GERMAP/GERMAP-2015deutsch.pdf>; Zugriff am 24.07.2022
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2022): Ältere Menschen: Ambulant vor stationär. <https://www.gesundheitsforschung-bmbf.de/de/ambulant-vor-stationar-6788.php>; Zugriff am 01.11.2022
- Burnett E, Lee K, Rushmer R, Ellis M, Noble M, Davey P (2010): Healthcare-associated infection and the patient experience: a qualitative study using patient interviews. *J Hosp Infect* 74, 42–47
- Cadena J, Thinwa J, Walter EA, Frei CR (2016): Risk factors for the development of active methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) infection in patients colonized with MRSA at hospital admission. *Am J Infect Control* 44, 1617–1621
- Casewell MW, Hill RL (1986): Elimination of nasal carriage of *Staphylococcus aureus* with mupirocin ('pseudomonic acid')--a controlled trial. *J Antimicrob Chemother* 17, 365–372
- Cassini A, Plachouras D, Eckmanns T, Sin MA, Blank H-P, Ducomble T, Haller S, Harder T, Klingeberg A, Sixtensson M et al. (2016): Burden of Six Healthcare-Associated Infections on European Population Health: Estimating Incidence-Based Disability-Adjusted Life Years through a Population Prevalence-Based Modelling Study. *PLoS Med* 13, e1002150
- CDC (2002): *Staphylococcus aureus* resistant to vancomycin--United States, 2002. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 51, 565–567

- Claus F, Sachse A, Ried W (2014): On the economic burden of MRSA in Germany. *Ge-sundheitswesen* 76, 800–806
- Clement ND, Macdonald D, Burnett R, Simpson AHRW, Howie CR (2017): A patient's per-ception of their hospital stay influences the functional outcome and satisfaction of total knee arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg* 137, 693-700
- Clements A, Halton K, Graves N, Pettitt A, Morton A, Looke D, Whitby M (2008): Over-crowding and understaffing in modern health-care systems: key determinants in meti-cillin-resistant *Staphylococcus aureus* transmission. *Lancet Infect Dis* 8, 427–434
- Cohen PR, Kurzrock R (2004): Community-acquired methicillin-resistant *staphylococcus aureus* skin infection: an emerging clinical problem. *J Am Acad Dermatol* 50, 277–280
- Coia JE, Duckworth GJ, Edwards DI, Farrington M, Fry C, Humphreys H, Mallaghan C, Tucker DR (2006): Guidelines for the control and prevention of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in healthcare facilities. *J Hosp Infect* 63, 1–44
- Cole AM, Tahk S, Oren A, Yoshioka D, Kim YH, Park A, Ganz T (2001): Determinants of *Staphylococcus aureus* nasal carriage. *Clin Diagn Lab Immunol* 8, 1064–1069
- Cosgrove SE, Sakoulas G, Perencevich EN, Schwaber MJ, Karchmer AW, Carmeli Y (2003): Comparison of mortality associated with methicillin-resistant and methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* bacteremia: a meta-analysis. *Clin Infect Dis* 36, 53–59
- David MD, Kearns AM, Gossain S, Ganner M, Holmes A (2006): Community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: nosocomial transmission in a neonatal unit. *J Hosp Infect* 64, 244–250
- David MZ, Daum RS (2010): Community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: epidemiology and clinical consequences of an emerging epidemic. *Clin Micro-biol Rev* 23, 616–687
- Deutsches Ärzteblatt (2014): Ambulant vor Stationär: Wie groß ist das Potenzial? <https://www.aerzteblatt.de/archiv/161902/Ambulant-vor-Stationaer-Wie-gross-ist-das-Potenzial>; Zugriff am 01.11.2022
- Dickmann P, Wittgens K, Keeping S, Mischler D, Heudorf U (2016): Re-thinking risk com-munication: information needs of patients, health professionals and the public regard-ing MRSA--the communicative behaviour of a public health network in Germany re-sponding to the demand for information. *Public Health* 131, 56–62
- Diekema DJ, Pfaller MA, Schmitz FJ, Smayevsky J, Bell J, Jones RN, Beach M, SEN-TRY Participants Group (2001): Survey of Infections Due to *Staphylococcus* Species: Frequency of Occurrence and Antimicrobial Susceptibility of Isolates Collected in the United States, Canada, Latin America, Europe, and the Western Pacific Region for the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program, 1997–1999. *Clin Infect Dis* 32, 114–132
- Dillman DA, Smyth JD, Christian LM: Internet, phone, mail, and mixed-mode surveys: The tailored design method. 4. Auflage; John Wiley & Sons, New Jersey 2014
- ECDC (2013a): Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicro-bial use in European acute care hospitals 2011-2012. European Centre for Disease Prevention and Control. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/point-prev-alence-survey-healthcare-associated-infections-and-antimicrobial-use-0>; Zugriff am 19.02.2023
- ECDC (2013b): Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicro-bial use in European long-term care facilities. April–May 2013. European Centre for Disease Prevention and Control. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/point-prevalence-survey-healthcare-associated-infections-and-antimicrobial-use-2>; Zugriff am 19.02.2023
- ECDC (2019): Healthcare-associated infections: surgical site infections: Annual Epidemio-logical Report for 2017. [https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/docu-ments/AER\\_for\\_2017-SSI.pdf](https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/docu-ments/AER_for_2017-SSI.pdf); Zugriff am 24.07.2022
- ECDC (2022): Antimicrobial resistance surveillance in Europe 2022. <https://www.ecdc.eu-ropa.eu/sites/default/files/documents/ECDC-WHO-AMR-report.pdf>; Zugriff am

