

Aus dem Institut für Hygiene und Umweltmedizin

(Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. habil. Axel Kramer)

der Universitätsmedizin der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

**Fragebogenerhebung zur Einschätzung der Notwendigkeit von
Hygienemaßnahmen zur Prävention nosokomialer Infektionen mit den
Schwerpunkten Vermeidung postoperativer Wundinfektionen und
Kontrolle multiresistenter Erreger**

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des akademischen Grades

Doktor der Medizin

(Dr. med.)

der

Universitätsmedizin

der

Ernst-Moritz-Arndt-Universität

Greifswald

2013

vorgelegt von: Ramin Malek

geboren am: 08.04.1978

in: Göppingen

Dekan: Prof. Dr. med. dent. Reiner Biffar

1. Gutachter: Prof. Dr. med. Axel Kramer

2. Gutachter: Herr Prof. Dr. med. Wolfram Mittelmeier

Tag der Disputation: 26.05.2014

Ort, Raum: Seminarraum J02.17 der Klinik und Poliklinik für Orthopädie, Ferdinand-Sauerbruch Straße, Greifswald

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	- 5 -
1.1	Problemstellung und Zielsetzung.....	- 5 -
2	Eigene Untersuchung	- 12 -
2.1	Methode	- 12 -
2.1.1	Aufbau des Erhebungsinstruments.....	- 12 -
2.1.2	Pretest.....	- 16 -
2.1.3	Faktorenanalyse.....	- 17 -
2.1.4	Stichprobenziehung.....	- 18 -
2.1.5	Statistische Analyse und Auswertung.....	- 19 -
2.2	Ergebnisse.....	- 20 -
2.2.1	Deskriptiv statistische Analyse der Stichprobe.....	- 20 -
2.2.2	Deskriptiv statistische Analyse der Ergebnisse.....	- 24 -
2.3	Inferenzstatistischer Vergleich der Bewertung durch Hygienfach-kräfte und Ärzte.....	- 27 -
2.3.1	Einfluss der Dienstjahre auf die Bewertung der Items.....	- 29 -
2.3.2	Unterschiede zwischen den vier ärztlichen Berufsgruppen und den Hygienefachkräften.....	- 31 -
2.4	Diskussion.....	- 35 -
2.4.1	Methode.....	- 35 -
2.4.2	Ergebnisse	- 44 -
2.4.3	Implikationen für die Praxis	- 46 -
3	Zusammenfassung	- 47 -
4	Literaturverzeichnis	- 49 -
5	Anhang	- 57 -
5.1	Ergänzungen zur Faktorenanalyse.....	- 57 -
	Eidesstattliche Erklärung	- 61 -
	Danksagung	- 62 -

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
Ass.arzt	Assistenzarzt
bzw.	beziehungsweise
HFK	Hygienefachkraft
IfSGuaÄndG	Gesetz zur Änderung des Infektionsschutzgesetzes und weiterer Gesetze
KRINKO	Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention
min	Minute
MRSA	Methicillin resistenter Staphylococcus aureus
SSI	Surgical site infections
Tab.	Tabelle
z. B.	zum Beispiel

1 Einleitung

1.1 Problemstellung und Zielsetzung

Bezüglich der Einschätzung der Notwendigkeit von Hygienemaßnahmen zur Prävention nosokomialer Infektionen (Surgical site infections = SSI) mit den Schwerpunkten der Vermeidung postoperativer Wundinfektionen und der Kontrolle multiresistenter Erreger wurde bislang keine detaillierte Umfrage durchgeführt. Demzufolge gibt es auch keine Kenntnis darüber, ob zur Einordnung der Maßnahmen bezüglich ihres Präventionspotentials unterschiedliche Auffassungen zwischen Chirurgen¹ auf der einen Seite und Hygienefachkräften (HFK) auf der anderen Seite bestehen.

Aus diesem Grund hat sich das Institut für Hygiene und Umweltmedizin der Universitätsmedizin Greifswald unter der Leitung von Herrn Professor Kramer im Jahr 2010 dazu entschieden, als Pilotstudie eine Fragebogenerhebung zur Einschätzung der Notwendigkeit ausgewählter Hygienemaßnahmen durch Chirurgen und durch Hygienefachkräfte durchzuführen.

Im Einzelnen sollten folgende Fragestellungen analysiert werden:

1. Für wie wichtig erachten die beiden miteinander zu vergleichenden Gruppen, also Chirurgen und Hygienefachkräfte, die ausgewählten Hygienemaßnahmen?
2. Inwiefern besteht eine Abhängigkeit in Bezug auf die bereits absolvierten Dienstjahre?
3. Gibt es Unterschiede im Bezug auf die Funktion der Befragten in ihren jeweiligen Fachgebieten?

Die Annahme war, dass sich die Theorie von der Praxis deutlich unterscheiden würde, da manche Hygienemaßnahmen im klinischen Alltag nur schwer umsetzbar sind und oft das dafür benötigte Personal nicht vorhanden ist.

Außerdem bestand die Annahme, dass sich praktisch tätige Ärzte im klinischen Alltag oftmals nicht allzu sehr um hygienische Vorschriften bemühen bzw. dafür schlichtweg keine Zeit bleibt. Außerdem bestehen bezüglich einzelner Hygienemaßnahmen unterschiedliche Auffassungen in Bezug auf ihre Relevanz. Das heißt was ist als besonders wichtig für den klinischen Alltag anzusehen und was ist weniger bedeutsam. Hieraus leitet sich Hypothese 1 ab.

¹Aus Gründen der besseren Lesbarkeit sowie Verständlichkeit wurde in dieser Arbeit das generische Maskulinum verwendet – selbstverständlich sind immer die männliche und die weibliche Form gemeint.

Hypothese 1: Hygienefachkräfte legen mehr Wert auf die untersuchten Hygienemaßnahmen als Ärzte.

Des Weiteren wurde davon ausgegangen, dass sich in Abhängigkeit des Dienstalters, also je nachdem, wie lange man schon im Berufsleben ist, die Verhaltensweisen bezüglich einzelner Hygienemaßnahmen verändern. Daraus leitet sich Hypothese 2 ab.

Hypothese 2: Berufsanfänger legen mehr Wert auf Hygienemaßnahmen als langjährig Tätige.

Die dritte Annahme war, dass sich die Funktion der Befragten maßgeblich auf die Einschätzung der Wichtigkeit einzelner Hygienemaßnahmen auswirkt. Daraus leitet sich Hypothese 3 ab.

Hypothese 3: Chefärzte legen mehr Wert auf Hygienemaßnahmen als Assistenzärzte.

Ziel dieser Arbeit war es, mit Hilfe der Ergebnisse der Befragung einen möglichen Optimierungsbedarf in Bezug auf die Realisierung von Hygienemaßnahmen abzuleiten, in Fortbildungen umzusetzen und somit der Ausbreitung nosokomialer Infektionen entgegenwirken zu können.

Voraussetzung zur Prävention nosokomialer Infektionen einschließlich postoperativer Wundinfektionen und zur Kontrolle multiresistenter Erreger, die der Fragebogenerhebung zugrunde gelegt werden sollten

Es wurden folgende Bausteine ausgewählt, um die Wichtigkeit der Prävention nosokomialer Infektionen beurteilen zu können:

- Rolle des Hygienefachpersonals,
- Bedeutung von Standardhygienemaßnahmen,
- Stellenwert der Surveillance,
- Bewertung ausgewählter Maßnahmen zur Prävention von SSI.

Qualifiziertes Hygienefachpersonal, das je nach Größe des Krankenhauses durch einen hauptamtlich tätigen Krankenhaushygieniker und durch Hygienefachkräfte gebildet wird, und die Präsenz des Hygienefachpersonals auf den Stationen sind die Voraussetzung zur Realisierung der Krankenhaushygiene (Kramer et al. 2012, 2013). Im Gesetz zur Änderung des Infektionsschutzgesetzes und weiterer Gesetze

(IfSGuaÄndG 2011) wird aus diesem Grund die Bestellung eines Krankenhaushygienikers ab 400 Betten als sinnvoll erachtet, wobei allerdings darauf hingewiesen wird, dass der Bedarf vom Risikoprofil der Einrichtung bestimmt wird. Da gemäß IfSGuaÄndG „die Einhaltung des Standes der medizinischen Wissenschaft auf diesem Gebiet vermutet wird, wenn jeweils die veröffentlichten Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut und der Kommission Antiinfektiva, Resistenz und Therapie (ART) beim Robert Koch-Institut beachtet worden sind“, ergibt sich auf Grund der Empfehlung der KRINKO (2009) zu den personellen und organisatorischen Voraussetzungen zur Prävention nosokomialer Infektionen nicht nur die Notwendigkeit der Einsetzung von Hygienefachkräften, sondern es wird darüber hinaus eine Kalkulationsgrundlage für den Personalschlüssel zur Einsetzung von Hygienefachkräften gegeben.

Als Maßnahmen der Basishygiene, die auch als Standardhygiene bezeichnet wird, steht die Händedesinfektion in der Rangfolge der Wichtigkeit auf Platz 1. Ebenfalls zur Infektionsprävention unerlässlich sind die Desinfektion von patientennahen Flächen (Kramer et al. 2012, Gebel et al. 2013) und das Tragen von Schutzkleidung bei gegebener Indikation (Pitten et al. 2012). In Risikobereichen tragen endständige Sterilfilter am Wasserauslass zur Infektionsprävention bei (Dyck et al. 2007, Exner et al. 2007). Schließlich kann der Einsatz von Einwegmaterialien zum Infektionsschutz beitragen, sofern es sich um hygienisch nicht sicher aufbereitbare Medizinprodukte handelt. Ein Beispiel hierfür sind die EKG-Anschlussklemmen (Lestari et al. 2013). Deshalb sollten auch diese Inhalte einer „Praxis der Guten Krankenhaushygiene“ in die Befragung aufgenommen werden.

Der Begriff der Surveillance steht für die Überwachung von Krankenhausinfektionen, bei denen sowohl resistente Bakterien wie z. B. MRSA, aber auch sonstige Problemerreger, überwacht und erfasst werden sollen (Gastmeier 2012). Nicht alle nosokomialen Infektionen sind sinnvolle Indikatoren für die Surveillance. Es hat sich gezeigt, dass SSI geeignete Indikatoren darstellen und hier die Surveillance einen großen Einfluss auf die Prävention von SSI's hat (Gastmeier u. Rüdén 2001). In der Fragebogenerhebung sollte daher herausgefunden werden, welcher Stellenwert der Surveillance zugeordnet wird.

Da sich die Befragung vor allem an Mitarbeiter chirurgischer Disziplinen richten sollte, sollten in einem separaten Fragenkomplex ausgewählte Maßnahmen zur Prävention von SSI einer Bewertung ihrer Wichtigkeit unterzogen werden. Da sich in praxi gezeigt

hat, dass infektionspräventive Einzelmaßnahmen zu höherer Wirksamkeit führen, wenn die Standards zu einem Multibarrierenkonzept zusammengeführt werden (Kramer et al. 2010), sollten verschiedene Maßnahmen aus dem Multibarrierenkonzept bewertet werden. Kramer et al. (2012) sowie Kramer (2013) haben eine tabellarische Übersicht über die infrage kommenden Maßnahmen zur Prävention von SSI gegeben und dabei die Evidenz der jeweiligen Maßnahmen eingeschätzt (Tab. 1). Für die Fragebogenerhebung sollten sowohl Maßnahmen mit hoher Evidenz als auch Maßnahmen mit fraglicher Evidenz ausgewählt werden um festzustellen, ob sich die Evidenzlage in der Bewertung durch die Teilnehmer widerspiegelt.

Tab. 1: Stellenwert wichtiger Maßnahmen zur Prävention von SSI (zusammengeführt aus Kramer et al. 2012 und Kramer 2013)

Maßnahme	Effektivität begründet durch	Kommentar*
<i>Prä-, perioperativ</i> Qualitätsgesicherte Aufbereitung	Risk Assessment (RA)+ epidemiologische Evidenz (eE)	gesetzlich vorgeschrieben
Verzicht auf Rauchen	eE	KRINKO Empfehlung (2007)
Ausgleich von Mangelernährung	eE	
Kurze präoperative Verweildauer	eE	
MRSA-Screening und Dekolonisierung	eE	
Perioperative Antibiotikaprophylaxe	eE	
Clipping oder keine Rasur	eE	
Chirurgische Händedesinfektion	RA +indirekte eE	
Hautschutz/Hände	RA	
Präoperative Hautantiseptik	RA + eE	KRINKO Empfehlung (2007)
Hautversiegelung	RA + eE	Effektivität nur für Kardiochirurgie nachgewiesen

Fortsetzung von Tab. 1 Stellenwert wichtiger Maßnahmen zur Prävention von SSI
(zusammengeführt aus Kramer et al. 2012 und Kramer 2013)

Maßnahme	Effektivität begründet durch	Kommentar*
antiseptische Inzisionsfolie	RA + schwache eE	nicht antiseptische Inzisionsfolie ist wegen erhöhen SSI-Risikos obsolet
Verzicht auf Darmreinigung	eE	sofern nicht chirurgisch erforderlich
Intraoperativ		
Normothermie	hohe eE	KRINKO Empfehlung (2007)
Hyperoxie	moderate eE	für kolorektale Eingriffe
antiseptisches Nahtmaterial	moderate eE	eingriffabhängig
Erregerdichte OP-Abdeckung und OP-Schutzkleidung	eE	KRINKO Empfehlung (2007); Einweg- und Mehrwegmaterialien sind gleichwertig
Double Gloving	RA	alternativ Wechsel OP-Handschuhe
turbulenzarme Verdrängungsströmung	RA + schwache eE	nur für Hüft- und Kniegelenkimplantation
aseptische extrakorporale Implantat- Lagerung	RA	Diab-Elschahawi et al. (2011)
Postoperativ		
Aseptische Wundversorgung	RA	KRINKO Empfehlung (2007)
Strenge Indikationsstellung Drainagen	RA + eE	KRINKO Empfehlung (2007)

Fortsetzung von Tab. 1 Stellenwert wichtiger Maßnahmen zur Prävention von SSI (zusammengeführt aus Kramer et al. 2012 und Kramer 2013)

Maßnahme	Effektivität begründet durch	Kommentar*
Strenge Indikationsstellung Drainagen	RA + eE	KRINKO Empfehlung
Normoglykämie	eE	Hyperglykämie für 48 h postoperativ (Serum-Glukosespiegel >200 mg/dL) ist assoziiert mit A 3 SSI (Malone et al. 2002)
frühzeitiger enteraler Nahrungsaufbau	eE	Weimann (2012)
Surveillance	eE	gesetzlich vorgeschrieben

*Weiterführende Quellenangaben folgen im Text

Die präoperative Dekolonisierung von MRSA-Trägern reduziert das Risiko einer durch MRSA verursachten SSI bzw. bei enteraler Kolonisation, nicht erfolgreicher Sanierung oder vitaler Indikation ohne zeitliche Möglichkeit der Sanierung muss die perioperative Antibiotikaprophylaxe entsprechend Resistogramm umgestellt werden (Bandyk 2008). Die infektionspräventive Überlegenheit von Clipping statt Rasur steht außer Zweifel (Kramer et al. 2008). Gleiches gilt für die chirurgische Händedesinfektion (Kramer et al. 2008). Sowohl Double Gloving als auch als Alternative dazu ein regelhafter intraoperativer Wechsel der OP-Handschuhe basieren nur auf einem Risk Assessment ohne epidemiologische Evidenz (Harnoss et al. 2010). Hautschutz und Hautpflege der Hände sind eine wichtige Voraussetzung zur Gewährleistung der Effektivität der Händedesinfektion (Lammers 1978, Forrester u. Roth 1998, Mäkela 1993).

Die perioperative Antibiotikaprophylaxe (PAP) ist eine der wichtigsten Maßnahmen zur Prävention von SSI. Ihre Wirksamkeit ist bereits als Einzelmaßnahme epidemiologisch gesichert (Haynes et al. 2009).

