
Aus dem Institut für Hygiene und Umweltmedizin
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin
Campus Benjamin Franklin

DISSERTATION

Compliance bei händehygienischen Maßnahmen auf Intensivstationen: Ergebnisse einer kontrollierten Interventionsstudie

zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von
Daniela Bleck
aus Wriezen

Gutachter/ in:

1. Prof. Dr. med. H. Rüden
2. Prof. Dr. med. P. Gastmeier
3. Prof. Dr. med. S. Lemmen

Datum der Promotion: 24.02.2012

Inhaltsverzeichnis

	Seite
DEFINITIONEN	5
1. EINLEITUNG	7
1.1. Geschichtlicher Hintergrund	7
1.2. Nosokomiale Infektionen	8
1.2.1. Definition	8
1.2.2. Arten und Verteilung	8
1.2.3. Risikofaktoren und Häufigkeit	9
1.2.4. Mortalität und gesundheitsökonomische Bedeutung	10
1.3. Händehygiene	11
1.3.1. Terminologie	11
1.3.2. Ziel und Effekt händehygienischer Maßnahmen	12
1.3.3. Infektionsrelevante Handlungen	12
1.4. Compliance	13
1.4.1. Definition	13
1.4.2. Bedeutung und gegenwärtige Situation	14
1.4.3. Risikofaktoren für unzureichende Compliance	14
1.4.4. Messmethoden	17
1.4.5. Verbesserungsstrategien	18
2. ZIELE	20
3. METHODEN	21
3.1. Studienbeschreibung.....	21
3.1.1. Design	21
3.1.2. Studienort	21
3.1.3. Zeitraum und Ablauf	21
3.2. Datenerhebung.....	24
3.2.1. Stichprobenumfang	24
3.2.2. Beobachtung	25
3.2.3. Erfassungsbogen	25
3.2.4. Indikationen für Händehygiene	29
3.2.5. Compliance mit Händehygienerichtlinien	30
3.3. Statistische Methoden	31
3.3.1. Statistische Auswertung	31
3.3.2. Variablen	31
3.3.3. Multivariate Logistische Regressionsanalyse	32
3.3.4. Validierung	33

4. ERGEBNISSE	34
4.1. Gesamtcompliance.....	34
4.2. Ergebnisse der Intervention.....	35
4.2.1. Compliance auf den Interventions- und Kontrollstationen im Zeitverlauf	35
4.2.2. Compliance auf den einzelnen Stationen im Zeitverlauf	36
4.3. Händehygienearten und Referenzhandlungen	40
4.3.1. Compliance bezüglich der einzelnen Händehygienearten	40
4.3.2. Compliance der einzelnen Referenzhandlungen	42
4.3.3. Compliance vor bzw. nach Durchführung infektionsrelevanter Handlungen	44
4.4. Einflussfaktoren auf die Compliance.....	45
4.4.1. Geschlechterzugehörigkeit	45
4.4.2. Berufsgruppenzugehörigkeit	47
4.5. Multivariate Logistische Regressionsanalyse	49
5. DISKUSSION	52
5.1. Ergebnisse und Kontext zur Literatur.....	52
5.1.1. Compliance mit empfohlenen händehygienischen Maßnahmen	52
5.1.2. Effekt der Feedback-basierten Intervention auf die Compliance	52
5.1.3. Veränderungen durch die Intervention und Einflüsse auf die Compliance bezüglich der infektionsrelevanten Handlungen und Händehygienearten	55
5.1.4. Einfluss der Geschlechts- oder Berufsgruppenzugehörigkeit	58
5.2. Schlussfolgerungen und Ausblick.....	61
5.2.1. Beobachtungsmethodik	61
5.2.2. Intervention	64
6. ZUSAMMENFASSUNG	68
7. LITERATURVERZEICHNIS	71
8. ANHANG	83
9. LEBENS LAUF	102
10. DANKSAGUNG	103
11. ERKLÄRUNG	104

DEFINITIONEN

Infektionsrelevante Handlungen

= notwendige Indikationen für die Durchführung von Händehygienemaßnahmen:

Als infektionsrelevante Handlungen werden solche bezeichnet, die nach den Empfehlungen der Centers for Disease Control and Prevention (CDC) und des US-amerikanischen Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC) die Durchführung von Händehygienemaßnahmen indizieren, weil sie mit einem besonders hohen Potential für die Übertragung von Infektionserregern einhergehen.

Referenzhandlungen

= infektionsrelevante Handlungen, die für die vorliegende Arbeit als zu evaluierende infektionsrelevante Handlungen festgelegt wurden:

Die sechs für die vorgelegte Untersuchung relevanten infektionsrelevanten Handlungen sind i.v. Pflege, Wundpflege, Beatmungspflege, Harnwegspflege, Zubereitung von Injektionslösungen sowie sonstige Handlungen. Sie orientieren sich an den o.g. Empfehlungen. Eine genaue Erläuterung dieser Begriffe findet sich in Kapitel **3.2.4.**

Indikationen für Händehygiene.

Compliance

= korrekte Händehygiene bzw. durchgeführte Händehygienemaßnahmen:

Diese Begriffe bezeichnen die Zahl der händehygienischen Maßnahmen bezogen auf die infektionsrelevanten Handlungen, bei denen diese nach den gängigen Empfehlungen (s.o.) empfohlen werden. Diese werden für diese Arbeit definiert als Händewaschen mit Wasser und nicht-antibakterieller Seife, hygienische Händedesinfektion sowie Handschuhdesinfektion mit einem Antiseptikum. Der Begriff Compliance gibt die Angabe in Prozentzahlen wieder, wohingegen der Terminus korrekt durchgeführte Händehygiene (-maßnahmen) die absoluten Zahlen beschreibt.

Non-Compliance

= Nichteinhaltung händehygienischer Maßnahmen:

Diese Begriffe bezeichnen die Nichteinhaltung empfohlener händehygienischer Maßnahmen bei Durchführung infektionsrelevanter Handlungen. Als Non-Compliance

gelten Verlassen des Patientenzimmers nach Patientenkontakt ohne erfolgte Händehygiene, alleiniges Wechseln von Handschuhen vor und nach dem Patientenkontakt sowie das Nichtwechseln von Handschuhen vor und nach dem Patientenkontakt oder zwischen der Versorgung von unreinen (z.B. Genitalbereich) und reinen (z.B. Gesicht) Körperstellen desselben Patienten.

1. EINLEITUNG

1.1. Geschichtlicher Hintergrund

Händewaschen hat eine lange medizinische und nicht-medizinische Tradition. Etymologien wie „manus manum lavat“ (Seneca, Apocolocyntosis) und „Ich wasche meine Hände in Unschuld“ (Herodes, Neues Testament) deuten auf die kulturhistorische Bedeutung dieses Vorganges hin. Als medizinisch empfehlenswert ist die Handreinigung erstmals im 13. Jahrhundert in dem anonymen „Regimen sanitatis Salernitanum“ erwähnt, dessen Ursprünge mit der medizinischen Schule von Salerno in Verbindung stehen. Es wurde zum volkstümlichen Gesundheitsbuch des hohen und späten Mittelalters. Es sollte der Gesundheit nützen und der Verbesserung der Sehkraft dienen [1].

Eine Begründung für die Assoziation von Händewaschen und der Verbesserung der Sehkraft bietet der Talmud. Der Rabbi Juda b. Hiyya erklärt darin: „Es ist dies wegen eines bestimmten Salzes aus Sodom, das die Augen erblinden lässt.“ Es war unter den Rabbinern Tradition, am Ende eines Mahls Salz zu sich zu nehmen, das beim anschließenden Gebet leicht in die Augen gelangen konnte [2].

Die Notwendigkeit zur Händedesinfektion im Krankenhaus erkannte zuerst Ignaz Semmelweis, der 1847, noch ohne Kenntnis der Erreger, zu einem der Begründer der Krankenhaushygiene wurde. Er beobachtete, dass in einer Gebärklinik, die hauptsächlich Mediziner beschäftigte, etwa dreimal so viele Wöchnerinnen an Kindbettfieber starben wie in einer anderen, in der hauptsächlich Hebammen für die Geburtshilfe zuständig waren. Er vermutete, dass faulende, tierisch-organische Verunreinigungen an den Händen der Mediziner in ursächlichem Zusammenhang mit der Entstehung der Erkrankung der Frauen standen, und erließ eine Verordnung, die die gründliche Reinigung der Hände mit einer Chlorkalk-Lösung vor Untersuchung der Schwangeren vorschrieb. Dadurch konnte innerhalb von zehn Monaten die Zahl der Erkrankungen drastisch gesenkt werden. Der Name Semmelweis steht dadurch für die Begründung der Asepsis, dem Prinzip der Keimfreiheit zur Vermeidung einer Infektion oder Kontamination durch Anwendung von Desinfektion bzw. Sterilisation [3].

Dieses epidemiologische Vorgehen bereitete zwar den Boden zur Verhinderung von Krankenhausinfektionen, die systematische Erforschung von Methoden der Händehygiene und deren Wirksamkeit bedurfte aber mikrobiologischen Wissens.

Louis Pasteur (1822-1895) und Robert Koch (1843-1910) führten bakteriologische Erkenntnisse und Denkweisen in die Medizin ein. Sie wurden Wegbereiter der Antisepsis, der Hemmung bzw. Vernichtung von Infektionserregern in Wunden mit chemischen Mitteln [4].

1.2. Nosokomiale Infektionen

1.2.1. Definition

Der aus dem Griechischen stammende Begriff nosokomiale Infektion (nosokomion = das Krankenhaus) wird synonym für Krankenhausinfektion und hospital- oder krankenhaussassoziierte Infektion verwandt.

Nosokomiale Infektionen sind laut Definition der Centers for Disease Control and Prevention (CDC) im Krankenhaus erworbene, also bei Aufnahme noch nicht vorhandene oder noch nicht in Inkubation befindliche Infektionen, die als Komplikation zum Grundleiden eines Patienten auftreten [5,6].

1.2.2. Arten und Verteilung

Man unterscheidet zwischen endogenen, durch Mikroorganismen der eigenen Körperflora verursachten, und exogenen, durch Mikroorganismen der belebten oder unbelebten Umwelt verursachten nosokomialen Infektionen. Etwa 40-50% der nosokomialen Infektionen sind endogener Natur [7]. Diese sind schwieriger zu verhindern bzw. zu bekämpfen als exogene Infektionen [8].

Exogene Infektionen sind das direkte Ergebnis der Aufnahme von Erregern aus der Umgebung. Dies ist direkt, z.B. durch Tröpfcheninfektion oder häufiger indirekt über Vehikel wie Hände des medizinischen Personals, Luft, Wasser, Instrumente etc. möglich. Transmission über die Hände des medizinischen Personals von einem Patienten zum anderen stellt eine der Hauptursachen von exogenen nosokomialen Infektionen in Krankenhäusern dar [8-10].

Nach Auswertungen des deutschen Krankenhaus- Infektions- Surveillance- Systems (KISS) durch das nationale Referenzzentrum (NRZ) für Surveillance von nosokomialen Infektionen sind auf deutschen Intensivstationen Harnwegsinfektionen mit ca. 40% aller nosokomialen Infektionen von größter Bedeutung. Infektionen der unteren Atemwege folgen mit ca. 20%, postoperative Wundinfektionen mit ca. 16% und primäre Septikämien mit ca. 8%. Sie machen zusammen über drei Viertel aller nosokomialen Infektionen aus [11].

Auch die Auswertungen der Daten des amerikanischen Surveillance Systems (NNIS) (jetzt: National Healthcare Safety Network (NHSN)) ermittelten auf amerikanischen Intensivstationen Harnwegsinfektionen mit ca. 31% als häufigste nosokomiale Infektion, gefolgt von Pneumonien (27%) und primären Septikämien (19%) [12].

1.2.3. Risikofaktoren und Häufigkeit

Risikofaktoren

Krankenhauspatienten sind im Allgemeinen einem höheren Infektionsrisiko ausgesetzt als ambulant behandelte Patienten. Dieses Risiko entsteht einerseits durch das Grundleiden, andererseits erhöht sich das Risiko durch:

- individuelle Faktoren (z.B. Alter, Geschlecht, Immunsuppression, Mangelernährung, Vorbehandlung),
- strukturelle Faktoren (Art der Station, Größe des Krankenhauses),
- Umweltfaktoren (z.B. Luft, Wasser und Oberflächen in der Patientenumgebung),
- mikrobiologische Faktoren (z.B. Virulenz, Überlebensfähigkeit und Resistenzeigenschaften der Erreger),
- iatrogene Faktoren (z.B. therapeutische und diagnostische Maßnahmen) [13,14].

Häufigkeit

Infektionen sind für einen großen Teil aller im Krankenhaus auftretenden Komplikationen verantwortlich und haben folglich einen großen Einfluss auf die Qualität der medizinischen Versorgung im Krankenhaus. Sie stellen ein erhebliches Problem dar und betreffen alle Fachdisziplinen [11].