24.07.2022

- Fernando SA, Gray TJ, Gottlieb T (2017): Healthcare-acquired infections: prevention strategies. *Intern Med J* 47, 1341–1351
- Francis JS, Doherty MC, Lopatin U, Johnston CP, Sinha G, Ross T, Cai M, Hansel NN, Perl T, Ticehurst JR et al. (2005): Severe community-onset pneumonia in healthy adults caused by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* carrying the Panton-Valentine leukocidin genes. *Clin Infect Dis* 40, 100–107
- Fukuta Y, Cunningham CA, Harris PL, Wagener MM, Muder RR (2012): Identifying the Risk Factors for Hospital-Acquired Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) Infection among Patients Colonized with MRSA on Admission. *Infect Control Hosp Epidemiol* 33, 1219–1225
- Gallo J, Nieslanikova E (2020): Prevention of Prosthetic Joint Infection: From Traditional Approaches towards Quality Improvement and Data Mining. *J Clin Med* 9, 2190
- Gastmeier P, Kampf G, Wischniewski N, Hauer T, Schulgen G, Schumacher M, Daschner F, Rüden H (1998): Prevalence of nosocomial infections in representative German hospitals. *J Hosp Infect* 38, 37–49
- Gastmeier P, Bräuer H, Forster D, Dietz E, Daschner F, Rüden H (2002): A Quality Management Project in 8 Selected Hospitals to Reduce Nosocomial Infections: A Prospective, Controlled Study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 23, 91–97
- Gastmeier P, Brandt C, Sohr D, Babikir R, Mlageni D, Daschner F, Rüden H (2004): Post-operative Wundinfektionen nach stationären und ambulanten Operationen. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 47, 339–344
- Gastmeier P, Geffers C (2008): Nosokomiale Infektionen in Deutschland: Wie viele gibt es wirklich? *Dtsch Med Wochenschr* 133, 1111–1115
- Gastmeier P, Geffers C, Herrmann M, Lemmen S, Salzberger B, Seifert H, Kern W, Fätkenheuer G (2016): Nosokomiale Infektionen und Infektionen mit multiresistenten Erregern – Häufigkeit und Sterblichkeit. *Dtsch Med Wochenschr* 141, 421–426
- Geffers C, Gastmeier P, Rüden H (2002): Themenheft 8 „Nosokomiale Infektionen“. [https://edoc.rki.de/bitstream/handle/176904/3157/26TzxAg9BtuM\\_65.pdf](https://edoc.rki.de/bitstream/handle/176904/3157/26TzxAg9BtuM_65.pdf); Zugriff am 14.05.2023
- George S, Leasure AR, Horstmanshof D (2016): Effectiveness of Decolonization With Chlorhexidine and Mupirocin in Reducing Surgical Site Infections: A Systematic Review. *Dimens Crit Care Nurs* 35, 204–222
- Goerig T, Dittmann K, Kramer A, Diedrich S, Heidecke CD, Huebner NO (2018): Infection control perception and behavior: a question of sex and gender? Results of the AHOI feasibility study. *Infect Drug Resist* 11, 2511–2519
- Gorenoi V, Schönermark MP, Hagen A (2009): Gelenkendoprothesenregister für Deutschland. *GMS Health Technol Assess* 5, Doc13
- Graffunder EM, Venezia RA (2002): Risk factors associated with nosocomial methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) infection including previous use of antimicrobials. *J Antimicrob Chemother* 49, 999–1005
- Greene J, Hibbard JH, Sacks R, Overton V, Parrotta CD (2015): When patient activation levels change, health outcomes and costs change, too. *Health Aff (Millwood)* 34, 431–437
- Gundtoft PH, Pedersen AB, Varnum C, Overgaard S (2017): Increased Mortality After Prosthetic Joint Infection in Primary THA. *Clin Orthop Relat Res* 475, 2623–2631
- Guo Y, Song G, Sun M, Wang J, Wang Y (2020): Prevalence and Therapies of Antibiotic-Resistance in *Staphylococcus aureus*. *Front Cell Infect Microbiol* 10, 107
- Gurieva TV, Bootsma MCJ, Bonten MJM (2012): Decolonization of patients and health care workers to control nosocomial spread of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: a simulation study. *BMC Infect Dis* 12, 302
- Hadiati DR, Hakimi M, Nurdianti DS, Masuzawa Y, da Silva Lopes K, Ota E (2020): Skin preparation for preventing infection following caesarean section. *Cochrane Database Syst Rev* 6, CD007462
- Haley RW, Morgan WM, Culver DH, White JW, Emori TG, Mosser J, Hughes JM (1985):