Atraumatisches Arbeiten wird von der Erfahrung des Operators bestimmt und trägt zur Infektionsprävention bei (Maier et al. 2012).

Intraoperative Hypothermie ist wie die PAP ein unabhängiger Risikofaktor für das Entstehen von SSI (Kurz et al. 2006, Linam et al. 2009).

Der infektionspräventive Einfluss Raumlufotechnischer Anlagen ist umstritten (Brandt et al. 2008) und nur bei Weglassen der PAP für die Implantation von Hüftendoprothesen mit geringer Effektstärke nachgewiesen (Kramer et al. 2010). Auf Grund der kontroversen Auffassungen sollte diese Fragestellung in die Bewertung aufgenommen werden.

Die infektionspräventive Wirkung von antiseptischem Nahtmaterial kann im Ergebnis einer Metaanalyse als gesichert angesehen werden (Wang et al. 2010).

Die infektionspräventive Wirkung der Hautversiegelung ist bisher nur bei kardiochirurgischen Eingriffen nachgewiesen (Dohmen u. Konertz 2007, Wilson 2008, Dohmen et al. 2011).

Die Effektivität von antiseptischer Inzisionsfolie ist in vitro und experimentell auf der Haut nachgewiesen (Kramer et al. 2010). Eine Metaanalyse konnte keinen Einfluss auf die SSI-Rate nachweisen (Webster u. Alghamdi 2007), während eine weitere Metaanalyse zu dem Ergebnis einer präventiven Wirkung allerdings nur mit schwacher Effektstärke kam (Parks et al. 2007). Durch den Einsatz nicht antiseptischer Inzisionsfolie wird dagegen die SSI-Rate erhöht (Webster u. Alghamdi 2007).

Sofern die Darmreinigung präoperativ nicht erforderlich ist, kann aus infektiologischen Gründen darauf verzichtet werden (Duncan u. Quietmeyer 2009, Fry 2011, Güenaga et al. 2011, Matsuo et al. 2011). Bei kolorektaler Resektion wurde bei Verzicht auf diese Maßnahme sogar eine signifikante Reduktion der SSI-Rate beobachtet (Howard et al. 2009).

Für allgemein- und gefäßchirurgische Eingriffe waren der präoperative Blutglukosespiegel und eine postoperative Hyperglykämie signifikant mit erhöhtem SSI-Risiko assoziiert (Ramos et a. 2008).

Im dritten Teil des Fragebogens sollte die Wertigkeit unterschiedlicher Maßnahmen zur Kontrolle von MRSA beurteilt werden. Dabei sollten folgende Maßnahmen bewertet werden, wie sie von der KRINKO (1999) empfohlen werden: Aufnahmescreening, Personalscreening, Isolierung, Sanierung, Händedesinfektion, Umfelddesinfektion, Antibiotikaleitlinie (Ewert et al. 2009) und Bildung von Netzwerken (Hübner et al. 2011, Linder et al. 2011).

2 Eigene Untersuchung

2.1 Methode

2.1.1 Aufbau des Erhebungsinstruments

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Hygiene und Umweltmedizin wurde ein Fragebogen mit 30 Fragen (Items) entwickelt.

Im ersten Fragenblock werden Basismaßnahmen zur Infektionsprävention behandelt. Damit soll die Wichtigkeit einzelner Basismaßnahmen beurteilt werden, die im klinischen Alltag in jedem Fachgebiet durchgeführt werden. Diese beinhalten Fragen wie Durchführung der Händedesinfektion, Tragen von Hygienekleidung oder Vorhandensein von Spendern für Händedesinfektionsmittel (Abb.1).

Der zweite Fragenblock enthält wichtige Maßnahmen zur Vermeidung von SSI. Diese beinhalten standardisierte Maßnahmen, wie die chirurgische Händedesinfektion und die perioperative Antibiotikaphylaxe, aber auch komplexe Aufgaben wie die Installation einer korrekten Raumluftechnik, operative Techniken wie atraumatisches Arbeiten oder die Art der Narkoseführung (Abb.1).

Im dritten Fragenblock stehen die Kontrolle und die Vermeidung der Ausbreitung von MRSA im Fokus. Ebenso wurden Maßnahmen wie Screening von Patienten bei stationärer Aufnahme sowie die Isolation und Sanierung eines bereits stationär liegenden Patienten thematisiert (Abb.1).

Jeder Fragenblock beinhaltet zehn ausgewählte sowie disjunkte Items, die eine möglichst breite Aussagefähigkeit besitzen. Der Fragebogen wurde so entwickelt, dass alle Fragen mit einer fünfstufigen Ordinalskala nach Likert (Schnell et al. 2011) beantwortet werden konnten. Des Weiteren lässt sich die Skala als eine unipolare Skala mit verbaler Umschreibung aller Antwortabstufungen charakterisieren (Jonkisz u. Moosbrugger 2008). So steht „1“ für sehr wichtig und „5“ für nicht wichtig (Tab.2).

Tab. 2: 5-stufige Skalierung zur Evaluierung der Wertigkeit der Maßnahmen (modifiziert nach Likert; zitiert bei Schnell et al. 2011)

1 = sehr wichtig	2 = wichtig	3 = relativ wichtig	4 = weniger wichtig	5 = nicht wichtig
---------------------	----------------	------------------------	------------------------	----------------------

Diese Art von Skala ist eine Nominalskala (Engel u. Preißner 2001) und erschien am sinnvollsten, da die gestellten Fragen dadurch präzise und vor allem schnell zu beantworten sind.

Zusätzlich wurden drei offene Fragen bezüglich der Funktion des Befragten (Chefarzt, Leitender Arzt, Oberarzt, Facharzt, Assistenzarzt oder Hygienefachkraft), des Dienstalters sowie des Bundeslands, in dem der Studienteilnehmer arbeitet, in Form freier Antwortmöglichkeiten an den Fragebogen angefügt (Abb.1).

**Einschätzung der Notwendigkeit von Hygienemaßnahmen zur Prävention nosokomialer Infektionen
mit den Schwerpunkten der Vermeidung postoperativer Wundinfektionen und zur Kontrolle
multiresistenter Erreger**

1 = sehr wichtig; 2 = wichtig; 3 = relativ wichtig; 4 = weniger wichtig; 5 = nicht wichtig

1. Basismaßnahmen der Infektionsprävention

- Notwendigkeit von Hygienepersonal
- Präsenz des Hygienepersonals auf den Stationen
- Händedesinfektion
- Dichte der Spender für Händedesinfektionsmittel
- Kleiderordnung, Hygienekleidung
- patientennahe Flächendesinfektion
- Desinfektion von PC-Tastaturen
- endständige Sterilwasserfilter in Risikobereichen, Trinkwasserhygiene
- Verwendung von Einwegprodukten
- Surveillance (Überwachung)

1	2	3	4	5

2. Vermeidung von SSI (Surgical Site Infections - = postoperative Wundinfektionen)

- Dekolonisierung von MRSA – Trägern vor OP
- perioperative Antibiotikaprophylaxe
- chirurgische Händedesinfektion
- Handschuhwechsel intra-OP nach max. 90 min
- präoperative Hautantiseptik
- Clipping statt Rasur
- Atraumatisches Arbeiten
- Narkoseführung (Normo -thermie, -tonie , -glukose)
- RLT (Raumluftechnik)
- antimikrobielles Nahtmaterial

3. Kontrolle von MRSA (multiresistente Erreger)

- Aufnahme-Screening
- feste Vorgaben für Isolierung und Sanierung
- Isolierung von Trägern
- Händedesinfektion
- antiseptische Sanierung
- erregerabhängige Umfelddekontamination
- Personalscreening und Sanierung
- zusätzliche Verwendung von Überschuhen bei Isolierung
- Antibiotika – Leitlinien
- Bildung von Netzwerken

Funktion _____

Dienstjahre _____

Bundesland _____

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit !!!

Abb. 1: Fragebogen zur Einschätzung der Notwendigkeit von Hygienemaßnahmen

Ergänzend zum Fragebogen gab es ein beigefügtes Schreiben, um die Studienteilnehmer über die Motivation und Hintergründe der Befragung zu informieren. Außerdem wurde besonderer Wert darauf gelegt, die Anonymität zu gewährleisten, um eine möglichst hohe Anzahl an freiwilligen Teilnehmern bei so einem sensiblen Thema zu erreichen (Abb. 2).



Fragebogenerhebung zur Einschätzung der Notwendigkeit von Hygienemaßnahmen zur Prävention nosokomialer Infektionen mit den Schwerpunkten der Vermeidung postoperativer Wundinfektionen und zur Kontrolle multiresistenter Erreger.

Sehr geehrte Damen und Herren,

im Rahmen meiner Promotionsarbeit am Institut für Hygiene und Umweltmedizin der Universitätsmedizin Greifswald führe ich eine Umfrage unter der Leitung von Herrn Professor Dr. Axel Kramer bezüglich der Einschätzung der Wirksamkeit von Hygienemaßnahmen zur Prävention nosokomialer Infektionen durch.

Der Fragebogen soll Ihre individuelle Einschätzung zu diesem Thema aufzeigen.

Erfragt werden soll die Einschätzung der relativen Wichtigkeit der einzelnen Maßnahmen aus der Sicht der Chirurgie sowie der Hygiene.

Der Fragebogen besteht aus drei Blöcken, die jeweils zehn Fragen beinhalten.

- Der erste Block beinhaltet Fragen zu Basismaßnahmen der Infektionsprävention.
- Im zweiten Block werden Fragen zur Vermeidung postoperativer Wundinfektionen (surgical-site-infections) gestellt.
- Der dritte Block behandelt die Vermeidung der Ausbreitung multiresistenter Erreger.

Außerdem möchten wir Sie herzlich bitten, Ihre persönliche Einschätzung zur Wichtigkeit der aufgeführten Maßnahmen auf einer Skala von 1 bis 5 anzukreuzen, wobei 1 für sehr wichtig steht und 5 für nicht wichtig.

Die Umfrage dauert ca. 5 Minuten!

Ich danke Ihnen herzlich für Ihre Teilnahme!

Mit freundlichen Grüßen

Prof. Dr. med. A. Kramer
Direktor Institut für Hygiene und Umweltmedizin

Ramin Malek
Promovend

Abb. 2: Anschreiben zum Fragebogen zur Einschätzung der Notwendigkeit von Hygienemaßnahmen

2.1.2 Pretest

Bevor der Fragebogen an die Zielgruppen verteilt wurde, wurde er zur Überprüfung der Verständlichkeit, des veranschlagten benötigten Zeitaufwandes sowie der Akzeptanz an Medizinstudenten im sechsten Studienjahr der Universitätsmedizin Greifswald sowie an Fachpersonal und Spezialisten ausgegeben. Zur Evaluierung wurden folgende Fragen gestellt:

- Sind die Fragen aus Ihrer Sicht klar und eindeutig formuliert?
- Würden Sie weitere Fragen für wichtig erachten, um die Wichtigkeit einzelner Maßnahmen genauer zu charakterisieren?
- Ist die veranschlagte Zeit von 5 min ausreichend, um alle Fragen zu beantworten?

Bei der Evaluation des Pretests war ersichtlich, dass bis auf eine Ausnahme die Fragen gut verständlich und die Anzahl sowie Formulierung der Fragen ausreichend waren, um die abgefragten Themen zu erfassen. Die Frage, die nicht immer eindeutig verständlich war, betraf das Item „Clipping statt Rasur“. Diese Formulierung wurde jedoch nach Rücksprache mit Experten so belassen und im Bedarfsfall den Studienteilnehmern erläutert, weil es für Clipping keinen alternativen Terminus gibt.

Die veranschlagte Zeit von 5 min erwies sich als ausreichend, um den Fragebogen auszufüllen und jede einzelne Frage nach bestem Wissen und Gewissen beantworten zu können. Aufgrund dieser Erfahrung mussten alternative Skalen mit freier Punktevergabe in Form einer Absolutskala (Diekmann, 2009) verworfen werden. Denn diese Art der Skalierung hätte zu viel Zeit in Anspruch genommen und wäre in der Durchführung zu aufwendig gewesen. Schließlich kann man subsumierend festhalten, dass theoretisch fundiert und im Pretest geprüft, die ausgewählte Likert-Skala in ihrer Durchführung am praktikabelsten erschien.

Nach Berücksichtigung der gewonnenen Informationen konnte der Fragebogen letztendlich in seiner finalen Version so verwendet werden, wie er im Pretest eingesetzt worden war.

2.1.3 Faktorenanalyse

Zur Überprüfung der Dimensionalität des Fragebogens wurde eine explorative Faktorenanalyse durchgeführt (Rudolf u. Müller, 2004; Leonhardt, 2010). Dabei ergaben sich mehr als drei Faktoren – insgesamt acht an der Zahl. So ist es auffällig, dass einige Items nicht korrekt auf die vorgesehenen bzw. zu erwartenden Faktoren laden. Die respektiven Ergebnisse befinden sich zusammengefasst in tabellarischer Form im Anhang.

Eine weitere Möglichkeit wäre, eine konfirmatorische Faktorenanalyse durchzuführen, um zu prüfen, ob die theoretisch unterstellte Faktorenstruktur mit dem vorliegenden Datensatz hinreichend gut übereinstimmt (Weiber u. Mühlhaus 2010). Auch hier ist es auffällig, dass einige Items nicht korrekt auf die vorgesehenen bzw. zu erwartenden Faktoren laden. So laden die folgenden Items auf zwei Faktoren anstatt auf einen:

- Raumluftechnik,
- Kleiderordnung, Hygienekleidung,
- Dekolonisierung von MRSA-Trägern vor der OP,
- endständige Sterilwasserfilter in Risikobereichen sowie
- präoperative Hautantiseptik.

Des Weiteren laden die folgenden Items auf alle drei Faktoren anstatt auf einen:

- Desinfektion von PC-Tastaturen und
- Handschuhwechsel intraoperativ nach max. 90 min.

Problematisch ist das folgende Item, da es auf keinen der drei Faktoren lädt:

- perioperative Antibiotikaprophylaxe.

Im Wesentlichen kann man jedoch festhalten, dass die zugehörigen Ergebnisse die vorgegebene Struktur bestätigten. Auch hierzu befinden sich die Einzelergebnisse in tabellarischer Form im Anhang.

Da es sich bei der vorliegenden Studie um ein explorativ-deskriptives Design handelt (Mayring 2010), und es somit nicht die primäre Aufgabe war, die Psychometrie des Fragebogens zu überprüfen, wurde dieser Sachverhalt an dieser Stelle zur Kenntnis genommen, jedoch nicht vertieft.

2.1.4 Stichprobenziehung

In der Fragebogenstudie ging es primär darum, die Wertigkeit ausgewählter Hygienemaßnahmen subjektiv beurteilen zu lassen. Nachgeordnet sollte analysiert werden, ob Hygienefachkräfte und chirurgisch tätige Ärzte zu unterschiedlichen Auffassungen gelangen. Das war insofern von Interesse, als einerseits die Theoretiker, welche die Richtlinien herausgeben und erstellen und andererseits die chirurgisch tätigen Ärzte als Praktiker, welche die bestehenden Richtlinien täglich umsetzen und einhalten müssen, miteinander verglichen werden sollten.

Im Interesse der Machbarkeit erschien es sinnvoll, die Umfrage auf einem Kongress durchzuführen, da dort ausreichend Fachpersonal anwesend ist. Außerdem sind die zu Befragenden nicht nur aus einer Region, wie es zum Beispiel in einer Klinik der Fall ist, sondern aus der gesamten Bundesrepublik Deutschland sowie über die Landesgrenzen hinaus vertreten.

Die Fragebögen wurden daraufhin auf dem 10. Internationalen Kongress der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene in Berlin, der vom 18. April bis 21. April 2010 stattfand, verteilt und ausgefüllt. Desweiteren wurden sie auf dem 127. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie in Berlin verteilt und ausgefüllt, der vom 20. bis 23. April 2010 stattfand.