Patienten auf Intensivstationen sind aufgrund des erhöhten Vorliegens von Risikofaktoren am häufigsten von nosokomialen Infektionen betroffen. Erklärt wird dies

durch die hohe Frequenz an Prozeduren und den verstärkten Gebrauch medizinischer Geräte (z.B. Beatmungsgeräte, Hämodialyse, Harnwegkatheter, zentrale Venenkatheter) [12,15,16].

Intensivpflichtige Patienten werden überdies häufiger von fakultativ pathogenen, multiresistenten Erregern (v.a. *Enterokokken*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*) kolonisiert und infiziert [12,17,18].

In der 1994 durchgeführten ersten nationalen Prävalenzstudie (NIDEP I) wurde erstmals bundesweit in 72 zufällig ausgewählten Kliniken die Häufigkeit nosokomialer Infektionen ermittelt. Die Prävalenz für nosokomiale Infektionen betrug auf allen untersuchten Abteilungen 3,5% (n= 14.966 Patienten). Auf Intensivstationen lag sie bei 15,3% [11].

In einer vergleichbaren europaweiten Studie (EPIC), die in 17 westeuropäischen Staaten auf Intensivstationen durchgeführt wurde, ist eine Prävalenz für auf Intensivstationen erworbene nosokomiale Infektionen von 21% ermittelt worden [17].

Donowitz et al. ermittelten im Vergleich von peripheren Stationen zu Intensivstationen mit 6% zu 18% eine dreifach erhöhte Infektionsrate auf Intensivstationen [19].

1.2.4. Mortalität und gesundheitsökonomische Bedeutung

Nosokomiale Infektionen auf Intensivstationen gehen mit einer erhöhten Mortalität und einer verlängerten Krankenhausverweildauer einher [20-24].

Das Risiko im Krankenhaus zu versterben ist für Patienten mit einer nosokomialen Pneumonie oder Sepsis deutlich höher als für vergleichbare Patienten ohne nosokomiale Infektion. In ca. einem Drittel der Fälle stellt die nosokomiale Infektion die Todesursache dar [25]. Girou et al. ermittelten 1998 eine Sterblichkeitsrate bei Intensivpatienten von bis zu 44% [26].

Darüber hinaus verursachen nosokomiale Infektionen erhebliche finanzielle Kosten und sind somit auch von immensem gesundheitsökonomischen Belang. Unter anderem entstehen erhöhte Kosten durch eine Verlängerung der Krankenhausverweildauer [27,28,29].

Auch der Anstieg der Antibiotikaresistenzen muss in diesem Zusammenhang erwähnt werden. Die aus Antibiotikaresistenzen resultierenden medizinischen Kosten entstehen

unter anderem durch Reservepräparate, zusätzliches Personal bei Isolation des Patienten, längere Krankenhausverweildauer sowie Ausfall der Arbeitskraft [30,31].

Diverse Untersuchungen wurden in der Vergangenheit initiiert, um den Kostenaufwand für Produkte zur Händehygiene denen durch nosokomiale Infektionen entstandenen gegenüber zu stellen. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse zeigen einen nur mäßig erhöhten finanziellen Aufwand für alkoholhaltige Produkte zur Händedesinfektion verglichen mit den durch nosokomiale Infektionen verursachten immensen Kosten und der erhöhten Mortalität [32-34].

1.3. Händehygiene

1.3.1. Terminologie

Händehygiene ist ein übergeordneter Terminus, der das Händewaschen mit Wasser und Seife, das hygienische Händewaschen mit Wasser und einem Antiseptikum, die hygienische Händedesinfektion durch Einreiben eines Antiseptikums und die chirurgische Händedesinfektion umfasst. Im Folgenden werden die für die vorliegende Arbeit relevanten Händehygienemaßnahmen definiert (Abbildung 1) [35]:

- Händewaschen bezeichnet das Händewaschen mit Wasser und nicht-antimikrobieller Seife.
- Die hygienische Händedesinfektion bezeichnet das Einreiben eines alkoholischen Antiseptikums ohne Wasser in die gesamte Handoberfläche.

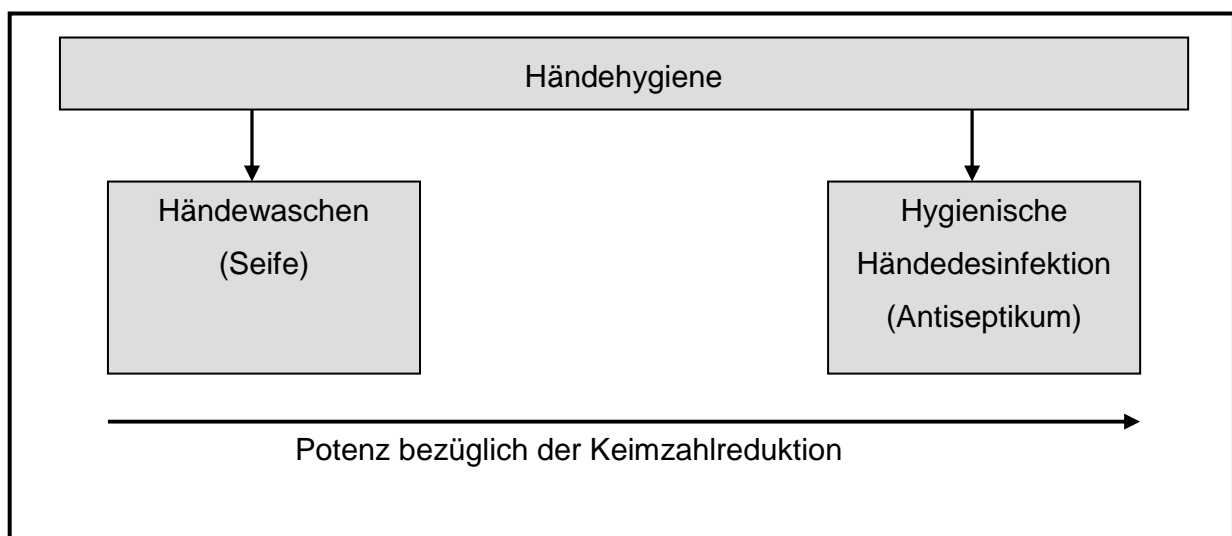


Abbildung 1: Terminologie der relevanten händehygienischen Maßnahmen.

1.3.2. Ziel und Effekt händehygienischer Maßnahmen

Ziel der hygienischen Händedesinfektion ist die Elimination der transienten Flora und zusätzlich die Reduktion der residenten Flora.

- Unter **transienter Flora** versteht man eine nur vorübergehende Aufnahme von wechselnden Keimen, die locker auf der Haut haften und in der Regel leicht zu entfernen sind. Hierzu zählen gramnegative Keime (z.B. Enterobakteriaceen, Pseudomonaden), aerobe Sporenbildner, Pilze und Viren. Häufig wird sie von medizinischem Personal während des direkten Patientenkontaktes oder Kontaktes mit kontaminierten Oberflächen erworben. Sie ist am häufigsten mit nosokomialen Infektionen assoziiert.
- **Residente Flora** bezeichnet die physiologische Hautflora, die fest mit der Haut verbunden ist und nach Keimzahl und Zusammensetzung relativ konstant ist. Typische Vertreter sind koagulasenegative Staphylokokken, Mikrokokken und nicht-pathogene Corynebakterien [36].

1.3.3. Infektionsrelevante Handlungen

Als infektionsrelevante Handlungen bzw. Indikationen für die Durchführung von Händehygienemaßnahmen werden solche bezeichnet, die nach den Empfehlungen der Centers for Disease Control and Prevention (CDC) und des US-amerikanischen Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC) mit einem besonders hohen Potential für die Entstehung nosokomialer Infektionen einhergehen. Die CDC definierten die einzelnen infektionsrelevanten Handlungen bzw. Indikationen für die Durchführung händehygienischer Maßnahmen in den 2002 veröffentlichten "Guidelines for Hand Hygiene in Health-Care Settings" wie folgt:

- Hygienisches Händewaschen mit Wasser und nicht-antimikrobieller Seife ist indiziert bei sichtbar verschmutzten oder mit eiweißhaltigem Material oder anderen Körperflüssigkeiten kontaminierten Händen sowie vor dem Essen und nach der Nutzung von Toiletten.
 - Bei allen weiteren, im Folgenden aufgeführten Indikationen ist die hygienische Händedesinfektion mit einem alkoholischen Desinfektionsmittel anzuwenden:
 - vor Beginn eines jeden Patientenkontaktes,
-

- direkt im Anschluss eines jeden Patientenkontaktes,
- vor Anziehen steriler Handschuhe vor der Anlage eines zentralen Venenkatheters,
- vor Anlage von Harnwegkathetern, peripheren Venenverweilkanülen und anderen invasiven Geräten,
- nach Kontakt mit Körperflüssigkeiten oder anderen Ausscheidungen, Wunden, Schleimhäuten, wenn die Hände nicht sichtbar verschmutzt sind,
- bei Wechsel von unsauberem (z.B. Genitale) zu sauberem (z.B. Gesicht) Körperstellen während der Patientenversorgung,
- nach Kontakt mit funktionellen Gegenständen in der direkten Patientenumgebung (medizinisches Instrumentarium, Bettgestelle, Nachtschränke etc.),
- nach Ausziehen der Handschuhe [35].

An oben genannten Empfehlungen orientieren sich die für die vorliegende Arbeit festgelegten Indikationen für Händehygiene. Um den speziellen Anforderungen von intensivmedizinischen Abteilungen Rechnung zu tragen, wurden sie entsprechend erweitert und modifiziert. Sie werden im Folgenden als Referenzhandlungen bezeichnet und im Teil Methoden ausführlich dargelegt.

1.4. Compliance

1.4.1. Definition

Eine allgemeine Definition von Compliance lautet: „Ausführung von Verhaltensweisen, die aufgrund eines Gebotes, einer Vorschrift, Empfehlung oder Vereinbarung als richtungsweisend vorgegeben sind“ [37].

Im Kontext der vorgelegten Arbeit bezeichnet Compliance die Einhaltung bzw. Ausführung händehygienischer Maßnahmen bei allen infektionsrelevanten Handlungen entsprechend den Empfehlungen von CDC und HICPAC [35].

1.4.2. Bedeutung und gegenwärtige Situation

Händehygiene stellt eine essentielle Maßnahme zur Vorbeugung nosokomialer Infektionen dar. Der direkte Zusammenhang zwischen einer verbesserten Einhaltung der Händehygiene und dadurch sinkenden Infektionsraten wurde in zahlreichen Studien belegt [9,34,38-41].

Es lässt sich schlussfolgern, dass sich durch die Verbesserung der Compliance die Transmission von Keimen und in direkter Folge die Infektionsraten verringern lassen. In der Vergangenheit wurde wiederholt dokumentiert, dass die Bedeutung der Händehygiene von den Beschäftigten nicht ausreichend anerkannt wird [42-45]. Die Forderungen der Hygienestandards bezüglich der Durchführung händehygienischer Maßnahmen werden in der Praxis nicht vollständig eingehalten [9,15,33,41,46-54]. Diverse Untersuchungen zur Ermittlung der Compliance wurden in der Vergangenheit in Krankenhäusern durchgeführt. Die Ergebnisse zu diesem Thema differieren stark, die durchschnittliche Compliance betrug jedoch in der Regel unter 50% [9,41-43,46,49,55-58]. Zudem konnte eine starke Varianz zwischen verschiedenen Pflegebereichen, Berufsgruppen, Art der Abteilung und Arbeitsbedingungen aufgezeigt werden [9,15,33,41,46-51].

1.4.3. Risikofaktoren für unzureichende Compliance

Diverse Studien haben sich mit den Gründen für die unzureichende Einhaltung von Händehygienerichtlinien beschäftigt [15,33,34,47,51,53,60,61]. Ein wesentlicher Grund für unzureichende Compliance ist hiernach der Zeitaufwand, der vor allem bei hohem Arbeitsaufkommen eine Barriere für die Compliance darstellt [46,62,63]. Mehrere Interventionsstudien beschäftigten sich mit Strategien zur Minimierung dieses Problems, z.B. durch Einführung von Händedesinfektionsmittelspendern in Patientenzimmern oder von handlichen Desinfektionsmittelflaschen für das Tragen in der Kitteltasche [34,51,60,64]. Im Folgenden werden objektiv beobachtete Ursachen bzw. Risikofaktoren für schlechte Compliance aufgeführt [15,33,38,42,47,51,53,61]:

Eine hohe Zahl infektionsrelevanter Handlungen pro Stunde geht mit verringerter Compliance einher, d.h. die Compliance nimmt mit steigendem Arbeitsaufkommen stetig ab [46].