- Update from the SENIC project. Hospital infection control: recent progress and opportunities under prospective payment. *Am J Infect Control* **13**, 97–108
- Hamilton SM, Bryant AE, Carroll KC, Lockary V, Ma Y, McIndoo E, Miller LG, Perdreau-Remington F, Pullman J, Risi GF et al. (2007): In vitro production of panton-valentine leukocidin among strains of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* causing diverse infections. *Clin Infect Dis* **45**, 1550–1558
- Hammoud S, Amer F, Lohner S, Kocsis B (2020): Patient education on infection control: A systematic review. *Am J Infect Control* **48**, 1506–1515
- Hanberger H, Walther S, Leone M, Barie PS, Rello J, Lipman J, Marshall JC, Anzueto A, Sakr Y, Pickkers P et al. (2011): Increased mortality associated with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) infection in the intensive care unit: results from the EPIC II study. *Int J Antimicrob Agents* **38**, 331–335
- Hartman BJ, Tomasz A (1984): Low-affinity penicillin-binding protein associated with beta-lactam resistance in *Staphylococcus aureus*. *J Bacteriol* **158**, 513–516
- Hidron AI, Kourbatova EV, Halvosa JS, Terrell BJ, McDougal LK, Tenover FC, Blumberg HM, King MD (2005): Risk Factors for Colonization with Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in Patients Admitted to an Urban Hospital: Emergence of Community-Associated MRSA Nasal Carriage. *Clin Infect Dis* **41**, 159–166
- Holmes NE, Tong SYC, Davis JS, Hal SJ van (2015): Treatment of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*: Vancomycin and Beyond. *Semin Respir Crit Care Med* **36**, 17–30
- Huang SW, Chen PH, Chou YH (2012): Effects of a preoperative simplified home rehabilitation education program on length of stay of total knee arthroplasty patients. *Orthop Traumatol Surg Res* **98**, 259–264
- Hübner C, Hübner NO, Hopert K, Maletzki S, Flessa S (2014): Analysis of MRSA-attributed costs of hospitalized patients in Germany. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* **33**, 1817–1822
- Hughes GB, Chidi CC, Macon WL (1976): *Staphylococci* in community-acquired infections: Increased resistance to penicillin. *Ann Surg* **183**, 355–357
- Hutzschenreuter L, Flessa S, Dittmann K, Hübner NO (2018): Costs of outpatient and inpatient MRSA screening and treatment strategies for patients at elective hospital admission - a decision tree analysis. *Antimicrob Resist Infect Control* **7**, 147
- Idelevich EA, Lanckohr C, Horn D, Wieler LH, Becker K, Köck R (2016): Multidrug-resistant bacteria in Germany. The impact of sources outside healthcare facilities. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* **59**, 113–123
- Ito T, Hiramatsu K (1998): Acquisition of methicillin resistance and progression of multiantibiotic resistance in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Yonsei Med J* **39**, 526–533
- Jeffres MN (2017): The Whole Price of Vancomycin: Toxicities, Troughs, and Time. *Drugs* **77**, 1143–1154
- Jevons MP (1961): “Celbenin” - resistant *Staphylococci*. *Br Med J* **1**, 124–125
- Jones D (2010): How to reduce the negative psychological impact of MRSA isolation on patients. *Nurs Times* **106**, 14–16
- Jones S, Alnaib M, Kokkinakis M, Wilkinson M, St Clair Gibson A, Kader D (2011): Preoperative patient education reduces length of stay after knee joint arthroplasty. *Ann R Coll Surg Engl* **93**, 71–75
- Kaba HEJ, Kuhlmann E, Scheithauer S (2020): Thinking outside the box: Association of antimicrobial resistance with climate warming in Europe - A 30 country observational study. *Int J Hyg Environ Health* **223**, 151–158
- Katayama Y, Ito T, Hiramatsu K (2000): A New Class of Genetic Element, *Staphylococcus* Cassette Chromosome *mec*, Encodes Methicillin Resistance in *Staphylococcus aureus*. *Antimicrob Agents Chemother* **44**, 1549–1555
- King B, Bodden J, Steege L, Brown CJ (2021): Older adults experiences with ambulation during a hospital stay: A qualitative study. *Geriatr Nurs* **42**, 225–232
- Kirby WM (1944): Extraction of a Highly Potent Penicillin Inactivator from Penicillin Resistant *Staphylococci*. *Science* **99**, 452–453