Außerdem wurden die Fragebögen an 8 Krankenhäuser mit allgemeinchirurgischen, unfallchirurgischen und orthopädischen Abteilungen in Mecklenburg-Vorpommern, Berlin und Baden-Württemberg verteilt. Aus Gründen der Anonymität werden die Namen der Krankenhäuser nicht angegeben.

2.1.4.1 Auswahlkriterien für die zwei zu vergleichenden Berufsgruppen

Wie bereits erwähnt, wurden für die Stichprobe zwei Gruppen gebildet. Daraus ergaben sich folgende Kriterien als Voraussetzung, um in eine der beiden Gruppen der Stichprobe eingeschlossen zu werden:

- Einschlusskriterien für die Befragung der ersten Gruppe waren chirurgisch tätige Ärzte. Dazu zählen beispielsweise alle chirurgisch tätigen Fachrichtungen wie Chirurgie, Unfallchirurgie, Viszeralchirurgie und Orthopädie.
- Einschlusskriterium für die zweite Gruppe waren Hygienefachkräfte oder Hygienebeauftragte, die in einer Klinik tätig sind. Ebenso wurden Fachkräfte zugelassen, welche in der Industrie im Bereich Hygiene und Hygieneberatung für Kliniken und Praxen tätig sind.

2.1.4.2 Organisation und Durchführung der Stichprobenziehung auf den Kongressen

Wie bereits in Abschnitt 2.1.4 aufgeführt, wurden die Fragebögen auf zwei Kongressen ausgeteilt. Dies geschah mit freundlicher Unterstützung der Ethicon GmbH (Norderstedt, BRD); während der stattfindenden Vorträge der Ethicon-Workshops wurden die Fragebögen in Mappen ausgeteilt. Kurz bevor die Vorträge begannen, stellte Prof. Kramer die Studie kurz vor. So bestand die Möglichkeit, im Verlauf der Vorträge die Fragebögen auszufüllen und im Anschluss den Fragebogen auf dem Sitzplatz liegen zu lassen. Am Ende des jeweiligen Vortrages wurden die Fragebögen eingesammelt und noch eventuelle Fragen der Studienteilnehmer beantwortet. Dadurch sollte eine höhere Rücklaufquote gewährleistet werden.

2.1.4.3 Organisation und Durchführung der Stichprobenziehung in den Kliniken

Um die Stichprobengröße einer Mindeststichprobengröße von 100 anzunähern (Bortz 2005), wurden weitere Fragebögen postalisch an diverse Kliniken in der Bundesrepublik Deutschland versendet. Um die Rücklaufquote zu erhöhen, wurde vorab telefonisch und per Email Kontakt aufgenommen. Dabei wurde der Gesprächspartner über die Hintergründe der Studie informiert und zugleich motiviert, Kollegen zu überzeugen, an der Studie teilzunehmen.

2.1.5 Statistische Analyse und Auswertung

Die Auswertung der Fragebögen erfolgte über das Statistikprogramm SPSS (*IBM SPSS Statistics*) in der Version 19, einem Programm zur statistischen Datenanalyse (Brosius 2011).

Es wurden nur Datensätze in die Analyse einbezogen, bei denen maximal 1 Item nicht beantwortet wurde, bzw. Fragebögen, die bis auf die drei zusätzlichen Fragen am Ende des Fragebogens bezüglich Funktion, Dienstalter und Bundesland vollständig ausgefüllt waren. Die drei zusätzlichen Fragen am Ende des Fragebogens wurden teilweise nicht ausgefüllt mit der Begründung, dass die Anonymität nicht gewährleistet wäre.

Die Studienteilnehmer wurden direkt angesprochen, sodass das Problem der „Non-Response“ (Diaz-Bone 2006) in dieser Studie möglichst eingedämmt werden konnte.

Um die Daten auswerten und in einen sinnvollen Kontext setzen zu können, wurde zur Auswertung auf den Mann-Whitney U-Test sowie auf den Kruskal-Wallis-Test zurückgegriffen. So eignet sich der Mann-Whitney U-Test für ordinalskalierte Daten um zu prüfen, ob zwischen zwei unabhängigen Gruppen ein signifikanter Unterschied besteht (Rasch et al. 2006). Der Kruskal-Wallis-Test, auch als Rangvarianzanalyse nach Kruskal und Wallis bezeichnet, setzt ebenfalls ordinalskalierte Daten voraus, vergleicht hingegen die zentrale Tendenz von mehr als zwei unabhängigen Variablen (Ziegler u. Bühner 2009).

Bei beiden Testverfahren wurde ein Signifikanzniveau von 5% verwendet (Bortz u. Schuster 2010) bzw. wenn notwendig, wurde eine Alpha-Korrektur durchgeführt, um eine Alpha-Überhöhung zu verhindern (Meyers et al. 2006).

2.2 Ergebnisse

2.2.1 Deskriptiv statistische Analyse der Stichprobe

Insgesamt wurden ca. 1200 Fragebögen ausgegeben. Davon wurden 109 Fragebögen korrekt ausgefüllt, d.h. es fehlte maximal ein Item. Drei Fragebögen fanden keine Berücksichtigung, weil mehr als ein Item unvollständig beantwortet worden war. Damit konnten 109 Fragebögen ausgewertet werden. Dabei wurden je einmal nicht die Anzahl der Dienstjahre und das Bundesland angegeben (Tab. 3). Das entspricht einer Ausschöpfungsquote von 9,4 % (Skulschus u. Wiederstein 2008).

Tab. 3: Häufigkeit der Zusatzangaben in den 109 validen Fragebögen

Item	Anzahl Fragebögen mit Beantwortung
Funktion	109
Anzahl Dienstjahre	108
Bundesland	108

Die Stichprobe umfasst 68 Ärzte, 41 Hygienefachkräfte und drei Personen, die ihre Berufsgruppe nicht angegeben haben. Dabei dominierte der Anteil der Assistenzärzte unter den Ärzten mit 23,2% (Tab. 4).

Tab. 4: Zusammensetzung der Stichprobe

Berufsgruppe	Anzahl = n	Anteilig in %
Chefarzt	6	5.4
Oberarzt	22	19.6
Facharzt	14	12.5
Assistenzarzt	26	23.2
Ärzte gesamt	68	62,4
Hygienefachkraft	41	36.6
ohne Angabe der Berufsgruppe	3	2.7
Gesamt	109	100.0

Im Mittel umfasste die Tätigkeitsdauer der Studienteilnehmer 13,3 Jahre mit einer Standardabweichung von 9,6 Jahren. Die längste Anzahl an Dienstjahren betrug 42 Jahre, während die geringste Dienstzeit lediglich ein Jahr Berufserfahrung umfasste, was bei sieben Personen der Fall war (Tab.5).

Tab. 5: Deskriptiva der Anzahl der Dienstjahre

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Anzahl der Dienstjahre	108	1	42	13.29	9.598

In Abbildung 3 ist die Verteilung der Tätigkeitsdauer als Histogramm dargestellt. Es wird eine weitgehende Normalverteilung deutlich.

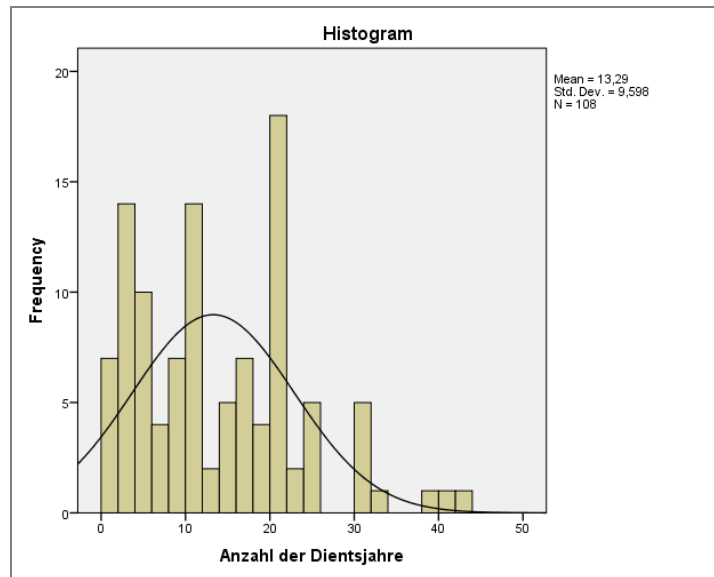


Abb. 3: Anzahl der Dienstjahre

Darüber hinaus bietet sich eine Zusammenfassung der Dienstjahre zu den Gruppen Berufsanfänger ≤ 10 Dienstjahre, Fortgeschrittene $11 \leq 20$ Dienstjahre sowie Mitarbeiter mit Langzeitexpertise ≥ 21 Dienstjahre an, um daraus Implikationen für die Praxis ableiten zu können. Die Stichprobe umfasst demnach 48,6% Berufsanfänger, 35,5% Fortgeschrittene, 15,9% Mitarbeiter mit Langzeitexpertise sowie einen Fragebogen ohne Angabe des Dienstaltes. Diese drei Gruppen lassen sich wiederum unterteilen in Chefarzt, Oberarzt, Facharzt, Assistenzarzt sowie Hygienefachkraft. Der größte Anteil der Gruppe der Berufsanfänger kommt selbstverständlich den Assistenzärzten zu, während in der Gruppe der Fortgeschrittenen die Oberärzte anteilig überwiegen. Ebenfalls sind in der Gruppe Mitarbeiter mit Langzeitexpertise die Oberärzte anteilmäßig am stärksten vertreten (Abb. 4).

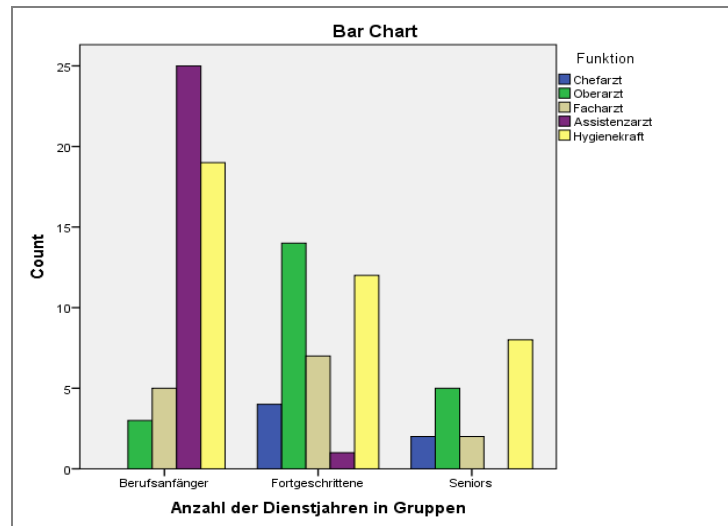


Abb. 4: Anzahl der Dienstjahre in drei Gruppen

Mittels Chi-Quadrat-Tests kann belegt werden, dass ein signifikanter Unterschied (p -Value <0.001 , $df = 8$) zwischen Berufserfahrung und Funktion besteht. Das erscheint aufgrund der langen postgradualen Ausbildung bei Medizinern plausibel.

Die Herkunft der Studienteilnehmer lässt sich wie folgt gliedern. Knapp 26 % der Teilnehmer stammten aus Baden-Württemberg, 17,9 % waren aus Mecklenburg-Vorpommern, 8 % der Personen verfügten über einen Arbeitsplatz in Nordrhein-Westfalen, 2,7 % der befragten Personen stammten aus Österreich, während Studienteilnehmer beispielsweise aus dem Saarland, Thüringen, Niedersachsen und Belgien mit lediglich knapp je 1 % vertreten waren (Abb. 5).

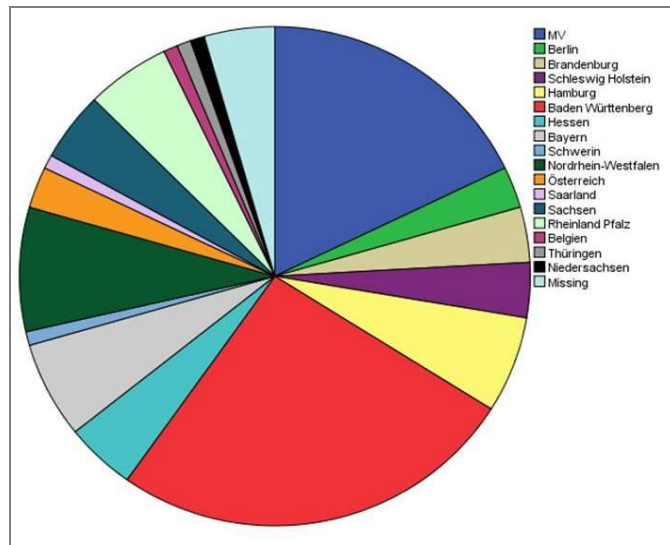


Abb. 5: Zusammensetzung der Stichprobe bzgl. der geografischen Herkunft

Trotz des Ungleichgewichts der regionalen Verteilung gab es keinen signifikanten Unterschied bei der Verteilung der Berufsgruppen zwischen den einzelnen (Bundes-) Ländern.

2.2.2 Deskriptiv statistische Analyse der Ergebnisse

Bei der Auswertung der Einschätzung der Wichtigkeit der ausgewählten Hygienemaßnahmen zur Prävention nosokomialer Infektionen einschließlich der Vermeidung von SSI und zur Kontrolle von MRSA wurde deutlich, dass die befragten Personen den größten Wert (Median jeweils 1) auf folgende Maßnahmen legten (Tab. 6):

Basishygiene

- 94,6% schätzten die Händedesinfektion als Basismaßnahme als sehr wichtig ein.
- 52,7% erachteten die Dichte der Spender für Händedesinfektionsmittel als sehr wichtig.

Prävention von SSI

- 88,4% beurteilten die chirurgische Händedesinfektion als sehr wichtig.
- 73,2% befanden die präoperative Hautantiseptik als sehr wichtig.
- 66,1% hielten atraumatisches Arbeiten für sehr wichtig.

Kontrolle von MRSA

- 92,9% befanden Händedesinfektion zur Kontrolle von MRSA für sehr wichtig.
67,9% beurteilten feste Vorgaben für die Isolierung und Sanierung als sehr wichtig.
- 66,1% schätzten die Isolierung von MRSA-Trägern als sehr wichtig ein.
- 59,8% beurteilten das Aufnahme-Screening für MRSA als sehr wichtig.
- 53,6% hielten Antibiotika-Leitlinien für sehr wichtig.

Am wenigsten wichtig (Median jeweils 3) erschienen den Studienteilnehmern

- antimikrobielles Nahtmaterial (lediglich 17 % erachteten es als sehr wichtig, Tab. 6) und die
- zusätzliche Verwendung von Überschuhen bei Isolierung (nur 16,1% der Befragten beurteilten das als sehr wichtig, Tab. 6).

In Tabelle 6 ist die Beurteilung aller Items durch die Teilnehmer der Befragung im Detail dargestellt.