Eine besonders niedrige Compliance wurde auf Intensivstationen beobachtet, obwohl gerade hier die Anforderungen an die Händehygiene besonders hoch sind. Dies ist bedingt durch die hohe Zahl an notwendigen Indikationen für händehygienische Maßnahmen und die Intensität des Patientenkontaktes (bis zu 20 notwendige Indikationen pro Stunde im Vergleich zu ca. acht notwendigen Indikationen pro Stunde auf pädiatrischen Stationen) [15].

Händehygienemaßnahmen vor Durchführung infektionsrelevanter Handlungen sind – paradoxerweise – häufig mit einer auffallend niedrigen Compliance assoziiert, obgleich gerade sie von besonderer Wichtigkeit sind. Die Compliance nach Durchführung einer bestimmten infektionsrelevanten Handlung ist grundsätzlich höher als vor diesen Tätigkeiten, z.B. wird nach dem endotrachealen Absaugen beatmeter Patienten oder Pflege an Harnwegkathetern wesentlich häufiger eine hygienische Händedesinfektion durchgeführt als vor Beginn dieser Maßnahmen [33,43].

Besonders schlecht ist die Compliance bei Tätigkeiten, die mit einem Wechsel von reinen zu unreinen Stellen am selben Patienten einhergehen (im Extremfall z.B. Beatmungspflege nach Waschen des Intimbereichs). So wurde in einer Untersuchung zu diesem Thema sogar eine Compliance von 0% zwischen verschiedenen Arbeitsschritten, die Beschäftigte an einem einzigen Patienten durchgeführt hatten, ermittelt. Die Compliance nach Beendigung der Interaktionen am Patienten betrug in dieser Studie 63% [15,65].

Außerdem beeinflusst die Zeit, in der innerhalb einer Woche gearbeitet wird, die Compliance. So ist die Compliance an Werktagen häufig niedriger als am Wochenende. Dieses Phänomen wird mit den höheren Arbeitsanforderungen an Werktagen begründet. Zusätzlich begünstigen schlechte Personalbesetzung und Überbelegung einen Rückgang der Compliance und einen Anstieg des Risikos für nosokomiale Infektionen [47].

Das Tragen von Handschuhen führt ebenso regelmäßig zu einer Vernachlässigung der Händehygiene [65,66].

Ein häufig beobachteter Einflussfaktor ist die Berufsgruppenzugehörigkeit. In aller Regel wird die höchste Compliance beim Krankenpflegepersonal beobachtet. Die Compliance aller anderen Berufsgruppen (ärztliches Personal, sonstiges medizinisches Personal) ist häufig wesentlich niedriger [15,33,35,46,60,67,68]. Dies widerspricht teilweise den

vorangegangenen Erkenntnissen, denn diese Berufsgruppe hat den intensivsten und häufigsten Patientenkontakt, was wiederum einen Risikofaktor darstellt.

Des Weiteren stellt sich als Risikofaktor für Non-Compliance in vielen Studien das männliche Geschlecht heraus [33,35].

Zusammenfassend gelten laut Pittet et al. als **beobachtete Risikofaktoren** für unzureichende Compliance:

- Berufsgruppenzugehörigkeit (ärztliches und sonstiges medizinisches Personal),
- männliches Geschlecht,
- Tätigkeit auf Intensivstationen,
- Arbeitszeiten (während der Woche),
- Tragen von Handschuhen,
- Tätigkeiten mit einem hohen Infektionsrisiko,
- hohe Zahl infektionsrelevanter Handlungen pro Stunde [15].

Im Folgenden werden die durch **Befragung des Personals** ermittelten Gründe für Non-Compliance aufgeführt:

Die am häufigsten angegebenen Gründe für Non-Compliance sind schlechte Verträglichkeit des Desinfektionsmittels, verbunden mit Hautreizungen, rissigen und spröden Händen. Ein hohes Arbeitsaufkommen durch Überbelegung oder Unterbesetzung, also Zeitmangel, wird ebenfalls oft als Barriere angegeben. Das Personal befindet in Situationen mit hohem Arbeitsaufkommen die Patientenversorgung wichtiger als die Befolgung der Hygienerichtlinien. Des Weiteren wird vom Personal häufig die Unzugänglichkeit zu Händehygienevorrichtungen bemängelt, z.B. seien Waschbecken oder Desinfektionsdispenser schlecht erreichbar. Es wird auch wiederholt angegeben, kein ausreichendes Wissen über die Hygienerichtlinien zu besitzen. Häufig herrscht Skepsis gegenüber der Effektivität der Händehygiene, was zu einem fehlenden Bewusstsein für den positiven Einfluss von verbesserter Händehygiene auf die Infektionsraten führt. Fehlende Zustimmung bzw. mangelndes Vertrauen zu händehygienischen Empfehlungen entsteht z.B. aus dem Glauben heraus, dass vom Patienten nur ein sehr niedriges Infektionsrisiko ausgeht. Weit verbreitet ist die fälschliche Annahme, das Tragen von Handschuhen sei ein adäquater Ersatz für

Händehygienemaßnahmen oder sei für sich eine adäquate Händehygienemaßnahme. Als weitere Gründe werden häufig Vergesslichkeit und fehlende Vorbildwirkung von Kollegen und Vorgesetzten angegeben [15].

Falsche Selbsteinschätzung oder Eigenwahrnehmung ist ebenso ein Faktor wie Unwissenheit. So waren einige Mitarbeiter bei Befragten der festen Überzeugung, bei allen infektionsrelevanten Handlungen gute Händehygiene durchgeführt zu haben, auch wenn die Beobachtungen das Gegenteil bewiesen [15,42-45].

1.4.4. Messmethoden

Es existieren keine allgemein akzeptierten Standards für eine objektive Messung der Compliance mit Händehygienerichtlinien. Die vier häufigsten Methoden sind direkte Beobachtung (Observation) der Händehygienepraktiken durch eine Kontrollperson, Selbstreport der Beschäftigten und indirekte Kalkulation des Verbrauchs von Händehygieneprodukten sowie Anwendung elektronischer Überwachungsgeräte (Kameras etc.). Die Observation wurde 2006 von der WHO zum „Goldstandard“, d.h. zur zuverlässigsten Methode zur Messung der Einhaltung von Händehygienerichtlinien erklärt [59]. Dennoch kann keine Methode eine einwandfreie Messung der Compliance gewährleisten.

Ein Vorteil der direkten Beobachtung ist das Aufzeigen von speziellen Stärken oder Schwächen (z.B. die Berufsgruppenunterschiede) bei der Einhaltung von Händehygienerichtlinien. Durch diese Informationen können Ansatzpunkte für gezielte Interventionen zur Verbesserung der Compliance aufgezeigt werden.

Die direkte Beobachtung weist jedoch auch Nachteile auf:

- Uneinheitliche Definition der Compliance,
 - Hoher Kostenaufwand (zeit- und personalintensiv),
 - Hawthorne-Effekt (Veränderung des natürlichen Verhaltens von Personen bei bewusster Teilnahme an einer Untersuchung),
 - Beobachterabhängigkeit.
-

1.4.5. Verbesserungsstrategien

Die Ziele der Kampagnen zur Verbesserung der Händehygiene leiten sich hauptsächlich aus Studien ab, die Risikofaktoren für Non-Compliance untersuchen. In der Vergangenheit wurde auf vielfältigste Weise untersucht, wie eine Verbesserung der Compliance und damit eine Reduktion der nosokomialen Infektionen zu erreichen ist. Im Wesentlichen werden dabei zwei Methoden angewandt:

- Ungezieltes Vorgehen durch möglichst vollständige Umsetzung der Leitlinien zur Infektionsprävention.
- Gezieltes Vorgehen durch Surveillance, d.h. Identifikation von Problembereichen, Motivation und Feedback durch Analyse der Infektionsraten, Intervention und anschließende Evaluation.

Obwohl beide Strategien Optimierungsbedarf aufweisen, erscheinen gezielte Maßnahmen als besonders geeignet zur Verbesserung der Compliance [42,55,69]. Für Interventionen gab es in der Vergangenheit verschiedene Ansatzpunkte. Man erleichterte den Zugang zu Desinfektionsmitteln, wodurch der Zeitaufwand herabgesetzt werden konnte. Eine leichte Zugänglichkeit zu Desinfektionsmitteln (z.B. Flaschen in Kitteltaschengröße [65] und Händedesinfektionsmittel an jedem Patientenbett [69]) gelten als Grundvoraussetzung für gute Compliance [51,60,64,69,70].

Ein weiterer Ansatzpunkt der Intervention zur Verbesserung der Compliance basiert auf verhaltenstheoretischen Erkenntnissen. Ein entsprechendes Problembewusstsein wird als wichtige Grundvoraussetzung für erfolgreiche Präventionsmaßnahmen zur Reduktion nosokomialer Infektionen angesehen [37,61]. Kretzer et al. untersuchten verschiedene Verhaltenstheorien (Health belief model, Theory of reasoned action, Theory of planned behavior, self-efficacy und Transtheoretical Model (TTM)) und gaben Empfehlungen für individuelle und organisatorische Komponenten, die zur Planung einer Intervention zu berücksichtigen sind. Hierauf basierend wurden spezielle Bildungsprogramme entwickelt, um das Bewusstsein des Personals zur Einhaltung händehygienischer Maßnahmen zu sensibilisieren.

Die Herausforderung liegt in der Schwierigkeit, beständige Verhaltensänderungen bei den Beschäftigten herbeizuführen. Die Mehrheit bislang durchgeführter Interventionen erreichte nur minimale oder allenfalls vorübergehende Verbesserungen in der Compliance [42,43,45,71-73].

Einen Sonderfall verhaltenstheoretisch basierter Intervention stellt die in vorliegender Arbeit verwendete Methodik einer feedback-basierten Intervention dar. Hierbei handelt es sich um ein gezieltes Vorgehen mittels Surveillance, d.h. Identifikation von Problembereichen, Motivation und Feedback durch Analyse der Infektionsraten, Intervention und anschließende Evaluation. Die Grundannahme des Verfahrens besteht darin, dass Personal, welches kontinuierlich und unmittelbar mit den Auswirkungen seines Handelns konfrontiert wird, in besonderer Weise zu dauerhaften Handlungsveränderungen mit verbesserter infektionsprophylaktischer Compliance motivierbar ist. [33,70].

2. ZIELE

Im Rahmen der kontrollierten, nicht-verdeckten Beobachtungsstudie wird der Einfluss feedback-basierter Intervention in Bezug auf folgende Fragestellungen untersucht:

Hauptfragen:

1. Wie hoch ist die Compliance mit empfohlenen händehygienischen Maßnahmen auf ausgewählten intensivmedizinischen Abteilungen einer deutschen Universitätsklinik (= Status quo)?
2. Führt eine feedback-basierte Intervention zu einer Erhöhung der Compliance?

Nebenfragen:

3. Werden durch die Intervention Verhaltensänderungen bezüglich der:
 - Händehygienearten (die bei den durchgeführten infektionsrelevanten Handlungen angewandten Händehygienemaßnahmen, siehe Kapitel **3.2.3. Erfassungsbogen**) und der
 - Referenzhandlungen (die für die vorliegende Arbeit definierten infektionsrelevanten Handlungen, siehe Kapitel **DEFINITIONEN** und **3.2.4. Indikationen für Händehygiene**) erzielt?
 4. Welchen Einfluss hat die Intervention insbesondere auf die Compliance der Parameter Geschlecht und Berufsgruppe?
-

3. METHODEN

3.1. Studienbeschreibung

3.1.1. Design

Zur Ermittlung der Compliance mit empfohlenen Händehygienemaßnahmen wurde eine direkte Beobachtungsstudie, eingebettet in eine kontrollierte Interventionsstudie, gewählt.

3.1.2. Studienort

Die vorgelegte Untersuchung wurde an zwei Standorten der Charité – Universitätsmedizin Berlin durchgeführt und umfasste insgesamt sechs Intensivstationen. Die Observation erfolgte auf jeweils drei intensivmedizinischen Abteilungen an jedem Standort. Es handelte sich bei den in die Untersuchung eingeschlossenen Stationen im Einzelnen um eine neurochirurgische Intensivstation mit 12 Betten (Station 1), eine operative Intensivstation sämtlicher operativer Fachrichtungen mit 11 Betten (Station 2) sowie eine internistische Intensivstation unter nephrologischer Leitung mit 32 Betten mit nephrologischem und kardiologischen Schwerpunkt (Station 3). Des Weiteren nahmen an der Untersuchung eine Intensivstation unter anästhesiologischer Leitung mit 14 Betten mit hauptsächlich chirurgischen Patienten der Kliniken für Traumatologie und Wiederherstellungschirurgie sowie Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie mit Schwerpunkt auf der Therapie des septischen Multiorganversagens (Station 4), eine operative Intensivstation mit 11 Betten mit vorwiegend kardiochirurgischem und kinder-kardiochirurgischen Schwerpunkt (Station 5) sowie eine allgemeinchirurgische Intensivstation mit 11 Betten (Station 6) teil.