- Kluytmans J, van Belkum A, Verbrugh H (1997): Nasal carriage of *Staphylococcus aureus*: epidemiology, underlying mechanisms, and associated risks. *Clin Microbiol Rev* 10, 505–520
- Knudsen TA, Skov R, Petersen A, Larsen AR, Benfield T, Danish Staphylococcal Bacteremia Study Group (2016): Increased Age-Dependent Risk of Death Associated With lukF-PV-Positive *Staphylococcus aureus* Bacteremia. *Open Forum Infect Dis* 3, ofw220
- Köck R, Becker K, Cookson B, Gemert-Pijnen JE van, Harbarth S, Kluytmans J, Mielke M, Peters G, Skov RL, Struelens MJ et al. (2010): Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA): burden of disease and control challenges in Europe. *Euro Surveill* 15, 19688
- Kramer A, Schwebke I, Kampf G (2006): How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. *BMC Infect Dis* 6, 130
- Kramer A, Bartels C, Hoffmann R, Ansorg J (2016): Verantwortung hygienebeauftragter Ärzte für die Prävention nosokomialer Infektionen. *Trauma Berufskrankh* 18, 214–221
- Krediet AC, Kalkman CJ, Bonten MJ, Gigengack ACM, Barach P (2011): Hand-hygiene practices in the operating theatre: an observational study. *Br J Anaesth* 107, 553–558
- KRINKO (2007): Prävention postoperativer Infektionen im Operationsgebiet: Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 50, 377–393
- KRINKO (2014): Empfehlungen zur Prävention und Kontrolle von Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus*-Stämmen (MRSA) in medizinischen und pflegerischen Einrichtungen: Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 57, 696–732
- KRINKO (2015): Infektionsprävention im Rahmen der Pflege und Behandlung von Patienten mit übertragbaren Krankheiten: Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 58, 1151–1170
- KRINKO (2018): Prävention postoperativer Wundinfektionen: Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 61, 448–473
- KRINKO (2020): Surveillance von nosokomialen Infektionen: Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 63, 228–241
- Lakhundi S, Zhang K (2018): Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*: Molecular Characterization, Evolution, and Epidemiology. *Clin Microbiol Rev* 31, e00020-18
- Learmonth ID, Young C, Rorabeck C (2007): The operation of the century: total hip replacement. *Lancet* 370, 1508–1519
- Lederer SR, Riedelsdorf G, Schiffel H (2007): Nasal carriage of methicillin resistant *Staphylococcus aureus*: the prevalence, patients at risk and the effect of elimination on outcomes among outclinic haemodialysis patients. *Eur J Med Res* 12, 284–288
- Lee AS, Macedo-Vinas M, François P, Renzi G, Schrenzel J, Vernaz N, Pittet D, Harbarth S (2011): Impact of combined low-level mupirocin and genotypic chlorhexidine resistance on persistent methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* carriage after decolonization therapy: a case-control study. *Clin Infect Dis* 52, 1422–1430
- Leuchtweis I, Groeben C, Flegar L, Zacharis A, Baunacke M, Thomas C, Schmidt M, Schneider A, Schultz-Lampel D, Volkmer B et al. (2022): Ambulant vor stationär? – Versorgungswirklichkeit und ökonomische Analyse von kleinen urologischen Eingriffen in Deutschland von 2013 bis 2018. *Urologie* 61, 1229–1236
- Levy PY, Ollivier M, Drancourt M, Raoult D, Argenson JN (2013): Relation between nasal carriage of *Staphylococcus aureus* and surgical site infection in orthopedic surgery: the role of nasal contamination. A systematic literature review and meta-analysis. *Orthop Traumatol Surg Res* 99, 645–651
- Lina G, Piémont Y, Godail-Gamot F, Bes M, Peter MO, Gauduchon V, Vandenesch F,