Tab. 6: Einschätzung der Wichtigkeit der 30 Items zur Kontrolle von MRSA in %, geordnet nach der Wichtigkeit

Items	sehr wichtig	wichtig	relativ wichtig	weniger wichtig	nicht wichtig	Median
Fragenkomplex 1: Basismaßnahmen der Infektionsprävention						
Händedesinfektion	94,6	3,6	1,8	0	0	1
Dichte der Spender für Händedesinfektionsmittel	52,7	31,3	12,5	2,7	0,9	1
Notwendigkeit von Hygienepersonal	47,3	30,4	19,6	2,7	0	2
Surveillance	46,4	47,3	6,3	0	0	2
patientennahe Flächendesinfektion	32,1	42,9	19,6	5,4	0	2
Präsenz des Hygienepersonals auf den Stationen	28,6	21,4	32,1	13,4	4,5	2,5
Kleiderordnung, Hygienekleidung	25,9	37,5	26,8	7,1	2,7	2

Fortsetzung Tab. 6: Einschätzung der Wichtigkeit der 30 Items zur Kontrolle von MRSA in %, geordnet nach der Wichtigkeit

Items	sehr wichtig	wichtig	relativ wichtig	weniger wichtig	nicht wichtig	Median
Desinfektion von PC-Tastaturen	25	29,5	31,3	13,4	0,9	2
endständige Sterilwasserfilter in Risikobereichen, Trinkwasserhygiene	23,2	38,4	26,8	11,6	0	2
Verwendung von Einwegprodukten	23,2	28,6	29,5	13,4	5,4	2
Fragenkomplex 2: Vermeidung von SSI						
chirurgisches Händedesinfektion	88,4	9,8	0,9	0,9	0	1
präoperative Hautantiseptik	73,2	17,9	4,5	3,6	0,9	1
Atraumatisches Arbeiten	66,1	23,2	8	2,7	0	1
Dekolonisierung von MRSA-Trägern vor der OP	42,9	29,5	16,1	5,4	6,3	2
perioperative Antibiotikaprophylaxe	42	35,7	16,1	6,3	0	2
Handschuhwechsel intraoperativ	33	43,8	20,5	2,7	0	2
Narkoseführung	27,7	47,3	20,5	3,6	0,9	2
Clipping statt Rasur	23,2	28,6	33,9	12,5	0	2
antimikrobielles Nahtmaterial	17	32,1	31,3	16,1	3,6	3
Raumluftechnik	16,1	42	24,1	13,4	3,6	2
Fragenkomplex 3: Kontrolle von MRSA						
Händedesinfektion zur Kontrolle von MRSA	92,9	4,5	1,8	0,9	0	1
feste Vorgaben für Isolierung und Sanierung	67,9	18,8	13,4	0	0	1
Isolierung von Trägern	66,1	22,3	7,1	2,7	1,8	1

Fortsetzung Tab. 6 Tab. 6: Einschätzung der Wichtigkeit der 30 Items zur Kontrolle von MRSA in %, geordnet nach der Wichtigkeit

Items	sehr wichtig	wichtig	relativ wichtig	weniger wichtig	nicht wichtig	Median
Aufnahme-Screening	59,8	25	10,7	2,7	1,8	1
Antibiotika-Leitlinien	53,6	35,7	9,8	0,9	0	1
antiseptische Sanierung	41,1	37,5	17	3,6	0,9	2
erregerabhängige Umfelddekontamination	32,1	26,8	29,5	8	2,7	2
Personalscreening und Sanierung	23,2	38,4	26,8	8	3,6	2
Bildung von Netzwerken	18,8	33,9	33,9	11,6	1,8	2
zusätzliche Verwendung von Überschuhen bei Isolierung	16,1	13,4	29,5	17,9	23,2	3

2.3 Inferenzstatistischer Vergleich der Bewertung durch Hygienefachkräfte und Ärzte

Um der Frage nachgehen zu können, ob ein Unterschied zwischen Hygienefachkräften und Ärzten bei der Beantwortung der einzelnen Items vorliegt, eignet sich der Kruskal-Wallis-Test. Dieser setzt ordinalskalierte Daten voraus, die in unserem Fall gegeben sind, und vergleicht die zentrale Tendenz von zwei (oder mehr) unabhängigen Variablen (Ziegler u. Bühner 2009).

Bei folgenden Variablen ergaben sich signifikante Unterschiede (Tab.7):

- Anzahl und Ausbildung von Hygienepersonal waren den Ärzten weniger wichtig als den Hygienefachkräften.
- Ärzte wiesen der patientennahen Flächendesinfektion eine geringere Bedeutung zu als die Hygienefachkräfte.
- Bezüglich endständiger Sterilwasserfilter in Risikobereichen sowie Trinkwasserhygiene ergab die Bewertung durch die Ärzte einen höheren Mittelwert ($M = 59.68$) auf als bei den Hygienefachkräften ($M = 47.23$).
- Die Überprüfung wies einen signifikanten Unterschied zwischen Hygienefachkräften und Ärzten in Bezug auf Präsenz des Hygienepersonals auf den Stationen auf ($p < 0.001$, $\chi^2 = 25.927$, $df = 1$). Die Ärzte wiesen hier einen höheren Mittelwert (M

= 66.54) auf, ihnen ist also die Präsenz von Hygienepersonal weniger wichtig als den Hygienefachkräften (M = 35.87).

- Die Verwendung von Einwegprodukten war den Hygienefachkräften wichtiger als den Ärzten.
- Die Überprüfung der Dekolonisierung von MRSA-Trägern vor OP wies einen signifikanten Unterschied zwischen Hygienefachkräften und Ärzten auf. Die Ärzte wiesen einen höheren Mittelwert (M = 60.06) auf, ihnen ist dies also weniger wichtig als den Hygienefachkräften (M = 46.61).
- Die Notwendigkeit der perioperativen Antibiotikaprophylaxe wurde von den Ärzten höher eingestuft als von den Hygienefachkräften (M = 64.96).
- Clipping statt Rasur wurde von den Ärzten als weniger wichtig bewertet als von den Hygienefachkräften.
- Auch ein MRSA Aufnahme-Screening wurde von den Hygienefachkräften als wichtiger als von den Ärzten bewertet.
- Die zusätzliche Verwendung von Überschuhen bei Isolierung ($p=0.002$, $\text{Chi}^2 = 9.398$, $\text{df} = 1$) hielten die Ärzte für wichtiger als die Hygienefachkräfte.
- Der Bildung von Netzwerken ($p = 0.023$, $\text{Chi}^2 = 5.158$, $\text{df} = 1$) wurde durch die Hygienefachkräfte eine höhere Priorität als durch die Ärzte zugewiesen.

Zusammenfassend ist auffällig, dass Hygienefachkräfte im Durchschnitt die einzelnen Hygienemaßnahmen wichtiger einstufen als Ärzte. Tabelle 7 veranschaulicht diesen Sachverhalt in komprimierter Form.

Tab. 7: Zusammenfassung signifikanter Unterschiede in der Bewertung von Ärzten und Hygienefachkräften

Items	Signifikanz (p)	Hypothesentest χ^2	Freiheitsgrad df	Mittlerer Rang M Ärzte	Mittlerer Rang M HFK
Anzahl und Ausbildung von Hygienepersonal	< 0,001	27,560	1	66,38	36,13
Patientennahe Flächen- desinfektion	0,007	7,294	1	60,94	45,15
Endständige Sterilwasserfilter in Risikobereichen, Trinkwasserhygiene	0,036	4,385	1	59,68	47,23
Präsenz des Hygienepersonals auf den Stationen	< 0,001	25,927	1	66,54	35,87
Verwendung von Einwegprodukten	0,008	6,943	1	60,99	45,07
Dekolonisierung von MRSA-Trägern vor OP	0,022	5,218	1	60,06	46,61
Perioperative Antibiotikaprophylaxe	0,006	7,427	1	48,99	64,96
Clipping statt Rasur	0,001	32,303	1	66,86	33,29
Aufnahme-Screening	0,035	4,437	1	59,35	47,79
Zusätzliche Verwendung von Überschuh bei Isolierung	0,002	9,398	1	47,98	66,65
Bildung von Netzwerken	0,023	5,158	1	60,11	46,52

2.3.1 Einfluss der Dienstjahre auf die Bewertung der Items

Um der Frage nachgehen zu können, ob ein Unterschied zwischen unterschiedlichen Dienstjahren bei der Beantwortung der 30 Items vorliegt, eignet sich wiederum der Kruskal-Wallis-Test. Signifikante Unterschiede ergaben sich nur bei den Variablen atraumatisches Arbeiten und Narkoseführung

Es wurden Ärzte und Hygienefachkräfte zusammengefasst, da die beiden Gruppen einzeln gesehen eine zu geringe Teilnehmerzahl beinhalten.

Mit einem sich anschließenden Post-Hoc-Test sollte festgestellt werden, wo bzw. zwischen welchen Gruppen die Unterschiede liegen. Beim Kruskal-Wallis-Test wurde dabei der U-Test für jeden einzelnen Vergleich verwendet (Rasch et al., 2006). Mittels Bonferroni-Korrektur sollte eine Alpha-Überhöhung verhindert werden (Meyers et al., 2006). Das bedeutete in diesem Fall, dass bei drei Paarvergleichen ein Alpha von $0,05/3 = 0,017$ zu verwenden ist. Das ergibt den kritischen p-Wert (Tab. 8).

Tab. 8: Unterschiede in Bezug auf Dienstjahre und atraumatisches Arbeiten sowie Narkoseführung

Vergleich zwischen	Atraumatisches Arbeiten				Narkoseführung			
	Signifikanz (p)	(U)*	Freiheitsgrad (df)	Mittlerer Rang (M)	p	U	df	M
Berufsanfänger vs. Fortgeschrittene	0,009	727,5	2	62,89/ 48,08	0,205	859	2	60,50/ 52,70
Berufsanfänger vs. Langzeiterfahrene	0,01	285,5	2	62,89/ 42,71	0,013	280,5	2	60,50/ 39,82
Fortgeschrittene vs. Langzeiterfahrene	0,353	287,5	2	48,08/ 42,71	0,109	243,5	2	52,70/ 39,82

*Ergebniswert vom Kruskal-Wallis-Test

Wie aus Tabelle 8 hervorgeht, bestehen signifikante Unterschiede beim atraumatischen Arbeiten zwischen Berufsanfängern und Fortgeschrittenen sowie zwischen Berufsanfängern und Mitarbeitern mit Langzeiterfahrung. So legen beispielsweise Berufsanfänger weniger Wert auf atraumatisches Arbeiten ($M = 62,89$) als dies Mitarbeiter mit Langzeiterfahrung ($M = 42,71$) tun.

Ebenso bewerten die Berufsanfänger atraumatisches Arbeiten als weniger wichtig ($M = 62,89$) als die Fortgeschrittenen ($M = 48,08$).

Bei der Narkoseführung unterscheiden sich nur Berufsanfänger und Mitarbeiter mit Langzeiterfahrung, das heißt der p-Wert befindet sich unter dem neu errechneten, kritischen p-Wert von 0,017 (Tab. 8).

Der Mittelwert betrug bei Berufsanfängern 60,50 und bei Mitarbeitern mit Langzeiterfahrung 39,82.

2.3.2 Unterschiede zwischen den vier ärztlichen Berufsgruppen und den Hygienefachkräften

Um der Frage nachgehen zu können, ob ein Unterschied zwischen den Berufsgruppen bei der Beantwortung der einzelnen Items vorliegt, eignet sich wiederum der Kruskal-Wallis-Test. Es ergaben sich signifikante Unterschiede bei acht Variablen (Tab. 9).

Tab. 9: Items mit signifikant unterschiedlicher Bewertung

Item	p-Value	Hypothesentest (χ^2)	Freiheitsgrad (df)
Anzahl und Ausbildung von Hygienepersonal	< 0,001	31,448	4
Patientennahe Flächendesinfektion	0,048	9,562	4
Dichte der Spender für Händedesinfektionsmittel	0,021	11,513	4
Präsenz des Hygienepersonals auf den Stationen	< 0,001	26,674	4
Atraumatisches Arbeiten	0,048	9,592	4
Clipping statt Rasur	< 0,001	33,565	4
Aufnahme-Screening	0,046	9,707	4
Zusätzliche Verwendung von Überschuh bei Isolierung	0,010	13,223	4

Mittels anschließendem Post-Hoc-Test sollte festgestellt werden, wo bzw. zwischen welchen Gruppen die Unterschiede liegen. Das bedeutete in diesem Fall, dass bei fünf Gruppen, also zehn Paarvergleichen, ein Alpha von $0,05/10 = 0,005$ zu verwenden war, was dem kritischen p-Wert entspricht. In Tabelle 10 sind die mittleren Ränge der jeweiligen Items bzw. aufgliedert nach Gruppen zusammengefasst.

Tab. 10: Mittlere Ränge (=M) bei ausgewählten Items

Item	M* Chefarzt	M Oberarzt	M Facharzt	M Ass.arzt	M HFK
Anzahl und Ausbildung von Hygienepersonal	83,75	61,48	59,79	70,06	36,13
Patientennahe Flächendesinfektion	51,92	55,50	67,32	64,19	45,15
Dichte der Spender für Händedesinfektionsmittel	29,50	68,48	55,61	58,00	49,39
Präsenz des Hygienepersonals auf den Stationen	72,58	62,80	65,39	68,92	35,87
Atraumatisches Arbeiten	37,00	49,23	52,32	67,02	54,02
Clipping statt Rasur	57,42	56,07	52,32	56,73	53,89
Aufnahme-Screening	52,92	61,43	72,29	52,10	47,79
Zusätzliche Verwendung von Überschuh bei Isolierung	51,33	45,23	61,46	42,27	66,65

* Mittlerer Rang

Im Folgenden werden lediglich die signifikanten Unterschiede dargestellt, um das Wesentliche im Fokus zu behalten (Tab. 11). Es lässt sich bezüglich der Bedeutung von Anzahl und Ausbildung des Hygienepersonals ein signifikanter Unterschied ($p < 0,001$, nicht für Bindungen korrigiert) zwischen Chefarzt ($M = 83,75$) und Hygienefachkraft ($M = 36,13$) konstatieren. Aus den mittleren Rängen ist abzulesen, dass Chefarzte im Schnitt weniger Wert auf dieses Item legen als die Hygienefachkräfte.

Ebenso lässt sich ein signifikanter Unterschied ($p < 0,001$) zwischen Oberarzt ($M = 61,48$) und Hygienefachkraft ($M = 36,13$) verzeichnen.

Ergänzend kann ein signifikanter Unterschied ($p < 0,001$) zwischen Assistenzarzt ($M = 70,06$) und Hygienefachkraft ($M = 36,13$) festgestellt werden.

Tab. 11: Signifikante Unterschiede (+) in der Bewertung der Anzahl und Ausbildung von Hygienefachkräften

	Chefarzt	Oberarzt	Facharzt	Ass.arzt	HFK
Chefarzt	-	-	-	-	+
Oberarzt	-	-	-	-	+
Facharzt	-	-	-	-	-
Assistenzarzt	-	-	-	-	+
Hygienefachkraft	+	+	-	+	-

Bezüglich der Präsenz des Hygienepersonals (Tab. 12) auf den Stationen lässt sich ein signifikanter Unterschied ($p < 0,001$) zwischen Oberarzt ($M = 62,80$) und Hygienefachkraft ($M = 35,87$) verzeichnen. Aus den mittleren Rängen ist abzulesen, dass Oberärzte im Schnitt weniger Wert auf dieses Item legen als die Hygienefachkräfte.

Desweiteren unterscheiden sich Facharzt ($M = 65,39$) und Hygienefachkraft ($M = 35,87$) signifikant in Bezug auf die Einschätzung der Wichtigkeit dieser Maßnahme ($p = 0,003$).

Ebenfalls unterscheiden sich Assistenzarzt ($M = 68,92$) sowie Hygienefachkraft ($M = 35,87$) in ihrer Bewertung signifikant ($p < 0,001$).

Tab. 12: Signifikante Unterschiede (+) in der Bewertung der Präsenz des Hygienepersonals

	Chefarzt	Oberarzt	Facharzt	Ass.arzt	HFK
Chefarzt	-	-	-	-	-
Oberarzt	-	-	-	-	+
Facharzt	-	-	-	-	+
Assistenzarzt	-	-	-	-	+
Hygienefachkraft	-	+	+	+	-

Hinsichtlich des Items Clipping statt Rasur (Tab. 13) lässt sich ein signifikanter Unterschied ($p < 0,001$) zwischen Oberarzt ($M = 56,07$) und Hygienekraft ($M = 53,89$) festhalten. So ist aus den mittleren Rängen wieder abzulesen, dass Oberärzte im Schnitt weniger Wert auf dieses Item legen als die Hygienefachkräfte.

Es bestand ebenfalls ein signifikanter Unterschied ($p < 0,001$) zwischen Assistenzarzt ($M = 56,73$) und Hygienefachkraft ($M = 53,89$).