3.1.3. Zeitraum und Ablauf

Die vorgelegte Untersuchung wurde als Teilstudie im Rahmen einer prospektiven kontrollierten Interventionsstudie, der SIR-3 Studie (Infektionsepidemiologisches Netzwerk „Spread of nosocomial Infections and Resistant pathogens“), durchgeführt. Bei der SIR-3 Studie handelt es sich um ein Projekt der Medizinischen Hochschule

Hannover und der Charité – Universitätsmedizin Berlin zur Reduktion der Transmission nosokomialer Infektionserreger auf Intensivstationen. Die Intervention wurde im Rahmen der SIR-3 Studie durchgeführt.

Zeitraum und Ablauf der SIR-3 Studie:

Die Untersuchung wurde auf zwölf Intensivstationen an zwei Universitätskliniken, der Medizinischen Hochschule Hannover und der Charité – Universitätsmedizin Berlin durchgeführt. Je drei Stationen an den beiden Kliniken erhielten nach dem Zufallsprinzip den Status von Interventionsstationen, die übrigen sechs Stationen stellten Kontrollstationen dar. Die Datenerhebung erfolgte über einen Gesamtzeitraum von 36 Monaten.

Nach einer Beobachtungsperiode von zwölf Monaten zur Erfassung der Ausgangstransmissionsrate folgte eine insgesamt zwölfmonatige Interventions-Beobachtungsperiode, die die Materialgewinnung, die Typisierung von Indikatorerregern mittels PCR und die zeitnahe Rückkopplung (Feedback) über die Typisierungsergebnisse beinhaltete. Das Feedback erfolgte auf den teilnehmenden Interventionsstationen im Falle einer Transmission von Indikatorerregern innerhalb von maximal neun Tagen nach Eingang des Untersuchungsmaterials im mikrobiologischen Institut. Im Anschluss erfolgte eine zwölfmonatige Analyse-Beobachtungsperiode der Ergebnisse. Abbildung 2 gibt einen Überblick über den Studienablauf.

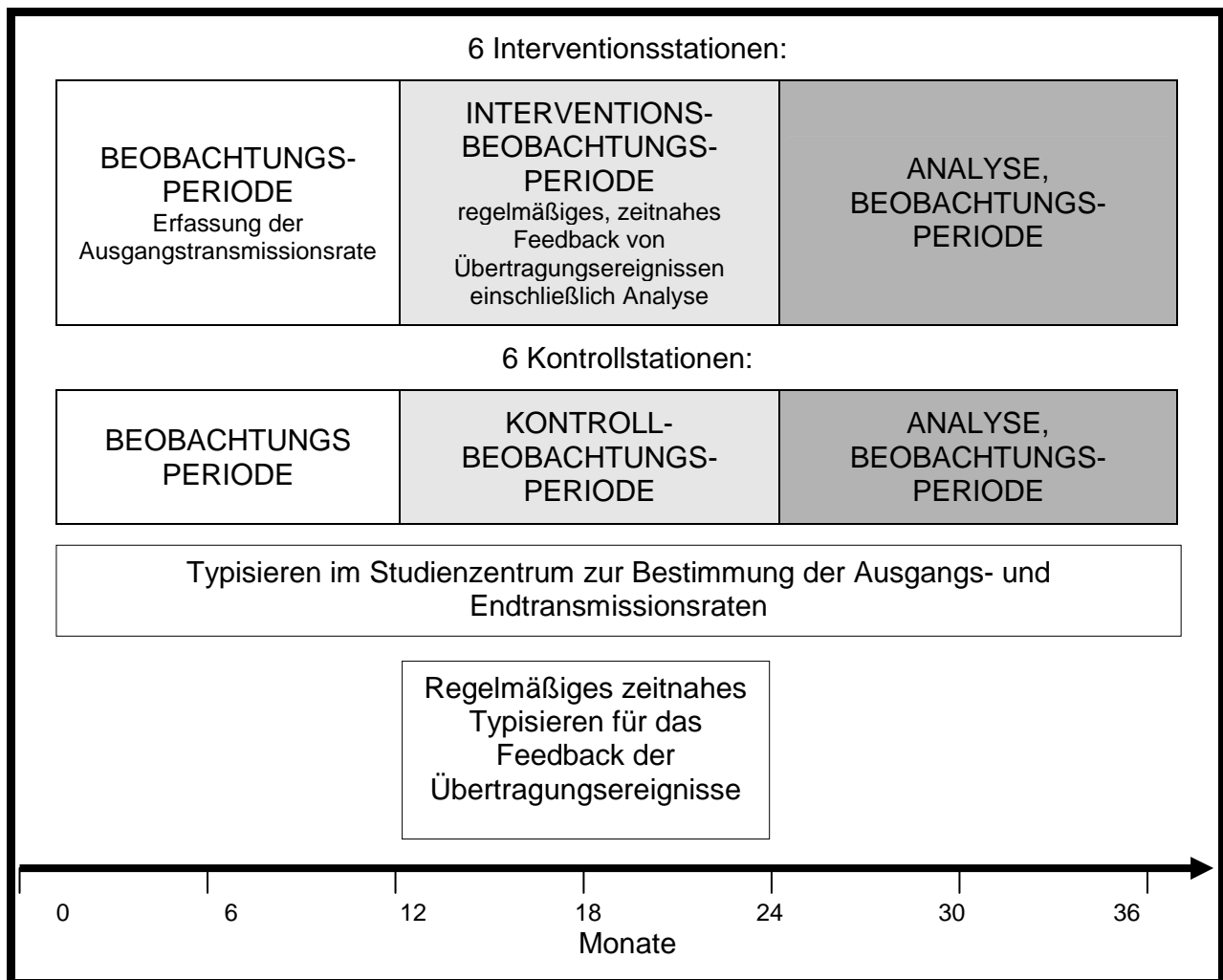


Abbildung 2: Studienablauf der Interventionsstudie SIR-3.

Zeitraum und Ablauf der Beobachtungsstudie (vorgelegte Arbeit):

Die Studie erstreckte sich als Teil der SIR-3 Studie über den Zeitraum von acht Monaten auf sechs der zwölf in die SIR-3 Studie eingeschlossenen Stationen der Berliner Universitätskliniken (drei Interventionsstationen und drei Kontrollstationen). Dabei wurden die Stationen darüber informiert, zu welcher Gruppe sie gehörten. Während dieses Zeitraumes wurden zwei Beobachtungsperioden durchgeführt, eine zu Beginn der Studie (Beobachtungsperiode 1), eine zweite nach acht Monaten (Beobachtungsperiode 2). Unmittelbar nach Beobachtungsperiode 1 begann auf den drei Interventionsstationen die oben erwähnte, im Rahmen der SIR-3 Studie durchgeführte Intervention. Da schon ein ausreichender Effekt der Intervention zu erwarten war, wurde Beobachtungsperiode 2 nach acht Monaten durchgeführt.

Handlungen auf den Interventionsstationen sowie auf den Kontrollstationen aufgezeichnet werden. Pro Stunde resultierten ca. 20 zu erfassende infektionsrelevante Handlungen. Dies führte zu einer Aufzeichnung von ca. 120 Handlungen pro Station.

3.2.2. Beobachtung

Es handelte sich um eine nicht teilnehmende, stille Beobachtung. Die Art und Weise der Beobachtung erfolgte unverdeckt, aber zurückhaltend.

Dabei wurden die von dem Personal durchgeführten infektionsrelevanten Handlungen durch den Beobachter aktiv aufgesucht. Im Patientenzimmer bzw. Arbeitsraum sollte nach Möglichkeit jeweils eine einzelne Person von Beginn bis Ende ihrer Tätigkeit beobachtet werden. Das Personal wurde vor Beginn über die Teilnahme an der Studie aufgeklärt. Die Beobachtung fand, soweit möglich, bei allen infektionsrelevanten Tätigkeiten des gesamten Personals statt.

3.2.3. Erfassungsbogen

Die Datenerhebung erfolgte mittels eines speziell entworfenen Erfassungsbogens nach einheitlichen Kriterien, mit dessen Hilfe die beobachteten Berufsgruppen, infektionsrelevanten Tätigkeiten und die mit ihnen verbundenen Hygienemaßnahmen aufgezeichnet wurden. Dieser Erfassungsbogen wird in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Erfassungsbogen zur Evaluation der Händehygienemaßnahmen

Station							
ärztliches Personal							
Referenzhandlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	
vor i.v. Pflege							
vor Wundpflege							
vor Beatmungspflege							
vor Harnwegspflege							
vor Zubereitung von Injektionslösungen							
vor sonstigen Handlungen							
nach i.v. Pflege							
nach Wundpflege							
nach Beatmungspflege							
nach Harnwegspflege							
nach Zubereitung von Injektionslösungen							
nach sonstigen Handlungen							
Pflegepersonal							
Referenzhandlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	
vor i.v. Pflege							
vor Wundpflege							
vor Beatmungspflege							
vor Harnwegspflege							
vor Zubereitung von Injektionslösungen							
vor sonstigen Handlungen							
nach i.v. Pflege							
nach Wundpflege							
nach Beatmungspflege							
nach Harnwegspflege							
nach Zubereitung von Injektionslösungen							
nach sonstigen Handlungen							
sonstiges medizinisches Personal							
Referenzhandlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	
vor i.v. Pflege							
vor Wundpflege							
vor Beatmungspflege							
vor Harnwegspflege							
vor Zubereitung von Injektionslösungen							
vor sonstigen Handlungen							
nach i.v. Pflege							
nach Wundpflege							
nach Beatmungspflege							
nach Harnwegspflege							
nach Zubereitung von Injektionslösungen							
nach sonstigen Handlungen							

Berufsgruppen

Die zu beobachtenden Berufsgruppen beinhalteten Krankenpflege-, ärztliches und sonstiges medizinisches Personal. Das sonstige medizinische Personal umfasste Physiotherapeuten, Röntgenassistenten, Pflegehilfsdienste, Rettungsassistenten etc. Alle erfassten Berufsgruppen wurden nach Geschlecht unterschieden, indem ein gesonderter Erfassungsbogen für weibliches sowie für männliches Personal verwendet wurde.

Referenzhandlungen

In der vorliegenden Arbeit wurden definierte infektionsrelevante Handlungen mit der Notwendigkeit zu händehygienischen Maßnahmen beobachtet, die in Kapitel **3.2.4. Indikationen für Händehygiene** erläutert werden. Zusätzlich wurde die Durchführung von Händehygienemaßnahmen vor bzw. nach Durchführung infektionsrelevanter Handlungen gesondert aufgezeichnet.

Händehygienearten

Die bei den durchgeführten infektionsrelevanten Handlungen angewandten Händehygienemaßnahmen wurden nach ihrer Art gesondert im Erfassungsbogen aufgezeichnet. In Tabelle 2 werden die verschiedenen Möglichkeiten aufgeführt.

Tabelle 2: Händehygienearten (hellgrau = compliant; dunkelgrau = nicht compliant)

Händedesinfektion mit alkoholischem Händedesinfektionsmittel	HD
Handschuhwechsel mit Händedesinfektion	HSWm
Handschuhdesinfektion	HSD
Händewaschen mit Wasser und Seife	HW
Keine Händehygienemaßnahmen	keine HHM
Handschuhwechsel ohne Händedesinfektion	HSWo

Erläuterungen:

Kriterium für die Händedesinfektion war die Verwendung eines alkoholhaltigen Desinfektionsmittels. Die Einwirkzeit des Desinfektionsmittels auf den Händen wurde dabei nicht bewertet.

Obgleich Doebbeling et al. publiziert haben, dass das Waschen und Desinfizieren von Handschuhen grundsätzlich nicht zu empfehlen ist, weil hierdurch die Dichtigkeit der Handschuhe herabgesetzt werden kann [74], wurde dies in der vorliegenden Untersuchung als Compliance mit der Händehygiene gewertet. Eine Handschuhdesinfektion kann nach Pitten et al. beispielsweise sinnvoll sein, um die Umgebungskontamination auf einer Intensivstation zu reduzieren. Damit ist die Kontamination von Flächen in näherer und weiterer Patientenumgebung z.B. Küche, Bäder und Aufenthaltsräume der Mitarbeiter gemeint [75]. Da aufgrund der hohen Anzahl infektionsrelevanter Handlungen die Senkung der Umgebungskontamination auf Intensivstationen von immenser Wichtigkeit ist, kann dieses Vorgehen auf Intensivstationen also akzeptiert, auf peripheren Stationen aber nicht unterstützt werden. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde die Handschuhdesinfektion mit der weiteren Begründung als korrekt durchgeführte Händehygienemaßnahme gewertet, weil sie in Hinblick auf die Compliance als effektiver anzusehen ist als der völlige Verzicht auf Händehygienemaßnahmen. Zudem wird sie nur sehr vereinzelt angewandt.