- Etienne J (1999): Involvement of Panton-Valentine leukocidin-producing *Staphylococcus aureus* in primary skin infections and pneumonia. *Clin Infect Dis* 29, 1128–1132
- Linde H, Wagenlehner F, Strommenger B, Drubel I, Tanzer J, Reischl U, Raab U, Höller C, Naber KG, Witte W et al. (2005): Healthcare-associated outbreaks and community-acquired infections due to MRSA carrying the Panton-Valentine leucocidin gene in southeastern Germany. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 24, 419–422
- Lowy FD (1998): *Staphylococcus aureus* infections. *N Engl J Med* 339, 520–532
- Lowy FD (2003): Antimicrobial resistance: the example of *Staphylococcus aureus*. *J Clin Invest* 111, 1265–1273
- Macedo-Viñas M, De Angelis G, Rohner P, Safran E, Stewardson A, Fankhauser C, Schrenzel J, Pittet D, Harbarth S (2013): Burden of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections at a Swiss University hospital: excess length of stay and costs. *J Hosp Infect* 84, 132–137
- Mako T, Svanäng P, Bjerså K (2016): Patients' perceptions of the meaning of good care in surgical care: a grounded theory study. *BMC Nurs* 15, 47
- Matsushashi M, Song MD, Ishino F, Wachi M, Doi M, Inoue M, Ubukata K, Yamashita N, Konno M (1986): Molecular cloning of the gene of a penicillin-binding protein supposed to cause high resistance to beta-lactam antibiotics in *Staphylococcus aureus*. *J Bacteriol* 167, 975–980
- Mbamalu O, Bonaconsa C, Nampoothiri V, Surendran S, Veepanattu P, Singh S, Dhar P, Carter V, Boutall A, Pennel T et al. (2021): Patient understanding of and participation in infection-related care across surgical pathways: a scoping review. *Int J Infect Dis* 110, 123–134
- McGregor AH, Rylands H, Owen A, Doré CJ, Hughes SPF (2004): Does preoperative hip rehabilitation advice improve recovery and patient satisfaction? *J Arthroplasty* 19, 464–468
- Miller LG, Perdreau-Remington F, Rieg G, Mehdi S, Perloth J, Bayer AS, Tang AW, Phung TO, Spellberg B (2005): Necrotizing fasciitis caused by community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Los Angeles. *N Engl J Med* 352, 1445–1453
- Mini E, Nobili S, Periti P (1997): Methicillin-resistant staphylococci in clean surgery. Is there a role for prophylaxis? *Drugs* 54 Suppl 6, 39–52
- Møller CH, Andersson M, Larsen AR, Petersen A, Mølbak K, Koch A (2020): Risk of hospitalization and death within 2 years after methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) diagnosis in persons colonized or infected with livestock and non-livestock-associated MRSA—A nationwide register-based cohort study. *Zoonoses Public Health* 67, 814–822
- Moore LD, Robbins G, Quinn J, Arbogast JW (2021): The impact of COVID-19 pandemic on hand hygiene performance in hospitals. *Am J Infect Control* 49, 30–33
- Moran M, Khan A, Sochart DH, Andrew G (2003): Evaluation of patient concerns before total knee and hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 18, 442–445
- Mouajou V, Adams K, DeLisle G, Quach C (2022): Hand hygiene compliance in the prevention of hospital-acquired infections: a systematic review. *J Hosp Infect* 119, 33–48
- Naimi TS, LeDell KH, Como-Sabetti K, Borchardt SM, Boxrud DJ, Etienne J, Johnson SK, Vandenesch F, Fridkin S, O'Boyle C et al. (2003): Comparison of community- and health care-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection. *JAMA* 290, 2976–2984
- NRZ (2021): Modul OP-KISS: Berechnungszeitraum Januar 2017 bis Dezember 2020. [https://www.nrz-hygiene.de/files/Referenzdaten/OP/201701\\_202012\\_OPRef.pdf](https://www.nrz-hygiene.de/files/Referenzdaten/OP/201701_202012_OPRef.pdf); Zugriff am 24.07.2022
- Natsuhara KM, Shelton TJ, Meehan JP, Lum ZC (2019): Mortality During Total Hip Periprosthetic Joint Infection. *J Arthroplasty* 34, 337–342
- Noble DB (2009): Patient education on MRSA prevention and management: the nurse's vital role. *Medsurg Nurs* 18, 375–378
- Noble WC, Valkenburg HA, Wolters CH (1967): Carriage of *Staphylococcus aureus* in random samples of a normal population. *J Hyg (Lond)* 65, 567–573