Tab. 13: Signifikante Unterschiede(+) in der Bewertung von Clipping statt Rasur

	Chefarzt	Oberarzt	Facharzt	Ass.arzt	HFK
Chefarzt	-	-	-	-	-
Oberarzt	-	-	-	-	+
Facharzt	-	-	-	-	-
Assistenzarzt	-	-	-	-	+
Hygienefachkraft	-	+	-	+	-

Bezogen auf das Item Aufnahme-Screening lässt sich ein signifikanter Unterschied ($p = 0,003$) nur zwischen Facharzt ($M = 72,29$) und Hygienefachkraft ($M = 47,79$) konstatieren. Das bedeutet, dass Fachärzte im Trend weniger Wert auf diese Maßnahme legen als Hygienefachkräfte.

Schließlich lässt sich in Bezug auf die zusätzliche Verwendung von Überschuhen bei Isolierung ein signifikanter Unterschied ($p = 0,002$) nur zwischen Assistenzarzt ($M = 42,27$) und Hygienefachkraft ($M = 66,65$) feststellen. Interessanterweise legen hierbei die Assistenzärzte wesentlich mehr Wert auf diese Maßnahme als die Hygienefachkräfte.

Um der Frage nachgehen zu können, ob Unterschiede zwischen Chefärzten und Assistenzärzten bei der Beantwortung der einzelnen Items vorliegen, eignet sich der U-Test. Dieser setzt ordinalskalierte Daten voraus, die in unserem Fall gegeben sind.

Im Ergebnis lässt sich lediglich in Bezug auf das Item atraumatisches Arbeiten ein signifikanter Unterschied ($p = 0,043$, nicht für Bindungen korrigiert) zwischen Chefärzten ($M = 37,00$) und Assistenzärzten ($M = 67,02$) festhalten. Das bedeutet, dass Chefärzte in diesem Falle mehr Wert auf atraumatisches Arbeiten legen als Assistenzärzte.

2.4 Diskussion

2.4.1 Methode

2.4.1.1 Methodisches Vorgehen

Ein wesentliches Ziel der Untersuchung war es, zwei Berufsgruppen in Bezug auf die Einschätzung der Notwendigkeit von Hygienemaßnahmen zur Prävention nosokomialer Infektionen einschließlich der Vermeidung von SSI und zur Kontrolle von MRSA miteinander zu vergleichen. Daraus abgeleitet wurden zwei Berufsgruppen gewählt, die auf der einen Seite die Hygienemaßnahmen für die Einrichtungen festlegen und deren Umsetzung begleiten bzw. die auf der anderen Seite die vorgegebenen Richtlinien im klinischen Alltag einhalten und umsetzen müssen. Unter diesem Gesichtspunkt fiel die Auswahl auf Hygienefachkräfte und chirurgisch tätige Ärzte. Dieser Vergleich erschien von Beginn an aufschlussreich, da ein derartiger Vergleich bisher nicht durchgeführt wurde.

Daran anschließend erfolgte die Grundsatzentscheidung zwischen einer schriftlichen Befragung und einem mündlichen Leitfadeninterview. Beim Leitfadeninterview wären – analog wie bei einer schriftlichen Befragung - sowohl geschlossene als auch offene Antwortmöglichkeiten denkbar gewesen. Die Entscheidung fiel zu Gunsten der schriftlichen Befragung mit vorgegebenen Antwortkategorien aus, weil ein quantitatives Design für die geplante Studie am effektivsten erschien.

Im Ergebnis wurde ein Fragebogen mit 30 Fragen, die in drei Gruppen unterteilt und mit fünf vorgegebenen Antwortkategorien versehen waren, an die beiden Berufsgruppen ausgegeben.

Die Ausgabe der Fragebögen erfolgte zum einen auf zwei Kongressen, bei denen davon auszugehen war, dass Interessierte beider Berufsgruppen in ausreichender Anzahl vertreten sein würden. Außerdem wurden die Fragebögen in 8 Kliniken der Bundesrepublik Deutschland ausgeteilt.

Die Nachteile dieser Art der Befragung bestehen darin, dass die Befragungssituation ohne Interviewer nicht kontrollierbar ist (Atteslander 1991). So können andere Personen die Beantwortung manipulieren bzw. beeinflussen, einzelne Fragen können unter Umständen unzulänglich beantwortet oder unbeabsichtigt übersprungen werden, der vorgegebene Fragebogen kann von einer dritten Person, also nicht der Zielperson, ausgefüllt werden. Ergänzend ist die Gefahr des Halo-Effekts zu berücksichtigen, denn der Studienteilnehmer hat den Fragebogen vor sich und kann sich somit einen

Überblick über den gesamten Fragebogen verschaffen (Mayer 2013). Diese Aspekte galt es sowohl beim Aufbau des Fragebogens als auch bei der Durchführung der Befragung zu berücksichtigen. So wurde beispielsweise bei der Durchführung auf den Kongressen darauf geachtet, in der Nähe der Studienteilnehmer zu sein, um ihnen bei eventuellen Fragen behilflich sein zu können.

Des Weiteren gilt es anzumerken, dass die Beantwortung des Fragebogens zum einen von der Fähigkeit zur Selbstreflexion des Studienteilnehmers sowie von seinem generellen Sprachverständnis abhängt - dieser Aspekt dürfte bei Hygienefachkräften und Ärzten kaum ins Gewicht fallen. Auch ist bei Formulierungen darauf zu achten, dass der Studienteilnehmer möglichst geringen Interpretationsspielraum bei den Begrifflichkeiten hat. Weitere Herausforderungen bei schriftlichen Befragungen stellen die Tendenz zur Mitte der Beantwortung von Fragen sowie die Tendenz, sozial erwünscht zu antworten, dar (Scholl 2009). So spielt die soziale Erwünschtheit im Hygienebereich sicherlich eine bedeutsamere Rolle als die Tendenz zur Mitte. Das wäre möglicherweise ein Grund dafür, dass alle Items vom Hygienepersonal tendenziell wichtiger eingestuft wurden als sie in der Praxis von den Chirurgen angesehen werden.

Als Vorteil des gewählten Vorgehens ist die gute Erreichbarkeit einer Vielzahl von Zielpersonen zu sehen. Ebenso ist der Faktor Anonymität gewährleistet und eine kostengünstige Durchführung pro Studienteilnehmer gegeben. Auch gestaltet sich die Auswertung als einfach bzw. weniger aufwendig als bei einer mündlichen Befragung, da Aspekte wie beispielsweise Transkription, Kategorienbildung etc. entfallen. Ergänzend garantiert das gewählte Design eine hohe Objektivität aufgrund der standardisierten Frageelemente.

2.4.1.2 Gestaltung des Erhebungsinstruments

Der Fragebogen wurde theoriegeleitet entwickelt, da sich bei der Literaturrecherche zeigte, dass es zu diesem Thema keine entsprechenden Fragebögen oder Umfragen gab. Zwar gibt es zu einzelnen Fragestellungen Literatur, auf welche im Folgenden näher eingegangen wird, jedoch nicht in Form einer detaillierten Zielgruppen vergleichenden Befragung. Deshalb wurden die Fragen anhand klinisch relevanter Themen und sensibler Bereiche der Hygiene zusammen mit Experten für Klinikhygiene ausgewählt. Außerdem wurden aktuelle Themen aus dem klinischen Alltag sowie

immer wiederkehrende Themen in den öffentlichen Medien, wie z.B. Infektionen bei Hüft-Totalendoprothesen, ausgewählt.

Die 30 Fragen wurden in drei unterschiedliche Gruppen (Dimensionen) unterteilt. Die einzelnen Items werden theoriegeleitet im folgenden Abschnitt erläutert.

Für den Fragenkomplex zu den Basismaßnahmen der Infektionsprävention wurden folgende 10 Items ausgewählt: Notwendigkeit von Hygienepersonal und dessen Präsenz auf Stationen, Händedesinfektion, Dichte der Spender für Händedesinfektionsmittel, Kleiderordnung, Hygienekleidung, patientennahe Flächendesinfektion, Desinfektion von PC-Tastaturen, endständige Sterilwasserfilter in Risikobereichen, Trinkwasserhygiene und Surveillance.

Um die Befragten nicht zu überfordern, wurde keine Unterscheidung des Hygienepersonals für Krankenhaushygieniker, Hygienefachkräfte, Hygienebeauftragte Ärzte und Hygienebeauftragte in der Pflege vorgenommen.

Daraufhin stellt sich die nächste Frage, ob Hygienepersonal ständig auf den Stationen präsent sein sollte oder ob es ausreicht, regelmäßige Stichproben durchzuführen bzw. wird es als sinnvoll angesehen, unangemeldete Hygienevisiten und Kontrollen durchzuführen. Mit diesen Fragen sollten gemeinsam ggf. Verbesserungspotentiale aufgedeckt werden (Weigert 2005).

Die nächste Frage zur Bewertung der Händedesinfektion wurde aufgenommen, weil sich in der Literatur zeigte, dass die hygienische Händedesinfektion im klinischen Alltag vernachlässigt wird. So bewegt sich die Compliance zwischen 20 und 56,6 % (Larson et al. 2007, Novoa et al. 2007).

Außerdem zeigte sich, dass es je nach Funktion der jeweiligen Person zu einer unterschiedlichen Häufigkeit der Durchführung der Händedesinfektion kommt, d.h. je höher die Funktion, desto weniger häufig wird die Händedesinfektion zum Beispiel während der Stationsvisite durchgeführt. Dabei sollten gerade die Vorgesetzten als Vorbild dienen und den jüngeren Kollegen, welche noch nicht so viel Berufserfahrung haben, zeigen, dass einfache Maßnahmen wichtig sind, um eine Ausbreitung von Infektionen zu verhindern bzw. das Risiko einer Ausbreitung zu minimieren (Pittet et al. 2000).

Eine weitere Frage, die sich stellte, war die Dichte der Spender für Händedesinfektionsmittel, weil sich zeigte, dass die Händedesinfektion vernachlässigt wird, wenn kein Desinfektionsmittelspender sichtbar ist. Ist jedoch stets ein Spender erreichbar bzw. in Sichtweite, wird die Händedesinfektion häufiger durchgeführt (Sahud u. Bhanot, 2009). Daher ist es zum Beispiel sinnvoll, einen Spender für Händedesinfektionsmittel am Visitewagen zu montieren. Dieser ist somit während der Visite ständig in Reichweite. Ebenso hat es sich bewährt, einen Desinfektionsmittelspender in jedem Patientenzimmer anzubringen. Dadurch ist das Personal mehr oder weniger „gezwungen“, vor dem Patienten eine Händedesinfektion durchzuführen. Dies vermittelt dem Patienten, dass eine Händedesinfektion sehr wichtig ist und zeigt auch, dass in dieser Einrichtung großer Wert auf Hygiene gelegt wird (Pittet et al. 2000).

Ein wichtiges und stets umstrittenes Thema ist die Kleiderordnung für das Personal. Immer wieder wird die Frage diskutiert, es erforderlich ist, täglich die Kleidung zu wechseln, um eine hygienisch einwandfreie Arbeitskleidung zu tragen, oder ob es ausreicht, die Kleidung erst bei sichtbarer Verschmutzung zu wechseln. Diese Frage wird immer wieder diskutiert. In der Realität ist leider festzustellen, dass manche Krankenhausangestellte hygienisch bedenkliche Arbeitskleidung tragen. Dies gilt insbesondere für Arztkittel (Kappstein 2009). In der Fragebogenerhebung sollte allerdings nur die Wichtigkeit der Kleiderordnung bewertet werden, weil Details zum Wechsel und zur Unterscheidung von Berufs-, Bereichs- und Schutzkleidung den Rahmen gesprengt hätten.

Analog sollte nur die Wichtigkeit der patientennahen Umfelddesinfektion eingeschätzt werden, ohne auf die Indikation einzugehen. Dazu gehört auch die Desinfektion von PC-Tastaturen. Dort hat sich gezeigt, dass auf vielen Tastaturen eine enorm hohe Kontamination mit *Escherichia coli* vorliegt. Dies lässt sich nur durch mangelnde Desinfektion der Tastaturen und fehlende Händedesinfektion insbesondere nach dem Toilettengang erklären (Noskin 2005).

Ein wichtiges Thema ist die Anbringung von endständigen Sterilwasserfiltern an Wasserauslässen von Duschen und Wasserhähnen in Risikobereichen, wie z. B. in der Neonatologie oder in Bereichen, in denen immunsupprimierte Patienten, bei denen eine Chemotherapie durchgeführt wird, behandelt werden (Dyck et al. 2006). Hierdurch wird die Belastung mit Legionellen und anderen Erregern deutlich reduziert (Exner et al. 2005).

Die Bewertung der Verwendung von Einwegprodukten erfolgte mit der Zielsetzung, einen möglichen Trend bezüglich ihres Einsatzes zu ermitteln. Ihr Einsatz erfolgt mit der Zielsetzung Risiken durch nicht sicher aufbereitbare Medizinprodukte auszuschalten. (Borneff-Lipp et al. 1999).

Die Surveillance nosokomialer Infektionen ist der Messfühler für die Effektivität des Qualitätsmanagements der Hygiene und damit unverzichtbar (Gastmeiner u. Rüdén 2001)

Im zweiten Abschnitt des Fragebogens geht es um die Vermeidung von SSI's. Ein spezielles Anliegen beinhaltet die Frage, ob ein MRSA-Träger vor operativen Eingriffen dekolonisiert werden muss. Dies bedeutet, dass eine antiseptische Lokalbehandlung im Vestibulum nasi stattfindet, um den MRSA zu eliminieren. Oft ist der MRSA in der Nase, in Mund und Rachen sowie in chronischen Wunden zu finden. Insbesondere bei Patienten mit Vorerkrankungen, wie Diabetes mellitus, oder Patienten aus Pflegeheimen ist dies häufig der Fall, ebenso bei Patienten, die in der landwirtschaftlichen Tierhaltung, vor allem im Bereich der Schweinemast, tätig sind (Jappe 2010).

Die Maßnahmen, die hierbei ergriffen werden, werden im dritten Abschnitt des Fragebogens abgehandelt.

Ein ebenfalls wichtiges Thema ist die präoperative Hautantiseptik bei Patienten. Dabei ist ebenso die mechanische Reinigung wie die gleichmäßige, komplette Benetzung und Feuchthaltung des Operationsgebiets für eine bestimmte vorgeschriebene Zeit wichtig (Gundermann et al. 1985, Ulmer M et al. 2013 in print).

Genauso wichtig wie die Vorbereitung des Operationsgebietes ist die präoperative chirurgische Händedesinfektion. Dort gibt es Richtlinien und Anleitungen, wie die chirurgische Händedesinfektion durchzuführen ist (Oldhafer et al. 2007).

Ebenso wurde nach der Wichtigkeit der perioperativen Antibiotikaphylaxe gefragt. Insbesondere bei endoprothetischen Eingriffen, wie Implantation einer Hüft-Totalendoprothese oder Knie-Totalendoprothese im Bereich der Orthopädie und Unfallchirurgie, ist dies ein bedeutender Aspekt (Al Buhairan et al. 2008).

Weitere Maßnahmen wie atraumatisches Arbeiten während der Operation oder intraoperativer Handschuhwechsel wurden ebenfalls abgefragt. Hierbei hat sich gezeigt, dass es weniger häufig zu Wundheilungsstörungen kommt, wenn man während der Operation weniger Weichteilgewebe verletzt oder daran manipuliert. Dies zeigt sich z.B. bei Sprunggelenkfrakturen im Bereich des Außenknöchels (Høiness u. Strømsøe 1999).

In jüngerer Zeit wird ein intraoperativer Handschuhwechsel diskutiert. So gibt es Studien, dass ein Handschuhwechsel bereits nach 90 min erfolgen sollte bzw. sinnvoll ist, da die Handschuhe nach dieser Zeit nicht mehr den 100 %igen Schutz bieten (Partecke et al. 2009, Harnoss et al. 2010, Hübner et al. 2010). Dies ist wiederum eine potentielle Infektionsquelle sowohl für den Patienten als auch für den Operateur (Misteli et al. 2009).