Für das Händewaschen mit Wasser und Seife standen in jedem Patientenzimmer Seifenspender an den Waschbecken bereit. Es handelte sich um nicht-antibakterielle Seife.

Als nicht durchgeführte Händehygienemaßnahmen wurde ein Wechsel der Handschuhe ohne weitere Händehygienemaßnahmen gewertet. Handschuhwechsel schloss das Anziehen von Handschuhen vor Beginn einer Arbeit am Patienten und das Ausziehen nach einer Tätigkeit ein. Ein Handschuhwechsel erforderte in jedem Fall eine Händedesinfektion oder Händewaschen mit Wasser und Seife. Ebenfalls musste nach dem Ausziehen der Handschuhe nach einer durchgeführten Tätigkeit eine Händedesinfektion oder Händewaschen mit Wasser und Seife vorgenommen werden.

Ein Nichtwechseln der Handschuhe beim Übertritt zwischen unsauberen (z.B. Intimbereich) und sauberen Körperbereichen (z.B. Gesicht) bei Tätigkeiten am gleichen Patienten wurde als Non-Compliance gewertet [46].

3.2.4. Indikationen für Händehygiene

Vor Beginn der Studie wurden aufgrund des besonders hohen Potentials für die Entstehung nosokomialer Infektionen die folgenden vier infektionsrelevanten Handlungen als Indikationen für notwendige händehygienische Maßnahmen definiert:

- Umgang mit Harnwegkathetern:
vor und nach Manipulation an harnableitenden Systemen wie das Einlegen eines Harnwegkatheters, das Wechseln von Katheterbeuteln sowie das Spülen der Harnblase über Dauerkatheter. Im Folgenden wird dies als Harnwegpflege bezeichnet [76].
- Verbandwechsel:
vor und nach Manipulationen an Hautwunden bzw. Verbandwechsel. Sie werden im Folgenden als Wundpflege bezeichnet [77].
- Manipulation an peripheren und zentralen intravenösen Gefäßzugängen:
vor und nach Manipulationen an venösen peripheren und zentralen Zugängen bzw. Kathetern wie das intravenöse Verabreichen von Medikamenten und die Infusionstherapie sowie das Wechseln von Verbänden an zentralen oder peripheren Venenkathetern. Sie werden im Folgenden als i. v. Pflege bezeichnet [78].
- Umgang mit Beatmungssystemzubehör:
vor und nach Manipulation an Beatmungsgeräten und Umgang mit endotrachealen Absaugsystemen. Dies wird im Folgenden als Beatmungspflege bezeichnet [79].

Darüber hinaus wurden die durch das US-amerikanische Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC) der Centers for Disease Control and Prevention (CDC) definierten Indikationen für eine adäquate Händehygiene (siehe **1.3.3. Infektionsrelevante Handlungen**) auch für die vorgelegte Arbeit als Indikationen definiert:

- die Vorbereitung und Verabreichung von intravenös applizierten Lösungen,
-

- die sichtbare Anhaftung von Blut oder anderen eiweißhaltigen Materials bzw. Körperflüssigkeiten an den Händen des Personals im Rahmen jedes Patientenkontaktes,
- jedes Berühren von Objekten in der unmittelbaren Patientenumgebung,
- vor Anziehen und nach Ausziehen von Handschuhen [35].

Die im Erfassungsbogen als „sonstige Handlungen“ bezeichneten infektionsrelevanten Handlungen bezeichnen alle, die keiner der anderen Kategorien zugeordnet werden konnten. Dazu wurden Händehygienemaßnahmen vor und nach jedem Patientenkontakt zwischen Berührung von unreinen und reinen Körperbereichen sowie nach Kontakt mit Körperflüssigkeiten, die sich keiner der übrigen Kategorien zuordnen lassen, gezählt.

Grundsätzlich wurde hier dem Prinzip Rechnung getragen, dass jeder Patientenkontakt auf einer Intensivstation die Durchführung händehygienischer Maßnahmen erfordert.

Die aus der Menge der oben definierten infektionsrelevanten Handlungen für diese Arbeit als zu evaluierend ausgewählten und im Erfassungsbogen aufgeführten werden im Folgenden als Referenzhandlungen bezeichnet.

3.2.5. Compliance mit Händehygienerichtlinien

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit bezeichnet Compliance die Einhaltung händehygienischer Maßnahmen bei allen infektionsrelevanten Handlungen. Sie wird für diese Arbeit definiert als Händewaschen mit Wasser und nicht-antibakterieller Seife und sowohl hygienische Händedesinfektion als auch Handschuhdesinfektion mit einem alkoholischen Antiseptikum. Im weiteren Verlauf werden die Termini korrekte Händehygiene und korrekt durchgeführte Händehygienemaßnahmen als Synonyme für Compliance gebraucht, wobei die Compliance die Angabe in Prozent, und der Terminus korrekt durchgeführte Händehygienemaßnahmen die absoluten Zahlen wiedergibt. Korrekt bezieht sich im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht auf die Qualität der Händehygienemaßnahmen, sondern ausschließlich auf ihre Durchführung.

Als Non-Compliance gelten Verlassen des Patientenzimmers nach Patientenkontakt ohne erfolgte Händehygiene, alleiniges Wechseln von Handschuhen vor und nach dem Patientenkontakt und das Nichtwechseln von Handschuhen vor und nach dem

Patientenkontakt oder zwischen der Versorgung von unreinen (z.B. Genitalbereich) und reinen Körperstellen (z.B. Gesicht, Hände) desselben Patienten.

3.3. Statistische Methoden

3.3.1. Statistische Auswertung

Der statistischen Auswertung lag folgende Aufgabenstellung zugrunde:

- Deskriptive Auswertung aller Variablen,
- Vergleich der verschiedenen Kategorien aus der ersten und zweiten Beobachtungsperiode,
- Analyse verschiedener Einflussfaktoren auf die Compliance.

Statistische Verfahren:

Die Daten wurden mittels eines angefertigten Erhebungsbogens zunächst aufgezeichnet und anschließend in ein speziell entworfenes Access Programm übertragen. Die erhobenen Daten wurden mit Hilfe des Statistikprogramms STATA (Version 6.0) sowie EXCEL für Windows ausgewertet.

Zur Berechnung von Unterschieden in der Häufigkeitsverteilung nominaler Variablen wurde der Chi²-Test angewendet. Bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 0,05$ wurden die Testergebnisse als signifikant angesehen.

Die Analyse verschiedener Einflussfaktoren auf die Compliance wurde mittels einer logistischen Regressionsanalyse auf die Beziehungen zwischen der Compliance und den unabhängigen Variablen vorgenommen.

3.3.2. Variablen

Die der Auswertung zugrunde liegende **abhängige Variable** stellt die Compliance mit der Händehygiene durch folgende Maßnahmen (Händehygienearten) dar:

- Durchführung einer Händedesinfektion mit alkoholischem Händedesinfektionsmittel (HD),
 - Handschuhwechsel mit Händedesinfektion (HSWm),
 - Handschuhdesinfektion (HSD) oder
 - Händewaschen mit Wasser und Seife (HW).
-

Die unterschiedlichen Händehygienearten wurden zwar getrennt erfasst, aber bei der kategorischen Bestimmung der Compliance (Ja/ Nein) wurde nicht zwischen HSWm, HSD, HW und HD, bzw. keine HHM und HSWo unterschieden.

Als **unabhängige Variablen** wurden die Beobachtungsperioden 1 und 2), Referenzstationen (Station 1 bis 6), Berufsgruppen (Ärzte, Pflegepersonal und sonstiges Personal), Geschlechter (weibliches und männliches Personal) sowie die Durchführung von Händehygienemaßnahmen vor bzw. nach infektionsrelevanten Handlungen in die Auswertung einbezogen.

3.3.3. Multivariate Logistische Regressionsanalyse

Mittels der multivariaten logistischen Regressionsanalyse wurden signifikante Einflussfaktoren auf die Compliance ermittelt. Die logistische Analyse wurde jeweils für die Interventionsstationen und für die Kontrollstationen getrennt durchgeführt.

Die unabhängigen Variablen wurden hierbei auf ihre Beziehungen zur Compliance als abhängige Variable untersucht.

abhängige Variable = Zielvariable:

- Händehygienemaßnahmen ja/ nein

unabhängige Variable:

- P1 \leftrightarrow P2: Beobachtungsperiode 1 (P1) der Interventionsstationen bzw. Kontrollstationen wurde jeweils der Beobachtungsperiode 2 (P2) der Interventionsstationen bzw. Kontrollstationen gegenübergestellt.
 - vor \leftrightarrow nach: Es wurde die Compliance vor Durchführung infektionsrelevanter Handlungen mit der nach Durchführung infektionsrelevanter Handlungen verglichen.
 - Stationen: Bei den Interventionsstationen wurden die Stationen 3 und 5 mit der Referenzstation 1 verglichen. Bei den Kontrollstationen wurden die Stationen 4 und 6 gegen Referenzstation 2 verglichen.
 - Berufsgruppe: Pflegepersonal und sonstiges Personal wurden jeweils mit dem ärztlichen Personal verglichen.
 - Geschlecht: Das männliche Geschlecht wurde mit dem weiblichen verglichen.
-

3.3.4. Validierung

Die Validierung fand vor Beginn der ersten Beobachtungsperiode statt, um die Zuverlässigkeit der Beobachtung zu bestätigen. Dafür wurde eine gesonderte, nicht in die Auswertungen einbezogene Beobachtung über zwei Stunden durch die Beobachterin (Autorin der vorgelegten Arbeit) und eine weitergebildete Hygienefachschwester durchgeführt. Bei dieser Voruntersuchung wurde sichergestellt, dass die Bewertung der Compliance des Personals den gängigen Standards entspricht. Die Beobachtung fand durch beide Personen gleichzeitig statt und es wurden dieselben infektionsrelevanten Handlungen beobachtet. Diese Beobachtung erfolgte außerdem zu den gleichen Bedingungen wie in den späteren Beobachtungsperioden.

Es wurden insgesamt 116 infektionsrelevante Handlungen beobachtet. Die Hygienefachschwester beobachtete dabei 74 mal die Durchführung korrekter Händehygienemaßnahmen. Durch die Autorin wurde 77 mal die korrekte Händehygiene dokumentiert. Abweichend voneinander wurden durch die Hygienefachschwester in drei Situationen mehr (42 infektionsrelevante Handlungen) infektionsrelevante Handlungen negativ, also als Non-Compliance, bewertet, als durch die Autorin der Arbeit (39 infektionsrelevante Handlungen). Diese Ergebnisse werden in Tabelle 3 dargestellt.

Der Kappa-Index der Übereinstimmung zwischen den Beobachtungsergebnissen der ausgebildeten Hygienefachschwester und der Autorin betrug 0,91. Dies entspricht einer sehr guten Übereinstimmung. Damit können die Beobachtungsergebnisse der Autorin – unter der notwendigen Grundannahme, dass die Beobachtungsergebnisse der ausgebildeten Hygieneschwester fehlerfrei sind – als valide angesehen werden.

Tabelle 3: Auswertung zur Übereinstimmung der Beobachtung (K = 0,91).

	Beobachtungsergebnisse	Referenz: ausgebildete Hygieneschwester		
		Ja	Nein	gesamt
Autorin	Ja	73	4	77
	Nein	1	38	39
	Gesamt	74	42	116

4. ERGEBNISSE

4.1. Gesamtcompliance

Über den gesamten Zeitraum der Studie wurden 2.142 infektionsrelevante Handlungen beobachtet. Davon verteilen sich 46,6% (n = 997) auf die erste Beobachtungsperiode (P1) und 53,5% (n = 1.145) auf die zweite Beobachtungsperiode (P2). Die Compliance in P1 lag bei 57,0%, in P2 bei 65,7% und im Gesamtzeitraum bei 61,6%. Dies entspricht einem absoluten Anstieg der Compliance von 8,7 Prozentpunkten und einem relativen Anstieg von 15,3%. Statistisch stellt sich dieses Ergebnis als signifikant dar ($p < 0,001$; Abbildung 5).