- Nourazari S, Davis SR, Granovsky R, Austin R, Straff DJ, Joseph JW, Sanchez LD (2021): Decreased hospital admissions through emergency departments during the COVID-19 pandemic. *Am J Emerg Med* 42, 203–210
- Ojanperä H, Kanste OI, Syrjala H (2020): Hand-hygiene compliance by hospital staff and incidence of health-care-associated infections, Finland. *Bull World Health Organ* 98, 475–483
- Ontario Health (Quality) (2022): Pre-surgical Nasal Decolonization of *Staphylococcus aureus*: A Health Technology Assessment. *Ont Health Technol Assess Ser* 22, 1–165
- Otter JA, French GL (2006): Nosocomial transmission of community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: an emerging threat. *Lancet Infect Dis* 6, 753–755
- Otto-Lambertz C, Yagdiran A, Wallscheid F, Eysel P, Jung N (2017): Periprosthetic Infection in Joint Replacement. *Dtsch Arzteblatt Int* 114, 347–353
- Peetermans M, Verhamme P, Vanassche T (2015): Coagulase Activity by *Staphylococcus aureus*: A Potential Target for Therapy? *Semin Thromb Hemost* 41, 433–444
- Plass D, Mangen MJJ, Kraemer A, Pinheiro P, Gilsdorf A, Krause G, Gibbons CL, Van Lier A, McDonald SA, Brooke RJ et al. (2014): The disease burden of hepatitis B, influenza, measles and salmonellosis in Germany: first results of the burden of communicable diseases in Europe study. *Epidemiol Infect* 142, 2024–2035
- Rammelkamp CH, Maxon T (1942): Resistance of *Staphylococcus aureus* to the Action of Penicillin. *Proc Soc Exp Biol Med* 51, 386–389
- Rathore FA, Farooq F (2020): Information Overload and Infodemic in the COVID-19 Pandemic. *J Pak Med Assoc* 70 (Suppl 3), 162–165
- Raupach-Rosin H, Klett-Tammen CJ, Schmalz O, Karch A, Castell S, Mikolajczyk R (2016): "I cannot kiss my wife"- An Analysis of Daily Experiences of MRSA-carriers. *Gesundheitswesen* 78, 822–827
- Reynolds PE, Brown DFJ (1985): Penicillin-binding proteins of  $\beta$ -lactam-resistant strains of *Staphylococcus aureus*. Effect of growth conditions. *FEBS Lett* 192, 28–32
- RKI (2011): Definitionen nosokomialer Infektionen (CDC-Definitionen). [https://www.nrz-hygiene.de/fileadmin/nrz/module/CDC\\_Definitionen%207te%20Auflage%202011.pdf](https://www.nrz-hygiene.de/fileadmin/nrz/module/CDC_Definitionen%207te%20Auflage%202011.pdf); Zugriff am 24.07.2022
- RKI (2015): Infektionsschutz und Infektionsepidemiologie: Fachwörter – Definitionen – Interpretationen. [https://www.rki.de/DE/Content/Service/Publikationen/Fachwoerterbuch\\_Infektionsschutz.pdf](https://www.rki.de/DE/Content/Service/Publikationen/Fachwoerterbuch_Infektionsschutz.pdf); Zugriff am 24.07.2022
- RKI (2016): Definitionen nosokomialer Infektionen für die Surveillance im Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS-Definitionen). <https://edoc.rki.de/bitstream/handle/176904/180/26uyclPOihPSg.pdf>; Zugriff am 24.07.2022
- RKI (2022a): Antibiotika Resistenz Surveillance (ARS). <https://ars.rki.de/Content/Database/ResistanceOverview.aspx>; Zugriff am 11.06.2023
- RKI (2022b): Anlaufstellen und Strukturen in den Bundesländern: Oberste Landesgesundheitsbehörden, Landesgesundheitsämter, Krankenhaushygieneverordnungen, MRE-Netzwerke, Referenzlabore und Institute. <https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Netzwerke/Zustaendigkeiten/Adressen.html>; Zugriff am 01.11.2022
- Robinson J, Edgley A, Morrell J (2014): MRSA care in the community: why patient education matters. *Br J Community Nurs* 19, 436–438, 440–441
- Rump B, Timen A, Verweij M, Hulscher M (2019): Experiences of carriers of multidrug-resistant organisms: a systematic review. *Clin Microbiol Infect* 25, 274–279
- Sabol KE, Echevarria KL, Lewis JS (2006): Community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: new bug, old drugs. *Ann Pharmacother* 40, 1125–1133
- Sawhney M, Teng L, Jussaume L, Costa S, Thompson V (2021): The impact of patient navigation on length of hospital stay and satisfaction in patients undergoing primary hip or knee arthroplasty. *Int J Orthop Trauma Nurs* 41, 100799
- Sax H, Posfay-Barbe K, Harbarth S, Francois P, Touveneau S, Pessoa-Silva CL, Schrenzel J, Dharan S, Gervaix A, Pittet D (2006): Control of a cluster of community-associated, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in neonatology. *J Hosp Infect* 63, 93–100