Eine spezielle Raumluftechnik kann zur Infektionsprävention beitragen. Wichtiger ist jedoch die Elimination des chirurgischen Smokes (Külpmann u. Kramer 2012). Durch spezielle Filteranlagen und Luftumwälzungsanlagen zirkuliert die Luft des Operationssaales, ohne Verwirbelungen zu verursachen. Partikel, welche bereits am Boden liegen, werden durch diese Technik nicht wieder aufgewirbelt. Allerdings gerät die Raumluftechnik auch immer wieder wegen der fraglichen Kosten-Nutzen-Relation in die Kritik (Gastmeier et al. 2012).

Antiseptisch imprägniertes Nahtmaterial trägt zur Vermeidung von SSI bei, ist aber noch wenig bekannt (Leitner et al. 2007).

Obwohl Clipping des Operationsgebietes der Rasur mit Einmalrasierern bezüglich der infektionspräventiven Wirksamkeit eindeutig überlegen ist (Oldhafer et al. 2007), haben sich Clipping bzw. Verzicht auf Haarentfernung noch nicht zu 100 % durchgesetzt.

Im dritten Teil des Fragebogens geht es um die Kontrolle von MRSA. Von der KRINKO (1999) wird ein risikoadaptiertes Screening empfohlen. Dies bedeutet, dass bei denjenigen Patienten, welche als potentielle Träger von MRSA gelten, idealerweise schon vor der stationären Aufnahme in der Ambulanz Abstriche durchgeführt werden (Jappe 2010).

Als potentielle Träger von MRSA gelten zum Beispiel Diabetiker aufgrund von chronischen Wunden, Bewohnern von Pflegeheimen sowie Landwirte. Solange das

Ergebnis des durchgeführten Schnelltests noch aussteht, wird der Patient auf Station isoliert. Ist das Untersuchungsergebnis negativ, das heißt es konnte kein MRSA nachgewiesen werden, kann der Patient zusammen mit anderen Patienten in einem Zimmer untergebracht werden (Jappe 2010).

Die Isolierung von Patienten mit MRSA ist allerdings mit erheblichen Mehrkosten verbunden (Tübbicke et al. 2012). Dadurch kann z. B. ein Mehrbettzimmer nur einzeln belegt werden, falls es nicht zur Kohortenisolierung kommt. Auf Normalstationen belaufen sich die durchschnittlichen Mehrkosten auf täglich 400 Euro. Auf einer Intensivstation sind die Mehrkosten bereits deutlich höher und betragen ca. 1600 Euro (Friedrich u. Karch 2007).

In den Niederlanden wird jeder Risikopatient gescreent, bevor dieser die Station betreten darf. Ausländische Patienten bzw. Patienten, die in einem ausländischen Krankenhaus behandelt wurden, gelten prinzipiell als potentielle MRSA-Träger. Dort gibt es dadurch nachweislich wesentlich weniger MRSA-Fälle. Die Rate liegt bei ca. 1% (Bartels et al. 2008).

Ist ein positiv getesteter MRSA-Träger bereits auf der Station, stellt sich die Frage, welche Maßnahmen durchgeführt werden müssen. Dazu wurden Fragen bezüglich der antiseptischen Sanierung und der Isolierung gestellt. Eingesetzt werden antiseptische Haarshampoos und Duschgels (z. B. Octenisan[®], Decontaman[®], Prontoderm[®] oder Skinsan Scrub[®]), antiseptische Nasensalben und Mundspüllösungen, die für 5-7 Tage angewendet werden (Hübner et al. 2009; Kalenic et al. 2010; mrsa-net.nl/de 2013, Kramer et al. 2013).

Da die durchschnittliche Verweildauer in Kliniken immer kürzer wird, ist eine vollständige Dekolonisierung in der kurzen Liegezeit der Patienten oft nicht möglich, so dass die Sanierung dann ambulant ggf. vom Hausarzt weitergeführt werden muss (Devrient u. Wilhelm 2011).

Ebenfalls relevant ist das Personalscreening. Unter dem Personal kann es symptomlose MRSA-Träger geben, von denen ausgehend eine Übertragung auf Patienten möglich ist. Routinemäßig wird bei Personaluntersuchungen keine Untersuchung auf MRSA durchgeführt (Kramer et al. 2013). In den Niederlanden ist das Screening eine Basismaßnahme bei der Einstellung von Klinikpersonal (Geisel et al. 2006).

Die Einschätzung des Nutzens von Überschuhen im Rahmen der Isolierung ist nicht belegt und wird daher nicht als Schutzmaßnahme aufgeführt (Kalenic et al. 2010). Die Frage danach sollte vielmehr aufzeigen, wie der Wissensstand zur MRSA Prävention in der Praxis einzuschätzen ist.

Einrichtungsadaptierte Antibiotikaleitlinien sind eine wichtige Voraussetzung, um den indikationsgerechten Einsatz von Antibiotika zu gewährleisten und dadurch der Resistenzentwicklung von Bakterien zu begegnen (DART 2011, Gründling u. Kuhn 2012, Gründling et al. 2012).

Eine weitere wichtige Frage ist die Bildung von Netzwerken. Dadurch wird ein optimiertes Therapieregime angestrebt, das auch kosteneffektiver wäre. Ebenso könnten potentielle Träger besser, schneller und einfacher identifiziert werden. Dadurch könnten ebenfalls wiederum Kosten eingespart werden (Friedrich 2011).

Am Ende des Fragebogens wurden drei zusätzliche Fragen gestellt, die nicht nach der Likert-Skala, sondern in freier Form (Nominalskala) zu beantworten waren. Die erste Frage betraf die Funktion des zu Befragenden. Dort wurde angegeben, welche Funktion der zu Befragende inne hat. Ist dieser Chefarzt, leitender Arzt, Oberarzt oder Assistenzarzt oder kommt er aus dem Bereich der Hygiene und ist als HFK tätig. Dadurch konnte bei der Auswertung der Fragebögen eine Einteilung in die beiden zu vergleichenden Gruppen erfolgen.

Die zweite Frage war mit dem Dienstalter in Jahren zu beantworten. Diese Angabe war relevant, um die zweite Hypothese beantworten zu können (s. Abschnitt 2.4.2.2).

In der dritten Frage wurde nach dem Bundesland gefragt, in dem der zu Befragende arbeitet. Ebenso war die Angabe eines anderen Landes, wie z.B. Österreich, möglich. Es war angedacht, dieses Item zur Auswertung hinzuzuziehen, um gegebenenfalls überregionale Unterschiede aufzuzeigen.

2.4.1.3 Evaluation des Messinstruments

Es war geplant, das entwickelte Messinstrument auf seine Eignung zu testen. Es sollte herausgefunden werden, ob sich die Berufsgruppen der Ärzte und des Hygienepersonals in der Bewertung der Notwendigkeit ausgewählter Hygienemaßnahmen unterscheiden und sich diesbezüglich angenommene Vorurteile

der Zuordnung eines geringeren Stellenwerts durch Ärzte bestätigen oder aber nicht zutreffen. Hierfür wurden 30 Fragen entwickelt und in drei Gruppen unterteilt.

Des Weiteren wurden drei zusätzliche Fragen entwickelt um zu überprüfen, ob es eine Unterscheidung in den gegebenen Antworten in Abhängigkeit vom Dienstalter, des Herkunftslands und der Funktion des Befragten gibt. So bestand zum Beispiel die Vermutung, dass ein Chefarzt mit langer Berufserfahrung einen anderen Bezug zur Hygiene hat und die Wirksamkeit der einzelnen Maßnahmen anders einschätzt.

Hierfür schien der Fragebogen geeignet zu sein, da genau diese Punkte untersucht wurden. Es wurden das Dienstalter, die Funktion und das Herkunftsland in jeder Frage des Fragebogens verglichen und damit ein aussagekräftiges Messergebnis produziert.

Bei der Auswertung des Fragebogens hat sich das selbst entwickelte Messinstrument als zweckdienlich erwiesen. So konnten alle 30 Items zur Beantwortung der eingangs erwähnten Fragestellungen und Hypothesen zielführend ausgewertet werden.

Sollte jedoch eine weitere Umfrage mit diesem Messinstrument erfolgen, wäre zu überlegen, Items, die nicht disjunkt sind, also auf zwei oder mehr Faktoren laden, umzuformulieren. Das würde eine noch höhere Aussagefähigkeit des Fragebogens zur Folge haben. Dies sind im Detail folgende Items, die auf zwei Faktoren laden:

- Raumluftechnik,
- Kleiderordnung, Hygienekleidung,
- Dekolonisierung von MRSA-Trägern vor OP,
- endständige Sterilwasserfilter in Risikobereichen sowie
- präoperative Hautantiseptik.

Folgende Items laden sogar auf drei Faktoren:

- Desinfektion von PC-Tastaturen und
- Handschuhwechsel intraoperativ nach max. 90 min.

Das folgende Item lädt auf keinen der drei Faktoren:

- perioperative Antibiotikaprophylaxe.

Eine ausführliche grafische Darstellung der Faktorenanalyse befindet sich im Anhang.

2.4.2 Ergebnisse

2.4.2.1 Responserate

Die Responserate von 9,4% liegt im Durchschnitt, da normalerweise mit einer Ausschöpfungsquote von ca. 10 % gerechnet werden kann (Skulschus u. Wiederstein, 2008). Dass so eine hohe Ausschöpfungsquote erzielt wurde, lag daran, dass sowohl auf dem Internationalen Kongress der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene als auch auf dem Kongress der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie in Berlin eine ständige Präsenz und Betreuung der Befragten stattfand. Ergänzend dürfte sich die Fürsprache durch Herrn Prof. Dr. Kramer auf den Kongressen positiv auf die Rücklaufquote ausgewirkt haben. Bei Fragen oder Unklarheiten konnten sich die Studienteilnehmer jederzeit an ihn bzw. an den Erhebenden wenden.

2.4.2.2 Ergebnisse

Mit dem entwickelten Fragebogen war es möglich, die Auffassungen zur Notwendigkeit von Hygienemaßnahmen zur Prävention nosokomialer Infektionen einschließlich der Vermeidung von Wundinfektionen und zur Kontrolle von multiresistenten Erregern zwischen Hygienefachkräften und chirurgisch tätigen Ärzten zu vergleichen.

Im Ergebnis konnten verhältnismäßig geringe Unterschiede aufgezeigt werden, das heißt die Erwartung wesentlich stärkerer Differenzen in der Bewertung der Wichtigkeit bestätigte sich nicht. Möglicherweise ist dieser Soll-Ist-Unterschied teilweise dem Aspekt der sozialen Erwünschtheit zuzuschreiben. Denn welcher Chirurg möchte trotz Zusicherung der Anonymität den Eindruck erwecken, er lege keinen Wert auf Hygienemaßnahmen. Es scheint allerdings nahezu unmöglich, den Aspekt der sozialen Erwünschtheit in schriftlichen Befragungssituationen auszublenden bzw. zu minimieren. Ein alternativer Lösungsansatz könnte eine teilnehmende Beobachtung direkt vor Ort sein, was jedoch unter den Aspekten Ökonomie, Objektivität, Reliabilität etc. ungeeignet erscheint. Eine andere Option wäre es, die Items reverse zu kodieren, so dass diese eher intuitiv beantwortet werden.

Die eigens aufgestellten Hypothesen konnten nur zum Teil bestätigt werden:

Hypothese 1: Die erste Annahme war, dass Hygienefachkräfte mehr Wert auf die analysierten Hygienemaßnahmen als Ärzte legen.

Im Ergebnis der ersten Hypothesenprüfung mittels richtungsbezogenem Post-Hoc Test wird deutlich, dass die aufgestellte Hypothese nicht durchgehend zutrifft. Lediglich bei folgenden 11 der insgesamt 30 Items gab es einen signifikanten Unterschied zugunsten der höheren Einstufung der Wichtigkeit durch Hygienefachkräfte:

- Anzahl und Ausbildung von Hygienepersonal
- patientennahe Flächendesinfektion
- Einsatz endständiger Sterilwasserfilter in Risikobereichen und Trinkwasserhygiene
- Präsenz des Hygienepersonals auf den Stationen
- Verwendung von Einwegprodukten
- Dekolonisierung von MRSA-Trägern vor OP
- Perioperative Antibiotikaprophylaxe
- Clipping statt Rasur
- Aufnahme-Screening
- Zusätzliche Verwendung von Überschuhen bei Isolierung
- Bildung von Netzwerken.

Das Ergebnis ist allerdings zu relativieren, da es sich bei der Stichprobe um eine Anfallsstichprobe handelt und nicht, wie in der Statistik vorgegeben, um eine Zufallsstichprobe. Ergänzend ist die externe Validität der Umfrage einzuschränken, da die Anzahl der Hygienefachkräfte in der Stichprobe kleiner als die der Ärzte war.

Hypothese 2: In der zweiten Hypothese wurde davon ausgegangen, dass Berufsanfänger sowohl unter chirurgisch tätigen Ärzten als auch unter Hygienefachkräften mehr Wert auf Hygienemaßnahmen legen als Mitarbeiter mit Langzeiterfahrung. Hierfür wurden drei Gruppen gebildet. Berufsanfänger ≤ 10 Dienstjahre, Fortgeschrittene $11 \leq 20$ Dienstjahre und Mitarbeiter mit Langzeiterfahrung ≥ 21 Dienstjahre.

Aus der Datenanalyse wird ersichtlich, dass lediglich zwei der insgesamt 30 Items signifikante Unterschiede bezüglich dieser Fragestellung aufwiesen. Das waren:

- atraumatisches Arbeiten ($p = 0,004$, $\text{Chi}^2 = 11,129$, $\text{df} = 2$) und
- Narkoseführung ($p = 0,035$, $\text{Chi}^2 = 6,681$, $\text{df} = 2$).

In den durchgeführten Post-Hoc Tests ergab die Analyse, dass in beiden Fällen die Berufsanfänger weniger Wert auf die Maßnahme als Mitarbeiter mit Langzeiterfahrung bzw. Fortgeschrittene legten. Das Ergebnis ist allerdings zu relativieren, da es sich bei

der Stichprobe um eine Anfallsstichprobe handelt und nicht, wie in der Statistik vorgegeben, um eine Zufallsstichprobe.

Hypothese 3: In der dritten Hypothese wurde davon ausgegangen, dass Chefärzte mehr Wert auf Hygienemaßnahmen legen als Assistenzärzte.

Aus der Datenanalyse wurde ersichtlich, dass lediglich eines der insgesamt 30 Items einen signifikanten Unterschied bezüglich dieser Fragestellung aufwies. Dabei handelte es sich um das Item:

- atraumatisches Arbeiten ($p = 0,043$, nicht für Bindungen korrigiert).

Im anschließend durchgeführten Post-Hoc Test ergab die Analyse, dass Chefärzten diese Maßnahme wichtiger ist als den Assistenzärzten.

2.4.3 Implikationen für die Praxis

Aus der Analyse lässt sich ableiten, dass in beiden Berufsgruppen ein deutliches Optimierungspotential in Bezug auf die Beurteilung krankenhaushygienischer Präventionsmaßnahmen besteht. Das betrifft insbesondere Maßnahmen aus den Bereichen

- patientennahe Flächendesinfektion,
- endständige Sterilwasserfilter in Risikobereichen und Trinkwasserhygiene,
- Präsenz des Hygienepersonals auf den Stationen,
- Dekolonisierung von MRSA-Trägern vor OP,
- perioperative Antibiotikaphylaxe,
- Clipping statt Rasur,
- MRSA Aufnahme-Screening und
- Bildung von Netzwerken.

Der Verwendung von Einwegprodukten wird ein vergleichsweise geringer Stellenwert eingeräumt (Median $\tilde{x} = 2$), was sowohl unter ökonomischen Gesichtspunkten zu begrüßen ist, als auch insbesondere einen Beitrag zu nachhaltigen Entwicklung darstellt (Kramer et al. 2008, Heiden et al. 2012 a/b). Viele Studienteilnehmer haben dieses Item allerdings für nicht wichtig eingeschätzt.