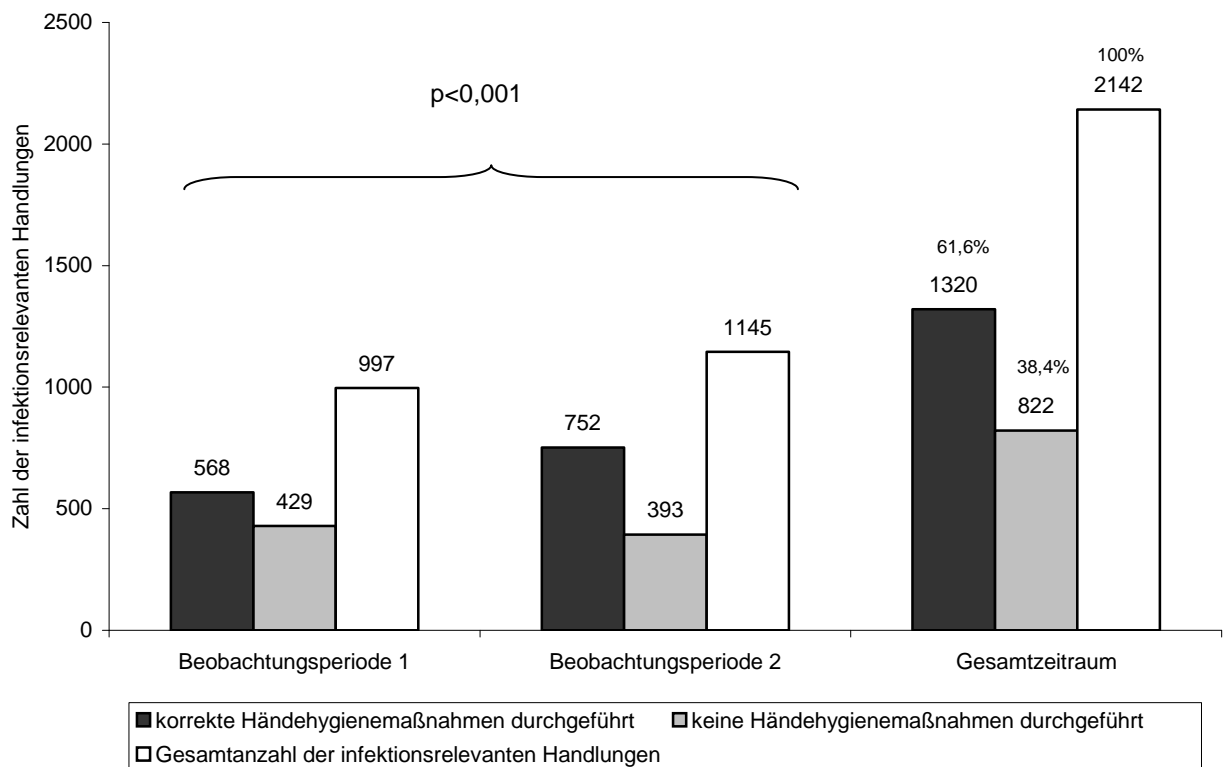


Abbildung 5: Anzahl der infektionsrelevanten Handlungen und der korrekt durchgeführten Händehygienemaßnahmen auf allen Stationen in P1 (Beobachtungsperiode 1), P2 (Beobachtungsperiode 2) und im Gesamtzeitraum (n = 2.142).

4.2. Ergebnisse der Intervention

4.2.1. Compliance auf den Interventions- und Kontrollstationen im Zeitverlauf

- **Interventionsstationen:**

Auf den Interventionsstationen wurden 485 infektionsrelevante Handlungen vor der Intervention (Beobachtungsperiode 1) und 573 infektionsrelevante Handlungen nach der Intervention (Beobachtungsperiode 2) aufgezeichnet. Vor Intervention wurden in 290 Fällen Händehygienemaßnahmen korrekt durchgeführt. Dies entspricht einer Compliance von 59,8%. Nach Intervention wurden 393 mal korrekte Händehygienemaßnahmen durchgeführt. Dies entspricht einer Compliance von 68,6%. Es konnte somit ein Anstieg der Compliance von absolut 8,8 Prozentpunkten (relativ 14,7%) nach Intervention beobachtet werden. Dieses Ergebnis ist statistisch signifikant ($p = 0,003$; Abbildung 6).

- **Kontrollstationen:**

Auf den Kontrollstationen wurden 512 infektionsrelevante Handlungen in Beobachtungsperiode 1 (P1) und 572 in Beobachtungsperiode 2 (P2) aufgezeichnet. In P1 wurden in 278 Fällen Händehygienemaßnahmen korrekt durchgeführt. Dies entspricht einer Compliance von 54,3%. In P2 wurden 359 mal korrekte Händehygienemaßnahmen durchgeführt, die Compliance lag hier bei 62,8%. Daraus ergibt sich eine um absolut 8,5 Prozentpunkte (relativ 15,7%) höhere Compliance bei der Händehygiene in P2 auf den Kontrollstationen. Dieses Ergebnis ist statistisch signifikant ($p = 0,005$; Abbildung 6).

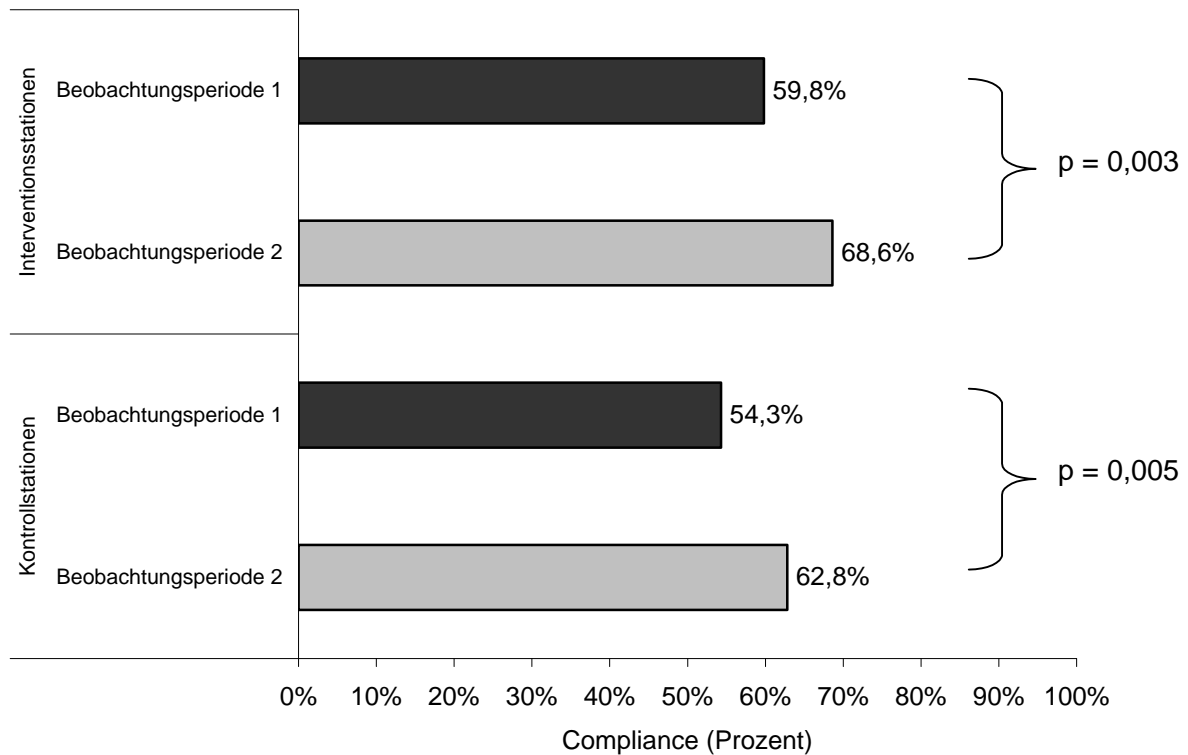


Abbildung 6: Vergleich der Compliance in Beobachtungsperiode 1 und Beobachtungsperiode 2 auf Interventions- und Kontrollstationen (n = 2.142).

4.2.2. Compliance auf den einzelnen Stationen im Zeitverlauf

In Beobachtungsperiode 1 (P1) lag die Anzahl aufgezeichneter infektiöser Handlungen auf den verschiedenen Stationen zwischen 137 und 183 und stieg in Beobachtungsperiode 2 (P2) auf 174 bis 219 infektiöse Handlungen (Abbildung 7). Die Ausgangscompliance in P1 lag auf den einzelnen Stationen zwischen 47,3% und 62,0% (Abbildung 8).

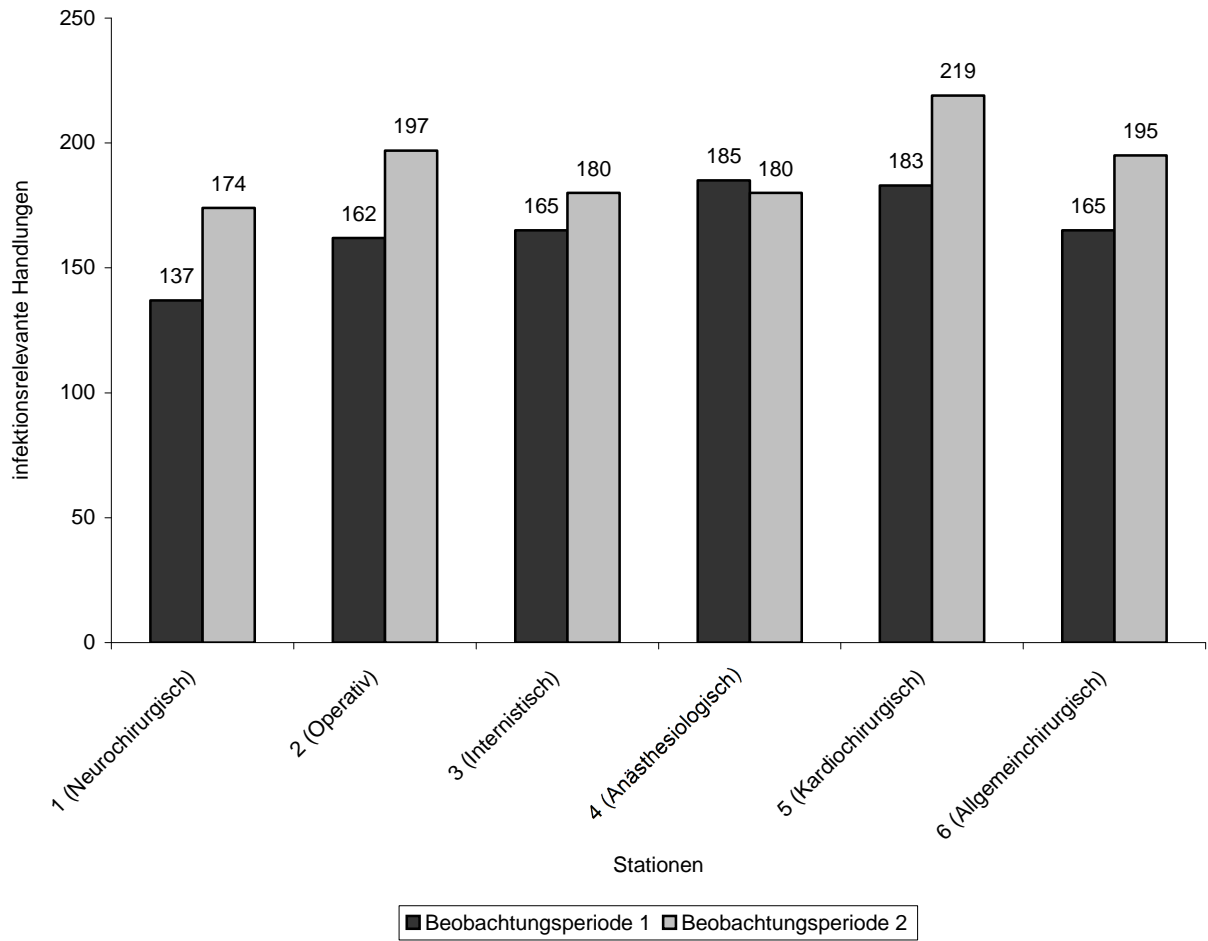


Abbildung 7: Datenanteil der Stationen an insgesamt erfassten infektionsrelevanten Handlungen in Beobachtungsperiode 1 und Beobachtungsperiode 2 (n = 2.142).