- Scheithauer S, Kamerseder V, Petersen P, Brokmann JC, Lopez-Gonzalez LA, Mach C, Schulze-Röbbecke R, Lemmen SW (2013a): Improving hand hygiene compliance in the emergency department: getting to the point. *BMC Infect Dis* 13, 367
- Scheithauer S, Rosarius A, Rex S, Post P, Heisel H, Krizanovic V, Schulze-Röbbecke R, Rossaint R, Lemmen SW (2013b): Improving hand hygiene compliance in the anesthesia working room work area: More than just more hand rubs. *Am J Infect Control* 41, 1001–1006
- Scheithauer S, Artelt T, Bauer M, Waeschle RM (2016): Prevention of postoperative surgical site infections : Between tradition and evidence. *Anaesthesist* 65, 328–336
- Schreiber PW, Sax H, Wolfensberger A, Clack L, Kuster SP, Swisnoso (2018): The preventable proportion of healthcare-associated infections 2005-2016: Systematic review and meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 39, 1277–1295
- Seybold U, Kourbatova EV, Johnson JG, Halvosa SJ, Wang YF, King MD, Ray SM, Blumberg HM (2006): Emergence of community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* USA300 genotype as a major cause of health care-associated blood stream infections. *Clin Infect Dis* 42, 647–656
- Shurland S, Zhan M, Bradham DD, Roghmann MC (2007): Comparison of Mortality Risk Associated With Bacteremia Due to Methicillin-Resistant and Methicillin-Susceptible *Staphylococcus aureus*. *Infect Control Hosp Epidemiol* 28, 273–279
- Siggeirsdottir K, Olafsson O, Jonsson H, Iwarsson S, Gudnason V, Jonsson BY (2005): Short hospital stay augmented with education and home-based rehabilitation improves function and quality of life after hip replacement: randomized study of 50 patients with 6 months of follow-up. *Acta Orthop* 76, 555–562
- Skyman E, Lindahl B, Bergbom I, Sjöström HT, Åhrén C (2016): Being Met as marked – patients’ experiences of being infected with community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Scand J Caring Sci* 30, 813–820
- Smail-Crevier R, Powers G, Noel C, Wang J (2019): Health-Related Internet Usage and Design Feature Preference for E-Mental Health Programs Among Men and Women. *J Med Internet Res* 21, e11224
- Soever LJ, MacKay C, Saryeddine T, Davis AM, Flannery JF, Jaglal SB, Levy C, Mahomed N (2010): Educational Needs of Patients Undergoing Total Joint Arthroplasty. *Physiother Can* 62, 206–214
- Spaan AN, van Strijp JAG, Torres VJ (2017): Leukocidins: Staphylococcal bi-component pore-forming toxins find their receptors. *Nat Rev Microbiol* 15, 435–447
- Statistisches Bundesamt (Destatis) (2022): Die 20 häufigsten Operationen insgesamt (OPS5). <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Krankenhaeuser/Tabellen/drg-operationen-insgesamt.html>; Zugriff am 06.11.2022
- Stenehjem E, Rimland D (2013): MRSA nasal colonization burden and risk of MRSA infection. *Am J Infect Control* 41, 405–410
- Sutton E, Brewster L, Tarrant C (2019): Making infection prevention and control everyone’s business? Hospital staff views on patient involvement. *Health Expect* 22, 650–656
- Swire-Thompson B, Lazer D (2020): Public Health and Online Misinformation: Challenges and Recommendations. *Annu Rev Public Health* 41, 433–451
- Toon CD, Sinha S, Davidson BR, Gurusamy KS (2013): Early versus delayed post-operative bathing or showering to prevent wound complications. *Cochrane Database Syst Rev* 2015, CD010075
- Utsui Y, Yokota T (1985): Role of an altered penicillin-binding protein in methicillin- and cephem-resistant *Staphylococcus aureus*. *Antimicrob Agents Chemother* 28, 397–403
- van Kasteren MEE, Manniën J, Ott A, Kullberg BJ, de Boer AS, Gyssens IC (2007): Antibiotic Prophylaxis and the Risk of Surgical Site Infections following Total Hip Arthroplasty: Timely Administration Is the Most Important Factor. *Clin Infect Dis* 44, 921–927
- Vestergaard M, Frees D, Ingmer H (2019): Antibiotic Resistance and the MRSA Problem. *Microbiol Spectr* 7
- Vidhani S, Mathur MD, Mehndiratta PL, Rizvi M (2003): Methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA): the associated risk factors. *Indian J Pathol Microbiol* 46, 676–679