3 Zusammenfassung

Hintergrund: Für die Einschätzung der Notwendigkeit einzelner Hygienemaßnahmen im Vergleich zwischen Hygienepersonal und chirurgisch tätigen Ärzten ist in der Literatur kein Messinstrument beschrieben. Der Vergleich dieser beiden Gruppen erschien von Interesse, da sich daraus Ansätze ergeben, was in der Aus- und Weiterbildung der Berücksichtigung bedarf.

Methode: Es wurde nach einer Möglichkeit gesucht, bei der möglichst viele Fachkräfte beider Berufsgruppen gleichzeitig anzutreffen sind. Hierfür erschienen vor allem Kongresse der jeweiligen Berufsgruppe geeignet zu sein. Der theoriegeleitete selbstentwickelte Fragebogen wurde daraufhin auf dem 10. Internationalen Kongress der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene und auf dem 127. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie verteilt. Außerdem wurden 100 Fragebogen an die Fachabteilungen Allgemeinchirurgie, Unfallchirurgie und Orthopädie von 8 Kliniken in Deutschland verteilt.

Ergebnisse: Von insgesamt 1200 Fragebögen wurden 109 Fragebögen korrekt und vollständig ausgefüllt zurückgegeben und konnten in die Arbeit einfließen. Das entspricht einer Ausschöpfungsquote von 9.4 %.

Mithilfe der Datenanalyse konnte gezeigt werden, dass Hygienefachkräfte im Durchschnitt die Hygienemaßnahmen als wichtiger einstufen als das von Ärzten vorgenommen wird.

Es wiesen allerdings nicht alle 30 Items des Fragebogens signifikante Unterschiede zwischen den beiden untersuchten Gruppen auf.

Die Dienstjahre hatten nur bei den beiden Items ‚traumatisches Arbeiten‘ und ‚Narkoseführung‘ einen signifikanten Einfluss auf die Bewertung.

Im Vergleich der beiden Berufsgruppen zueinander stellte sich heraus, dass es signifikante Unterschiede in der Einschätzung der Bewertung einzelner Hygienemaßnahmen zwischen Hygienefachkräften und allen Ärzten, unabhängig ob Chefarzt, Oberarzt, Facharzt oder Assistenzarzt, gibt. Es zeigte sich, dass Hygienefachkräfte nicht alle abgefragten Items für wichtiger einstufen als Ärzte dies taten. Lediglich 11 der insgesamt 30 Items wurden von Hygienefachkräften als wichtiger eingestuft.

Schlussfolgerung: In der Arbeit wurde ein Messinstrument erprobt, das eine Basis für weitere Untersuchungen auf dem Gebiet der Hygiene sein könnte. Allerdings sollte es noch optimiert werden und eventuell bis dahin neu auftretende Problematiken sowie Themen im Bereich der Hygiene berücksichtigen.

Es konnte in dieser Arbeit die Soll-Ist-Diskrepanz aufgezeigt werden, woraus sich Implikationen sowohl für die Forschung als auch für die tägliche Arbeit in Kliniken und Praxen am Patienten ableiten lassen.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass Hygienemaßnahmen ständig an Bedeutung gewinnen. So ist neben der ethischen und sozialen Komponente vor allem auch die politische und ökonomische Relevanz nicht zu unterschätzen. Kosteneinsparungen und Personalmangel führen dabei täglich zu neuen Herausforderungen.

4 Literaturverzeichnis

- Al Buhairan, Hind D, Hutchinson A (2008) Antibiotic prophylaxis for wound infections in total joint arthroplasty: a systematic review. *J Bone Joint Surg* 90(7): 915-919.
- Atteslander P (1991) Methoden der empirischen Sozialforschung. 6. Aufl, de Gruyter Berlin: p167.
- Bandyk D (2008) Vascular Surgical Site Infection: Risk Factors and Preventive Measures. *Semin Vasc Surg* 21(3): 119-123.
- Bartels C, Ewert R, Steinmetz I, Kramer A (2008) Methicillin-Resistente Staphylokokken - Frühes Screening senkt die Zahl der Infektionen. *Deutsches Ärzteblatt* 13: 578-579.
- Borneff-Lipp M, Okpara J (1999) Die Sterilisation mit Niedertemperatur-Plasma-Sterilisationsverfahren. *Aseptica* 5(1): 14-18.
- Bortz J (2005) Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler. 6. Aufl, Springer Heidelberg: p218.
- Bortz J, Schuster C (2010) Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler. 7. Aufl, Springer Heidelberg: p100.
- Brandt C, Hott U, Sohr D, Daschner F, Gastmeier P, Rüden H (2008) Operating room Ventilation with laminar airflow shows no protective effect on the surgical site infection rate in orthopedic and abdominal surgery. *Ann Surg* 248(5): 695-700.
- Breier AC, Brandt C, Sohr D, Geffers C, Gastmeier P (2011) Laminar airflow ceiling size: no impact on infection rates following hip and knee prosthesis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 32(11): 1097-1102.
- Brosius F (2011) SPSS 19. mitp Heidelberg: p522.
- Bühner M, Ziegler M (2009) Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler. Pearson Education München: p378.
- DART Deutsche Antibiotika-Resistenzstrategie (2011) http://www.bmg.bund.de/fileadmin/dateien/Downloads/A/Antibiotikaresistenzstrategie/DART_Zwischenbericht_110407.pdf
- Devrient U, Wilhelm W (2011) Seltene Infektionen und Hygiene auf der Intensivstation. In: Wilhelm W (Hrsg) Praxis der Intensivmedizin. Springer Heidelberg: 352-361.
- Diab-Elschahawi M, Berger J, Blacky A (2011) Impact of different-sized laminar air flow versus no laminar air flow on bacterial counts in the operating room during orthopedic surgery. *Am J Infect Control* 39(7): 25-29.
- Diaz-Bone R (2006) Statistik für Soziologen. UVK (UTB) Konstanz: p158.
- Diekmann A (2007) Empirische Sozialforschung. 18. Aufl, Rowohlt Reinbek bei Hamburg: p254.

- Duncan JE, Quietmeyer CM (2009) Bowel preparation: current status. Clin Colon Rectal Surg 22(1): 14-20.
- Dyck A, Kramer A, Daeschlein G, Doelken G, Krüger W (2006) Endständige Sterilfilter für Wasserauslässe in Risikobereichen Bewertung von Kosten und Nutzen. Fachzeitschr Erneuerb Energien Techn Gebäudeausrüst: 32-35.
- Dyck A, Exner M, Kramer A (2007) Experimental based experiences with the introduction of water safety plan for a multi-located university clinic and its efficacy according to WHO recommendations. BMC Public Health 7(34): 14. doi:10.1186/147-2458-7-34
- EARSS European Antimicrobial Resistance Surveillance System (2007) Annual Report. http://www.ecdc.europa.eu/en/activities/surveillance/ears-net/documents/2007_earss_annual_report.pdf [04.04.2013].
- Engel S, Preißner A, (2001) Promotionsratgeber. 4. Aufl, Oldenbourg München: p208.
- Ewert R, Engel G, Steinmetz I (2009) Rationaler Einsatz von Antibiotika und Antimykotika. Klinikarzt 38: 176-181.
- Exner M, Kramer A, Lajoie L, Gebel J, Engelhart S, Hartemann P (2005) Prevention and control of health care-associated waterborne infections in health care facilities. Am J Infect Control 33: 26-40
- Exner M, Kramer A, Kistemann T, Gebel J, Engelhart S (2007) Water as a reservoir for nosocomial infections in health care facilities, prevention and control. BgBl Gesundheitsforsch Gesundheitssch 50(3): 302-311.
- Friedrich AW, Karch H (2007) Aufgaben der Krankenhaushygiene. In: Van Aken H, Reinhart K, Zimpfer M, Welte T (Hrsg) Intensivmedizin. 2. Aufl, Thieme Stuttgart: 59-66.
- Friedrich AW (2011) Nosokomiale Infektionen und Multiresistenzen in der Intensivmedizin. In: Wappler F, Tonner PH, Bürkle H (Hrsg) Anästhesie und Begleiterkrankungen. Perioperatives Management des kranken Patienten. 2. Aufl, Thieme Stuttgart: 556-560.
- Fry DE (2011) Colon preparation and surgical site infection. Am J Surg 202: 225-232.
- Gastmeier P, Rüden H (2001) Epidemiologie und Surveillance nosokomialer Infektionen. In: Kramer A, Heeg P, Botzenhart K (Hrsg) Krankenhaus- und Praxishygiene. 1. Aufl, Urban Fischer München: 17-44.
- Gastmeier P (2012) Evidenzbasierte Maßnahmen zur Prävention von Krankenhausinfektionen. Arzneimittel-, Therapie-Kritik Med Umwelt 2: 455-463.
- Gastmeier P, Brandt C (2012) Raumluftechnik im OP und postoperative Wundinfektionen. Was gibt es Neues? Krankenhaushygiene up2date 7(3): 199-212.

- Gebel J, Exner M, French G, Chartier Y, Christiansen B, Gemein S, Goroncy-Bermes P, Hartemann P, Heudorf U, Kramer A, Maillard JY, Oltmanns P, Rotter M, Sonntag HG (2013) The role of surface disinfection in infection prevention. *GMS Hyg Infect Control* 8(1): Doc10 (20130429).
- Geisel R, Schmitz FJ, Dettenkofer M (2006) Multiresistente Erreger (MRSA und VRE) sowie andere nosokomiale Problemkeime. In: Daschner F, Dettenkofer M, Frank U, Scherrer M (Hrsg): *Praktische Krankenhaushygiene und Umweltschutz*. 3. Aufl, Springer Heidelberg: 174-187.
- Gesetz zur Änderung des Infektionsschutzgesetzes und weiterer Gesetze (IfSGuaÄndG) Geltung ab 04.08.2011. BGBl IS 1622(41).
- Gründling M, Kuhn S-O (2012) Sepsis. In: Kramer A, Assadian O, Exner M, Hübner NO, Simon A (Hrsg) *Krankenhaus- und Praxishygiene*. 2. Aufl, Elsevier Urban & Fischer, München: 256-259.
- Güenaga KF, Matos D, Wille-Jørgensen P (2011) Mechanical bowel preparation for elective colorectal surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 7(9): CD001544.
- Gundermann K, Christiansen B, Höller C (1985) New methods for determining pre-operative and postoperative skin disinfection. *J Hosp Infect* 6(Suppl): 51–57.
- Harnoss JC, Kramer A, Heidecke CD, Assadian O (2010) Wann sollte in Operationsräumen ein Wechsel chirurgischer Handschuhe erfolgen? *Zentralbl Chirurgie* 135(1): 25-27.
- Haynes AB, Weiser TG, Berry WR, Lipsitz, Breizat AS, Dellinger EP, Herbosa T, Joseph S, Kibatala PL, Lapitan MCM, Merry AF, Moorthy K, Reznick RK, Bryce Taylor B, Gawande AA (2009) for the Safe Surgery Saves Lives Study Group: A surgical safety checklist to reduce morbidity and mortality in a global population. *New Engl J Med* 360: 491-499. <http://www.nejm.org/toc/nejm/360/5/>
- Heiden JU, Below H, Kramer A (2012a) Verantwortung für die Gewährleistung von Nachhaltigkeit und Umweltschutz in medizinischen und sozialen Einrichtungen - Das nachhaltige Krankenhaus, die nachhaltige Arztpraxis und das nachhaltige Altenheim. In: Kramer A, Assadian O, Exner M, Hübner NO, Simon A (Hrsg) *Krankenhaus- und Praxishygiene*. 2. Aufl, Elsevier Urban & Fischer, München: Online-Ergänzung zu Kap. 8.1.
- Heiden JU, Below H, Kramer A (2012b) Der Umweltbericht - EMAS - Zertifizierung anstatt Hochglanzbroschüre. In: Kramer A, Assadian O, Exner M, Hübner NO, Simon A (Hrsg) *Krankenhaus- und Praxishygiene*. 2. Aufl, Elsevier Urban & Fischer, München: Online-Ergänzung zu Kap. 8.1.
- Høiness P, Strømsøe K (1999) Early complications of surgically managed ankle fractures related to the AO classification. A review of 118 ankle fractures treated

- with open reduction and internal fixation. Arch Orthop Trauma Surg 119(5-6): 276-279.
- Howard DD, White CQ, Harden TR, Ellis CN (2009) Incidence of Surgical Site Infections Postcolorectal Resections without Preoperative Mechanical or Antibiotic Bowel Preparation. Am Surg 75(8): 659-664.
- Hübner NO, Kramer A, Mittelmeyer W (2011) Mastering old challenges with new alliances – how to breathe life in the amendments to the federal regulations for infection control in Germany. GMS Krankenhaushygiene Interdisziplinär 6(1): Doc27 (20111215).
- Jappe U (2010) Infektionen durch multiresistente grampositive Staphylokokken. In: Plettenberg A, Meigel W, Schöfer H (Hrsg): Infektionskrankheiten der Haut: Grundlagen, Diagnostik, Therapiekonzepte für Dermatologen, Internisten und Pädiater. 3. Aufl, Thieme Stuttgart: 251-255.
- Jonkisz E, Moosbrugger H (2008) Planung und Entwicklung von psychologischen Tests und Fragebogen. In: Moosbrugger H, Kelava A (Hrsg) Testtheorie und Fragebogenkonstruktion. Springer Heidelberg: 28-70.
- Kappstein I (2009) Nosokomiale Infektionen: Prävention – Labordiagnostik – Antimikrobielle Therapie. 4. Aufl, Thieme Stuttgart: p104.
- Kramer A, Exner M, Simon A, Assadian O, Kramer B, Dornquast T (2012) Organisation der Krankenhaushygiene. In: Kramer A, Assadian O, Exner M, Hübner NO, Simon A (Hrsg) Krankenhaus- und Praxishygiene 2. Aufl, Elsevier Urban & Fischer, München: 549-551.
- Kramer A, Assadian O, Gruber B, Lademann J (2008) Prävention von postoperativen Wundinfektionen. Teil 1: Präoperative Maßnahmen - Einfluss der Haarentfernung. Hyg Med 33(10): 402-407.
- Kramer A, Assadian O, Helfrich J, Krüger C, Pfenning I, Ryll S, Werner S (2013) Umsetzung des Infektionsschutzgesetzes durch die Landeshygieneverordnungen. Hyg Med 38(10): 427-432.
- Kramer A, Assadian O, Lademann J (2010) Prevention of postoperative wound infections by covering the surgical field with iodine-impregnated incision drape (Ioban® 2). GMS Krankenhaushygiene Interdisziplinär 5(2): Doc08 (20100921).
- Kramer A, Külpmann R, Wille F, Christiansen B, Exner M, Kohlmann T, Heidecke CD, Lippert H, Oldhafer K, Schilling M, Below H, Harnoss JC, Assadian O (2010) Infektiologische Bedeutung von Raumlufotechnischen Anlagen (RLTA) in Operations- und Eingriffsräumen. Zbl Chir 135(2): 11-17.