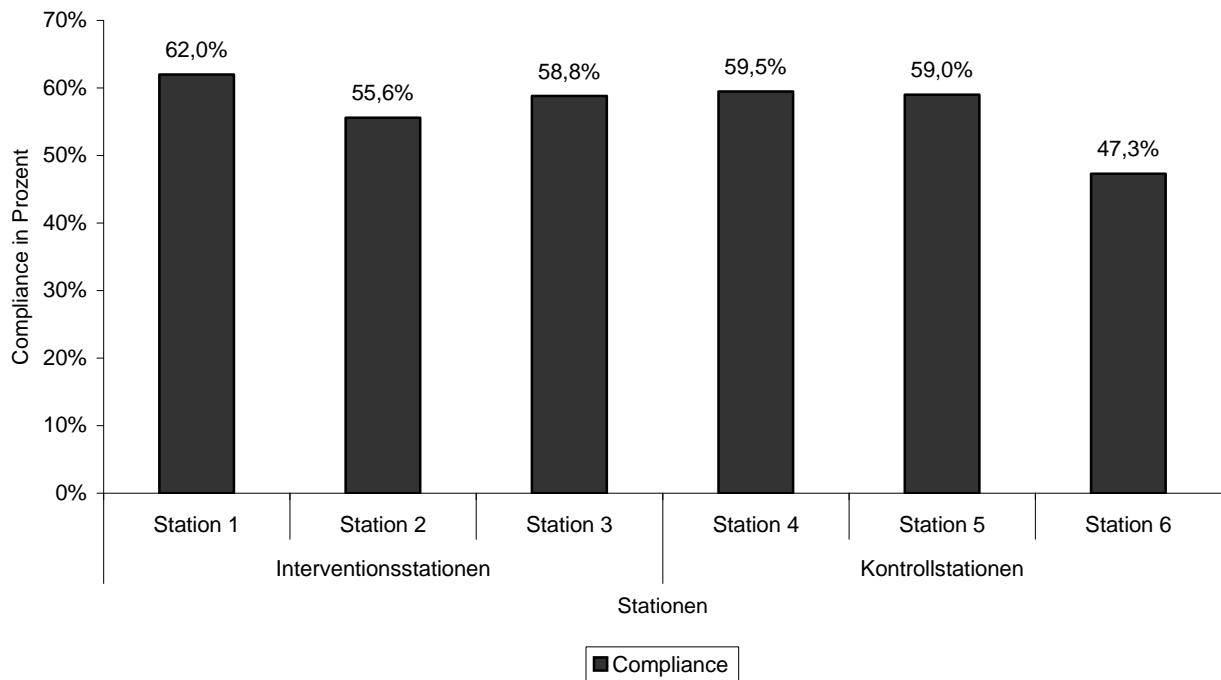


Abbildung 8: Ausgangscompliance in Beobachtungsperiode 1 der einzelnen Stationen (n = 997 infektiionsrelevante Handlungen).

Fünf der insgesamt sechs Intensivstationen wiesen im Verlauf der Studie eine Verbesserung der Compliance auf:

- **Interventionsstationen:**

Alle drei Interventionsstationen zeigten einen Anstieg der Compliance in Beobachtungsperiode 2, der jedoch nur bei einer Station (Station 2) statistische Signifikanz erreichte. Auf der neurochirurgischen Intensivstation (Station 1) konnte eine nicht signifikante Verbesserung um 3,5 Prozentpunkte festgestellt werden ($p = 0,526$). Die anderen Interventionsstationen wiesen einen deutlicheren Anstieg der Compliance auf. Die operative Intensivstation (Station 2) erreichte einen signifikanten Anstieg von 15,0 Prozentpunkte ($p = 0,003$). Auf der internistischen Intensivstation (Station 3) stieg die Compliance nicht signifikant um 9,5 Prozentpunkte an ($p = 0,065$) (Abbildung 9).

- **Kontrollstationen:**

Die Ergebnisse der Kontrollstationen präsentieren sich wesentlich uneinheitlicher. Auf der anästhesiologischen Intensivstation (Station 4) kam es zum Absinken der Compliance im Verlauf der Studie mit einer nicht signifikanten Verschlechterung um

8,9 Prozentpunkte ($p = 0,087$). Die kardiochirurgische Station (Station 5) zeigte eine starke Verbesserung mit einem Anstieg der Compliance um 12,2 Prozentpunkte ($p = 0,010$). Die größte Zunahme wurde mit einem signifikanten Anstieg der Compliance um 18,8 Prozentpunkte auf der allgemeinchirurgischen Station (Station 6) beobachtet. Diese hatte in der ersten Beobachtungsperiode eine besonders niedrige Compliance (47,3%) ($p < 0,001$) (Abbildung 9).

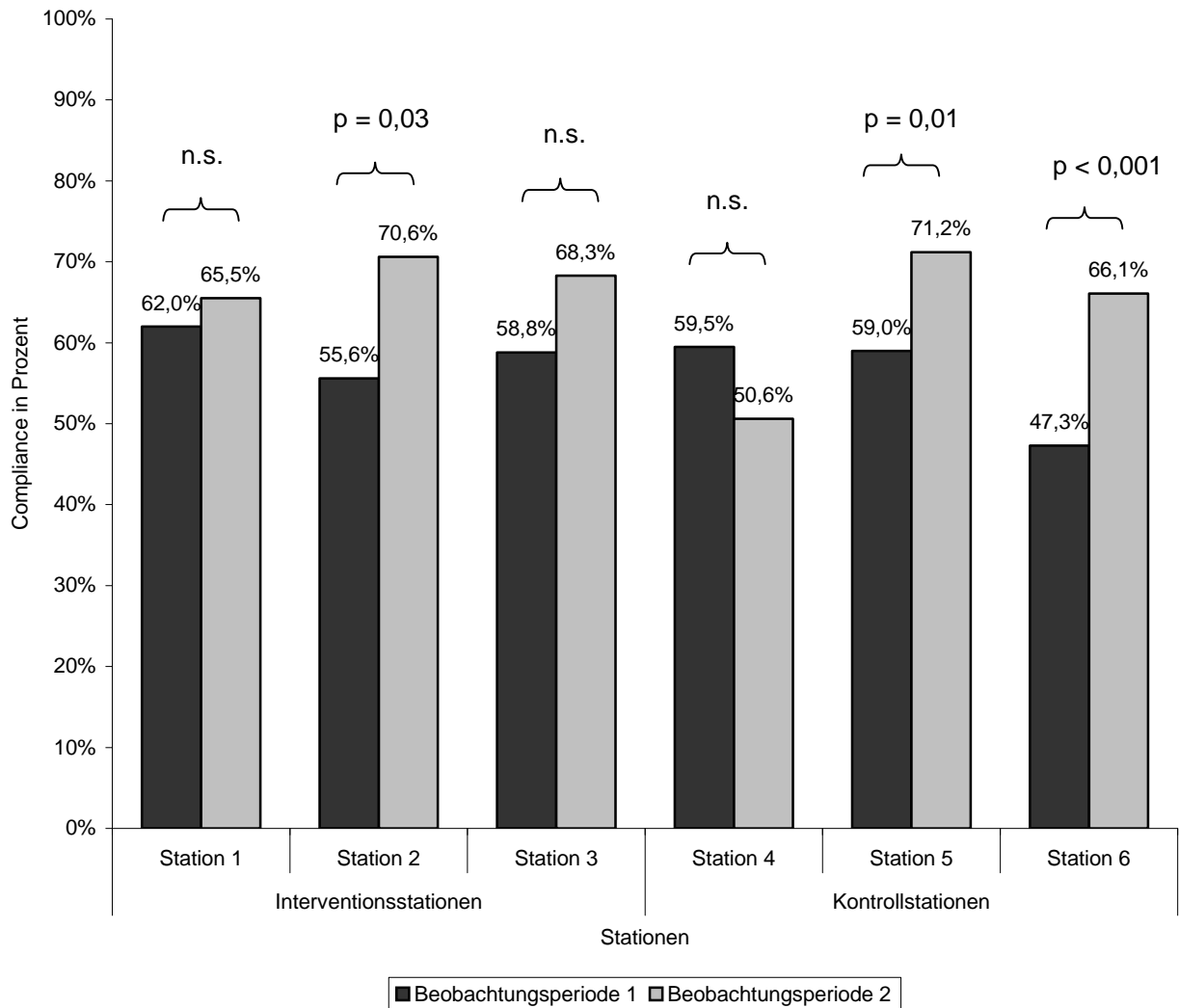


Abbildung 9: Entwicklung der Compliance in Beobachtungsperiode 1 und 2 auf den einzelnen Stationen (n= 2.142), (n. s. = nicht statistisch signifikant)

4.3. Händehygienearten und Referenzhandlungen

4.3.1. Compliance bezüglich der einzelnen Händehygienearten

Gesamtcompliance beider Beobachtungsperioden

Von sämtlichen aufgezeichneten infektionsrelevanten Handlungen wurde am häufigsten eine Kombination von Händedesinfektion und Handschuhwechsel (765 infektionsrelevante Handlungen) beobachtet. Bei 460 infektionsrelevanten Handlungen wurde eine Händedesinfektion mit einem alkoholischen Händedesinfektionsmittel durchgeführt. Eine reine Handschuhdesinfektion konnte in nur 55 Fällen und das Waschen der Hände ausschließlich mit Wasser und nicht-antibakterieller Seife in 40 Fällen beobachtet werden. In einem Viertel der Fälle (536 infektionsrelevanten Handlungen) wurde ausschließlich ein Wechsel der Handschuhe ohne weitere Händehygienemaßnahmen durchgeführt, bei 286 infektionsrelevanten Handlungen wurde auf jegliche Händehygienemaßnahmen verzichtet (Abbildung 10).

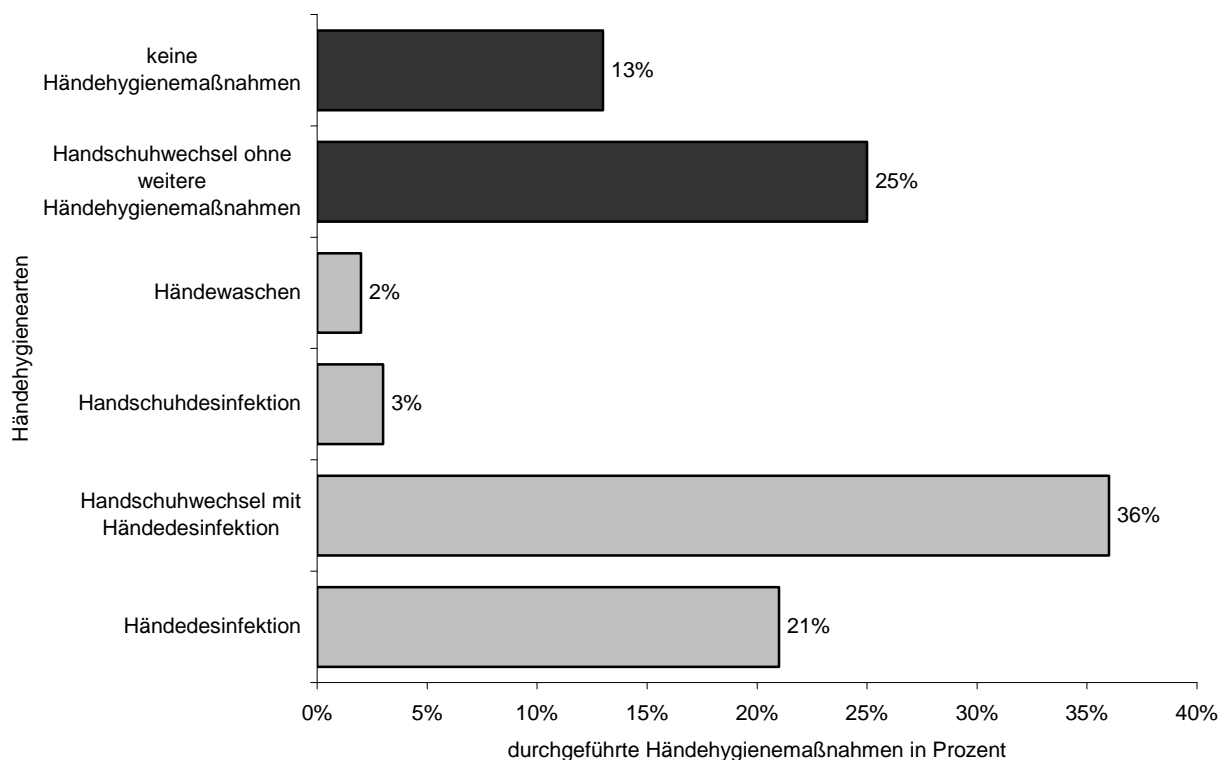


Abbildung 10: Prozentuale Verteilung der durchgeführten Händehygienearten (n = 2.142), (grau = compliant, schwarz = non-compliant).

Entwicklung der Compliance in Beobachtungsperiode 1 und 2

Bei allen Händehygienearten, die als compliant zu bewerten sind, konnte ein Anstieg in Beobachtungsperiode 2 beobachtet werden. Der höchste Anstieg zeigte sich bei der Händedesinfektion mit einem alkoholischen Händedesinfektionsmittel um 5,7 Prozentpunkte (72,1%). Ebenso konnte ein Anstieg des Händewaschens mit Wasser und antibakterieller Seife sowie des Handschuhwechsels mit Händedesinfektion in Beobachtungsperiode 2 verzeichnet werden.

Bei den als non-compliant zu bewertenden Händehygienearten konnte in Beobachtungsperiode 2 eine Reduktion des Handschuhwechsels ohne Händedesinfektion um 1,8 Prozentpunkte (15,5%) verzeichnet werden. Auf sämtliche Händehygienemaßnahmen verzichtet wurde jedoch in Beobachtungsperiode 2 annähernd genauso häufig wie in Beobachtungsperiode 1.

Die erfasste Datenmenge von Handschuhdesinfektion und Händewaschen mit Wasser und Seife ist im Vergleich mit den übrigen Kategorien vernachlässigbar gering (Abbildung 11).