- Voigt M, Schaumann R, Barre F, Mayr E, Lehmann W, Hawellek T, Kaba HEJ, Wüstefeld S, Scheithauer S: Do patients need advice and information to prevent infections? Vortrag im Rahmen der 73. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM), Digital 12.09-14.09.2021
- Voigt M, Schaumann R, Barre F, Mayr E, Lehmann W, Hawellek T, Kaba HEJ, Wüstefeld S, Scheithauer S (2022): Do patients need advice and information to prevent infections – results of a single centre structured survey. *Infect Prev Pract* **4**, 100237
- von Eiff C, Becker K, Machka K, Stammer H, Peters G (2001): Nasal carriage as a source of *Staphylococcus aureus* bacteremia. Study Group. *N Engl J Med* **344**, 11–16
- Webster CS, Jowsey T, Lu LM, Henning MA, Verstappen A, Wearn A, Reid PM, Merry AF, Weller JM (2019): Capturing the experience of the hospital-stay journey from admission to discharge using diaries completed by patients in their own words: a qualitative study. *BMJ Open* **9**, e027258
- Webster J, Osborne S (2015): Preoperative bathing or showering with skin antiseptics to prevent surgical site infection. *Cochrane Database Syst Rev* **2015**, CD004985
- Wengler A, Nimptsch U, Mansky T (2014): Hip and knee replacement in Germany and the USA: analysis of individual inpatient data from German and US hospitals for the years 2005 to 2011. *Dtsch Arzteblatt Int* **111**, 407–416
- Wertheim HFL, Melles DC, Vos MC, van Leeuwen W, van Belkum A, Verbrugh HA, Nouwen JL (2005): The role of nasal carriage in *Staphylococcus aureus* infections. *Lancet Infect Dis* **5**, 751–762
- Whitehouse JD, Friedman ND, Kirkland KB, Richardson WJ, Sexton DJ (2002): The impact of surgical-site infections following orthopedic surgery at a community hospital and a university hospital: adverse quality of life, excess length of stay, and extra cost. *Infect Control Hosp Epidemiol* **23**, 183–189
- WHO & WHO Patient Safety. (2009). WHO guidelines on hand hygiene in health care. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44102>; Zugriff am 24.07.2022
- WHO (2011): Report on the burden of endemic health care-associated infection worldwide. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/80135>; Zugriff am 19.02.2023
- WHO (2016): Guidelines on core components of infection prevention and control and control programmes at the national and acute health care facility level. <https://www.who.int/teams/integrated-health-services/infection-prevention-control/core-components>; Zugriff am 18.05.2022
- Whyte W, Hambraeus A, Laurell G, Hoborn J (1991): The relative importance of routes and sources of wound contamination during general surgery. I. Non-airborne. *J Hosp Infect* **18**, 93–107
- Willy C, Rieger H, Stichling M (2017): Prävention postoperativer Infektionen: Risikofaktoren und aktuelle WHO-Guidelines in der muskuloskelettalen Chirurgie. *Unfallchirurg* **120**, 472–485
- Zacher B, Haller S, Willrich N, Walter J, Sin MA, Cassini A, Plachouras D, Suetens C, Behnke M, Gastmeier P et al. (2019): Application of a new methodology and R package reveals a high burden of healthcare-associated infections (HAI) in Germany compared to the average in the European Union/European Economic Area, 2011 to 2012. *Euro Surveill* **24**, 1900135
- Zellmer C, Zimdars P, Parker S, Safdar N (2015): Evaluating the usefulness of patient education materials on surgical site infection: a systematic assessment. *Am J Infect Control* **43**, 167–168
- Zmistowski B, Karam JA, Durinka JB, Casper DS, Parvizi J (2013): Periprosthetic joint infection increases the risk of one-year mortality. *J Bone Joint Surg Am* **95**, 2177–2184

## Danksagung

Mein hauptsächlichster Dank gilt Prof. Dr. med. Simone Scheithauer sowie Prof. Dr. med. Wolfgang Lehmann für die Bereitstellung des Themas, die umfassende Betreuung der Dissertation sowie die Möglichkeit der Durchführung des Forschungsprojekts im Institut für Krankenhaushygiene und Infektiologie in Zusammenarbeit mit der Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie und Plastische Chirurgie.

Des Weiteren möchte ich mich bei Dr. med. Eckhart Mayr für die tolle Kooperation mit dem MRE-Netzwerk Südniedersachsen bedanken, welche die Umsetzung des Forschungsvorhabens erst möglich gemacht hat.

Überdies richtet sich mein besonderer Dank an Priv.-Doz. Dr. med. Reiner Schaumann, welcher mir während der gesamten Zeit stets mit Rat und Tat zur Seite stand. Ohne seine wunderbare Betreuung, konstruktive Kritik und Motivation wäre die Umsetzung dieser Dissertation nicht möglich gewesen.

Ebenso gilt mein Dank Dr. rer. nat. Hani Kaba, Felix Barre und Simone Wüstefeld für die tolle Zusammenarbeit während der Erstellung des Fragebogens und der Umsetzung der Patientenbefragung. Zudem richtet sich mein Dank an Dr. med. Karin Reimers für ihre großartigen Ratschläge während der Verschriftlichung der Dissertation.

Außerdem möchte ich mich herzlich bei Dr. rer. nat. Andreas Leha und Dr. rer. nat.

Fabian Kück für die Unterstützung während der statistischen Auswertung bedanken.

Des Weiteren gilt mein besonderer Dank Dr. med. Michael Neuss für das abendliche Korrekturlesen meiner Dissertationsschrift.