- Kramer A, Schilling M, Heidecke CD (2010) Infektionspräventions-Check-in und Infektionspräventions-Check-out zur Prävention nosokomialer Infektionen. Zentralbl Chir 135(1): 44-48.
- Kramer A, Assadian O, Mittelmeier W, Krüger CM (2012) Hygiene in der Orthopädie und Unfallchirurgie. Schwerpunkte der Infektionsprävention in Klinik und Praxis. Orthop Unfallchir up2date 7(4): 315-335.
- Kramer A (2013) Maßnahmen zur Vermeidung der postoperativen Wundinfektion (SSI). Trauma Berufskrankh 15: 1-5.
- Kramer A., Hübner N., Below H., Heidecke C.D., Assadian O (2008) Improving adherence to surgical hand preparation. J Hosp Infect 70(Suppl1): 35-43.
- Kramer A, Riemenschneider F, Permien T, Assadian O, Methling W (2008) Ethik der Nachhaltigkeit in der Infektionsprävention durch antimikrobielle Wirkstoffe bzw. Verfahren. In: Kramer A, Assadian O (Hrsg) Wallhäußers Praxis der Sterilisation, Desinfektion, Antiseptik und Konservierung. Thieme Stuttgart: 577-583.
- Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) (2009) Personelle und organisatorische Voraussetzungen zur Prävention nosokomialer Infektionen: Bundesgesundheitsbl 52: 951-962.
- Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) (2007) Prävention postoperativer Infektionen im Operationsgebiet. Bundesgesundheitsbl 50: 377-393.
- Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) (1999) Empfehlung zur Prävention und Kontrolle von Methicillinresistenten Staphylococcus aureus-Stämmen (MRSA) in Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen. Mitteilung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am RKI. Bundesgesundheitsbl 42: 954-958.
- Külpmann R, Kramer A (2012) Raumluftechnische Anlagen (RLTA). In: Kramer A, Assadian O, Exner M, Hübner N-O, Simon A (Hrsg) Krankenhaus- und Praxishygiene. 2. Aufl, Elsevier Urban & Fischer, München: 448-454.
- Kuhn S-O, Gründling M, Wendt M, Kramer A (2012) Anästhesie. In: Kramer A., Assadian O, Exner M, Hübner NO, Simon A (Hrsg): Krankenhaus- und Praxishygiene. 2. Aufl, Elsevier Urban & Fischer, München: 317-323.
- Kurz A, Sessler DI, Lenhardt R (1996) Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. Study of Wound Infection and Temperature Group. New England Journal Med 334(19): 1209-1215.

- Larson EL, Quiros D, Lin SX (2007) Dissemination of the CDC's Hand Hygiene Guideline and impact on infection rates. *Am J Inf Contr* 35: 666-675.
- Leonhardt R (2010) Datenanalyse mit SPSS. Bachelorstudium Psychologie. Hogrefe Göttingen: 219-231.
- Lestari T, Ryll S, Kramer A (2013) Microbial contamination of manually reprocessed, ready to use ECG lead wire in intensive care units. *GMS Hyg Infect Control* 8(1): Doc07 (20130429).
- Linam WM, Margolis PA, Staat MA, Britto MT, Hornung R, Cassedy A, Conelly BL (2009) Risk factors associated with surgical site infection after pediatric posterior spinal fusion procedure. *Infect Control Hosp Epidemiol* 30(2): 109-116.
- Linder R, Thoms I, Pfenning I, Schadowski R, Möws V (2011) The project HICARE: cross-sectoral action alliance against multi-resistant pathogens. *GMS Krankenhaushyg Interdiszip* 6(1): Doc25 (20111215).
- Maier S, Kramer A, Heidecke C (2012) Avoidance and Therapy of Post-operative Infections. *Laryngo-Rhino-Otologie* 91(1): 40-62; DOI 10.1055/s-0031-1298026.
- Malone DL, Genuit T, Tracy JK, Gannon C, Napolitano LM (2002) Surgical site infections: reanalysis of risk factors. *J Surg Res* 103: 89–95.
- Mayer HO (2013) Interview und schriftliche Befragung. Grundlagen und Methoden empirischer Sozialforschung. 6. Aufl, Oldenbourg München: p101.
- Mayring P (2013) Design. In: Mey G, Mruck K (Hrsg) *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie*. VS Wiesbaden: 231-234.
- Meyers LS, Gamst G, Guarino AJ (2006) *Applied Multivariate Research. Design and Interpretation*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications: p383. <http://phd.degroote.mcmaster.ca/files/2012/07/B782connellyschattf12.pdf>
- Misteli H, Weber WP, Reck S, Rosenthal R, Zwahlen M, Fueglistaler P, Bolli MK, Oertli D, Widmer AF, Marti WR (2009) Surgical Glove Perforation and the Risk of Surgical Site Infection. *Archi Surg* 144(6): 553-558.
- mrsa-net.nl/de: Sanierung von MRSA-Trägern. <http://www.mrsa-net.nl/de/personal/sanierung/anwendung-und-nebenwirkungen/1044-wie-erfolgt-eine-standardsanierung-eines-mrsa-tragers> (02.04.2013)
- Noskin GA (2005) Hospital computer keyboards and keyboard covers harbor potentially harmful bacteria. *Hosp Health Netw* 79(5): 81-82.
- Novoa AM, Pi-Sunyer T, Sala M, Molins E, Castells X (2007) Evaluation of hand hygiene adherence in a tertiary hospital. *Am J Inf Contr* 35(10): 676-683.
- Oldhafer K, Jürs U, Kramer A, Martius J, Weist K, Mielke M (2007) Prävention postoperativer Infektionen im Operationsgebiet. Empfehlung der Kommission

- für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert-Koch-Institut. Im Auftrag der KRINKO. Bundesgesundheitsbl 50(3): 377-393.
- Parks PJ, Babadjanian C, Johnson EJ, Walters SA (2007) Infection reduction with antimicrobial-impregnated incise foils (Poster). In: European Bone and Joint Infection Society, 26th annual meeting, Corfu, Greece, 20-22 Sep. European Bone and Joint Infection Society Vienna.
- Pittet D, Hugonnet S, Harbarth S, Mourouga P, Sauvan V, Touveneau S, Perneger TV (2000) Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. Lancet 356: 1307-1312.
- Ramos M, Khalpey Z, Lipsitz S, Steinberg J, Panizales MT, Zinner M, Rogers SO (2008) Relationship of perioperative hyperglycemia and postoperative infections in patients who undergo general and vascular surgery. Ann Surg 248(4): 585-591.
- Rasch B, Friese M, Hofmann WJ, Naumann E (2006) Quantitative Methoden 2. Einführung in die Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler. 2. Aufl, Springer Heidelberg: p144.
- Rudolf M, Müller J (2004) Multivariate Verfahren. Eine praxisorientierte Einführung mit Anwendungsbeispielen in SPSS. Hogrefe Göttingen: p307.
- Rüden H, Gastmeier P (2004) Rollen und Aufgaben der Hygienefachkräfte und des Krankenhaushygienikers unter besonderer Berücksichtigung von Kosten-Nutzen-Aspekten. Bundesgesundheitsbl 47(4): 323-328.
- Sahud AG, Bhanot N (2009) Measuring hand hygiene compliance: a new frontier for improving hand hygiene. Inf Contr Hosp Epidemiol 30(11): 1132. doi10.1086/647979
- Skulschus M, Wiederstein M (2008) Grundlagen empirische Sozialforschung. Befragung und Fragebogen im Unternehmen. Comelio Medien Essen: p135.
- Schnell R, Hill PB, Esser E (2011) Methoden der empirischen Sozialforschung. 9. Aufl, Oldenbourg München: p179.
- Scholl A (2003) Die Befragung. 2. Aufl, UVK (UTB) Konstanz: p45.
- Ulmer M, Lademann J, Patzelt A, Kramer A, Koburger T, Assadian O, Daeschlein G, Lange-Asschenfeldt B (2013) New strategies for preoperative skin antisepsis. Skin pharmacol physiol: in print.
- Wang ZX, Jiang C.P, Cao Y, Ding YT (2013) Systematic review and meta-analysis of triclosan-coated sutures for the prevention of surgical-site infection. Br J Surg 100(4): 465-473.
- Webster J, Alghamdi AA (2007) Use of plastic adhesive drapes during surgery for preventing surgical site infection. Cochrane Database Syst Rev 4: CD006353.

- Weiber R, Mühlhaus D (2010) Strukturgleichungsmodellierung. Eine anwendungsorientierte Einführung in die Kausalanalyse mit Hilfe von Amos, SmartPLS und SPSS. Springer Heidelberg: p119.
- Weigert J (2005) Hygienemanagement und Infektionsprophylaxe: Ein praktischer Leitfaden für teil- und vollstationäre Pflegeeinrichtungen. Schlütersche Verlagsgesellschaft Hannover: p90.
- Weimann A (2012) Infektionsprävention durch gezielte Ernährung und Probiotika. In: Kramer A, Assadian O, Exner M, Hübner NO, Simon A (Hrsg) Krankenhaus- und Praxishygiene. 2. Aufl, Elsevier Urban & Fischer, München: 288-290.

5 Anhang

5.1 Ergänzungen zur Faktorenanalyse

Anbei wird die Komponentenmatrix der Hauptkomponentenanalyse dargestellt. In gelber Markierung werden die zum jeweiligen Faktor gehörigen Items hervorgehoben, während die Items lila gekennzeichnet sind, welche auch auf einen anderen Faktor hoch laden.

Tab. 14: Faktorenanalyse mit 8 Komponenten

	Komponentenmatrix							
	Komponente							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Raumlufttechnik	,691	-,133	-,240	,143	-,234	,026	-,122	-,092
antiseptische Sanierung	,670	,200	-,241	,193	-,119	-,188	-,004	,101
erregerabhängige Umfelddekontamination	,654	,320	,053	-,267	,015	,090	-,190	,258
Kleiderordnung, Hygienekleidung	,639	-,134	-,304	,180	,075	-,129	-,320	-,088
Aufnahme-Screening	,569	,439	,053	-,030	,250	-,105	,300	,084
patientennahe Flächendesinfektion	,564	-,098	,157	,234	-,290	-,288	,163	-,152
Dekolonisierung von MRSA- Trägern vor der OP	,561	-,111	-,305	,156	,420	-,133	,217	,036
endständige Sterilwasserfilter in Risikobereichen, Trink- wasserhygiene	,539	-,101	-,046	,249	-,337	-,209	,041	-,143
Verwendung von Einwegprodukten	,530	-,301	-,233	-,054	,213	-,163	-,270	,043
Clipping statt Rasur	,521	-,424	,104	-,198	,064	,021	,127	-,094
Handschuhwechsel intra-OP	,518	,022	,165	-,294	,332	,161	-,114	-,396
Präsenz des Hygiene- personals auf den Stationen	,507	-,439	-,111	-,303	,129	-,116	,054	,061
Bildung von Netzwerken	,505	,149	,470	-,342	-,112	-,031	-,029	,208
antimikrobielles Nahtmaterial	,480	,181	-,191	-,468	-,047	,270	-,030	-,396
zusätzliche Verwendung von Überschuhen bei Isolierung	,185	,684	-,063	-,062	-,251	,141	-,221	-,047
Atraumatisches Arbeiten	,330	-,534	,120	,312	-,013	,393	-,100	,117
Personalscreening und Sanierung	,502	,510	-,086	-,179	-,080	,056	-,095	,115
Isolierung von Trägern	,451	,488	-,389	,065	,068	,182	,031	-,013

Tab. 14: Fortsetzung Faktorenanalyse mit 8 Komponenten

Komponentenmatrix ^a								
	Komponente							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Narkoseführung	,434	-,465	,267	,037	-,061	,379	,162	-,036
Anzahl und Ausbildung Hygienepersonal	,428	-,448	,074	-,431	-,125	-,110	,239	,005
Händedesinfektion	,285	,139	,708	,293	,208	-,041	-,062	,055
Händedesinfektion	,231	,319	,685	,233	,292	-,196	,076	-,007
präoperative Hautantiseptik	,452	-,087	-,279	,573	,060	-,018	,184	,107
Surveillance	,253	-,190	-,011	-,331	,507	-,101	-,167	,103
feste Vorgaben für Isolierung und Sanierung	,438	,235	-,019	-,189	-,453	-,012	,072	,163
perioperative Antibiotikaprophylaxe	,049	,073	-,056	,241	,179	,780	,109	,011
chirurgisches Händedesinfektion	,416	,389	-,132	,064	,149	,092	,541	,042
Desinfektion von PC-Tastaturen	,453	,025	,111	,357	,097	,059	-,509	,141
Dichte der Spender für Händedesinfektionsmittel	,398	-,060	,377	,199	-,248	,035	-,017	-,525
Antibiotika-Leitlinien	,342	-,374	,147	-,123	-,329	,215	,047	,478

Als Extraktionsmethode wurde hierzu die Hauptkomponentenanalyse verwendet. Es konnten 8 Komponenten extrahiert werden.

Bei der konfirmatorischen Faktorenanalyse wurde geprüft, ob die theoretisch unterstellte Faktorenstruktur mit dem vorliegenden Datensatz hinreichend gut übereinstimmt. Die Ergebnisse werden in nachfolgender Tabelle dargestellt. In gelber Markierung werden die zum jeweiligen Faktor gehörigen Items hervorgehoben, während die Items lila gekennzeichnet sind, welche auch auf einen anderen Faktor hoch laden.

Tab. 15: Faktorenanalyse mit 3 Komponenten

Rotierte Komponentenmatrix			
	Komponente		
	1	2	3
Präsenz des Hygienepersonals auf den Stationen	,673	,091	-,024
Clipping statt Rasur	,655	,023	,180
Narkoseführung	,614	-,127	,288
Anzahl und Ausbildung Hygienepersonal	,612	-,040	,114
Atraumatisches Arbeiten	,605	-,179	,102
Verwendung von Einwegprodukten	,597	,246	-,095
Raumlufttechnik	,584	,460	-,007
Kleiderordnung, Hygienekleidung	,554	,452	-,084
Antibiotika-Leitlinien	,494	-,079	,168
Dekolonisierung von MRSA-Trägern vor der OP	,485	,417	-,107
endständige Sterilwasserfilter in Risikobereichen, Trinkwasserhygiene	,443	,303	,123
patientennahe Flächendesinfektion	,442	,238	,317
präoperative Hautantiseptik	,391	,351	-,115
Surveillance	,311	,046	,035
Desinfektion von PC-Tastaturen	,280	,264	,265
Isolierung von Trägern	-,021	,765	-,086
antiseptische Sanierung	,326	,661	,060
Aufnahme-Screening	,060	,629	,346
Personalscreening und Sanierung	-,039	,618	,369
erregerabhängige Umfelddekontamination	,205	,607	,349
zusätzliche Verwendung von Überschuhen bei Isolierung	-,371	,585	,163
chirurgisches Händedesinfektion	,008	,574	,113
antimikrobielles Nahtmaterial	,208	,505	,035
feste Vorgaben für Isolierung und Sanierung	,126	,442	,189
perioperative Antibiotikaprphylaxe	-,016	,101	-,017
Händedesinfektion	-,130	,075	,776
Händedesinfektion	,037	-,016	,775
Bildung von Netzwerken	,197	,230	,637
Dichte der Spender für Händedesinfektionsmittel	,284	,065	,468
Handschuhwechsel intra-OP	,322	,282	,336

Als Extraktionsmethode wurde hierzu die Hauptkomponentenanalyse und als Rotationsmethode eine Varimax mit Kaiser-Normalisierung verwendet. Die Rotation ist dabei in 64 Iterationen konvergiert.

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Dissertation selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe.

Die Dissertation ist bisher keiner anderen Fakultät und keiner anderen wissenschaftlichen Einrichtung vorgelegt worden.

Ich erkläre, dass ich bisher kein Promotionsverfahren erfolglos beendet habe und dass eine Aberkennung eines bereits erworbenen Doktorgrades nicht vorliegt.

Göppingen, 6. November 2013

Danksagung

Ganz besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. med. Axel Kramer, der mir dieses Promotionsthema überlassen hat und mir stets mit Rat und Tat zur Verwirklichung dieser Arbeit zur Seite stand.

Darüber hinaus danke ich Frau Marina Zeldovich und Frau Tanja Fuest, die mich bei meinen statistischen Fragestellungen tatkräftig unterstützt haben.

Meiner Freundin möchte ich danken, dass sie mich immer wieder ermutigt hat, die Arbeit voranzutreiben und mich in meinem Schaffen tatkräftig unterstützt hat.

Außerdem danke ich meinen Eltern, die mich bei meiner Arbeit zur Dissertation immer unterstützt haben und mir ermöglicht haben, Humanmedizin zu studieren.