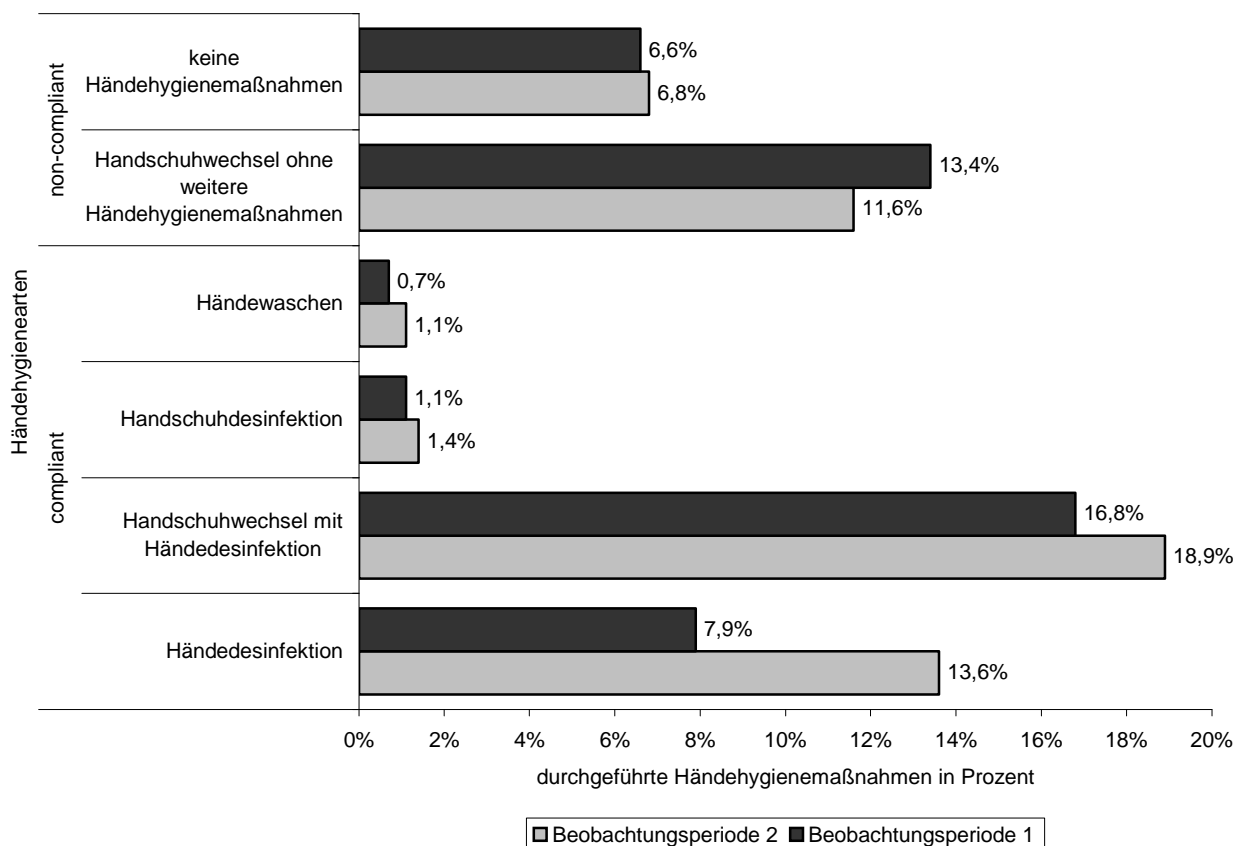


Abbildung 11: Verteilung der Händehygienearten in Beobachtungsperiode 1 und 2 (n = 2.142).

4.3.2. Compliance der einzelnen Referenzhandlungen

Compliance in der ersten Beobachtungsperiode (P1)

Am häufigsten wurden sonstige Handlungen (alle infektionsrelevanten Handlungen, die in keine der anderen Kategorien eingeordnet werden konnten, siehe Kapitel **3.2.3. Methoden**) beobachtet, gefolgt von i.v. Pflege. Am seltensten wurde Harnwegspflege beobachtet (Abbildung 12).

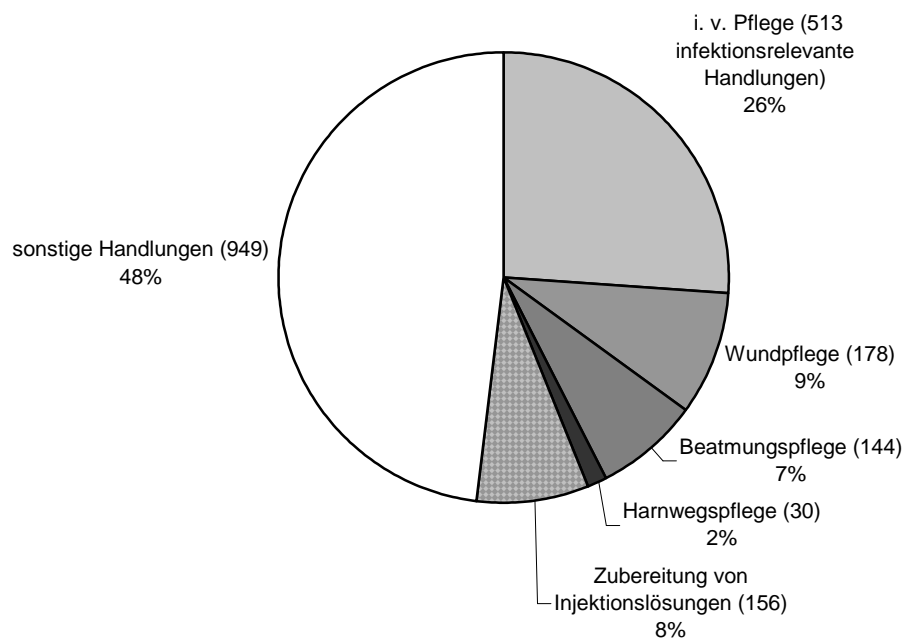


Abbildung 12: Prozentualer Anteil der einzelnen Referenzhandlungen an den erhobenen Gesamtdaten. Die in Klammern angegebenen Werte stellen die absolute Anzahl der infektionsrelevanten Handlungen dar (n = 2.142).

Die niedrigste Ausgangscompliance in der ersten Beobachtungsperiode auf allen Stationen wurde vor i.v. Pflege gemessen, die höchste konnte nach Harnwegspflege gemessen werden. Die Ausgangscompliance differiert zwischen vor und nach Durchführung infektionsrelevanter Handlungen. Nach Durchführung infektionsrelevanter Handlungen präsentiert sie sich ausnahmslos höher (Tabelle 4).

Tabelle 4: Ausgangscompliance und infektionsrelevante Handlungen in Beobachtungsperiode 1 für alle Stationen bezüglich der Referenzhandlungen vor und nach Durchführung infektionsrelevanter Handlungen (n = 997).

	Infektionsrelevante Handlungen	Korrekt durchgeführte Händehygiene	Compliance Prozent
vor Handlungen			
i. v. Pflege	112	42	37,5%
Wundpflege	63	35	53,1%
Beatmungspflege	39	24	61,5%
Harnwegspflege	6	3	50,0%
Zubereitung von Injektionslösungen	61	28	45,9%
sonstige Handlungen	144	70	48,6%
nach Handlungen			
i.v. Pflege	121	61	50,4%
Wundpflege	51	28	54,9%
Beatmungspflege	32	21	65,6%
Harnwegspflege	4	3	75,0%
Zubereitung von Injektionslösungen	31	19	61,3%
sonstige Handlungen	333	234	70,3%

Entwicklung der Compliance in den Beobachtungsperioden 1 und 2

Der höchste Anstieg der Compliance in der zweiten Beobachtungsperiode war nach Zubereitung von Injektionslösungen und nach i.v. Pflege zu verzeichnen. In drei Fällen wurde eine Verschlechterung gemessen. Zu einem Rückgang kam es beispielsweise vor Harnwegspflege und vor Zubereitung von Injektions- und Infusionslösungen. Ein Anstieg der Compliance konnte bei allen Tätigkeiten nach Durchführung entsprechender infektionsrelevanter Handlungen beobachtet werden (Tabelle 4 und Tabelle 5).

Tabelle 5: Compliance in Beobachtungsperiode 2 (P2) und Entwicklung der Compliance bezüglich der Referenzhandlungen in beiden Beobachtungsperioden (P1 verglichen mit P2) (n = 1.145), (Korrekt durchgeführte Händehygiene = absolute Zahlen, Compliance = Prozentzahlen, Entwicklung = Anstieg bzw. Abnahme der Compliance in P2 gegenüber P1).

	Korrekt durchgeführte Händehygiene	Compliance in Prozent	Zunahme Prozentpunkte
vor Handlungen			
i. v. Pflege	48	39,0%	+1,5
Wundpflege	17	53,1%	+/-0,0
Beatmungspflege	22	61,1%	-0,4
Harnwegspflege	5	45,4%	-4,6
Zubereitung von Injektionslösungen	17	31,5%	-14,4
sonstige Handlungen	106	51,7%	+3,1
nach Handlungen			
i. v. Pflege	111	70,7%	+20,3
Wundpflege	19	59,4%	+4,5
Beatmungspflege	25	67,6%	+2,0
Harnwegspflege	7	77,8%	+2,8
Zubereitung von Injektionslösungen	9	90,0%	+28,7
sonstige Handlungen	366	83,4%	+13,1

4.3.3. Compliance vor bzw. nach Durchführung infektionsrelevanter Handlungen

Händehygienemaßnahmen wurden insgesamt vor Durchführung infektionsrelevanter Handlungen mit einer Compliance von 47,1% (417 durchgeführte Händehygienemaßnahmen) durchgeführt. Nach infektionsrelevanten Handlungen lag die Compliance mit 71,9% (903 durchgeführten Händehygienemaßnahmen) deutlich höher. Diese Ergebnisse sind statistisch signifikant ($p < 0.001$).

Es zeigte sich keine Verbesserung der Compliance vor infektionsrelevanten Handlungen durch die Intervention. Es wurde in der zweiten Beobachtungsperiode vielmehr eine Abnahme der Compliance vor infektionsrelevanten Handlungen um 2,7 Prozentpunkte gemessen. Eine durchgehende Zunahme der Compliance in Beobachtungsperiode 2 war hingegen nach Durchführung infektionsrelevanter Handlungen zu beobachten. Hier wurde ein Anstieg um 15,1 Prozentpunkte (23,2%)

nach Durchführung infektionsrelevanter Handlungen auf den Interventionsstationen verzeichnet (Tabelle 6).

Die Kontrollstationen wiesen keine wesentlichen Unterschiede in der Compliance vor infektionsrelevanten Handlungen zwischen Beobachtungsperiode 1 und 2 auf. Auch hier zeigte sich nach Durchführung infektionsrelevanter Handlungen eine um 13,8 Prozentpunkte (21,9%) höhere Compliance mit der Händehygiene in Beobachtungsperiode 2 (Tabelle 6).

Tabelle 6: Compliance bzw. korrekt durchgeführte Händehygiene vor und nach infektionsrelevanten Handlungen auf den Interventions- und Kontrollstationen (n= 2.042), (Prozentzahlen = Compliance/ absolute Zahlen = korrekt durchgeführte Händehygienemaßnahmen).

	Interventionsstationen			Kontrollstationen		
	vor	nach		vor	nach	
Beobachtungsperiode 1	53,1%/112	65,0%/178	p=0.008	42,1%/90	63,1%/188	p<0,001
Beobachtungsperiode 2	50,4%/112	80,1%/281	p<0.001	43,1%/103	76,9%/256	p<0,001

4.4. Einflussfaktoren auf die Compliance

4.4.1. Geschlechterzugehörigkeit

Compliance der Geschlechter in den Beobachtungsperioden 1 und 2

Von den insgesamt 2.142 erfassten infektionsrelevanten Handlungen wurden mit 1.458 68,1% von dem weiblichen Personal und mit 684 31,9% von dem männlichen Personal durchgeführt.

Die Ausgangscompliance in Beobachtungsperiode 1 unter dem weiblichen Personal betrug mit 387 mal korrekt durchgeführter Händehygiene 57,3%. Die Compliance des männlichen Personals erwies sich mit 56,2% (181 mal korrekt durchgeführte Händehygiene) als nahezu identisch. Diese Ergebnisse sind statistisch nicht signifikant (p = 0,738).

Bei beiden Geschlechtern kam es zu einer statistisch nicht signifikanten Verbesserung in Beobachtungsperiode 2. Die Compliance bei dem weiblichen Personal lag in Beobachtungsperiode 2 bei 65,8% (515 mal korrekt durchgeführte Händehygiene). Die Compliance des männlichen Personals betrug in der zweiten Beobachtungsperiode 65,5% (237 mal korrekt durchgeführte Händehygiene) ($p = 0,920$), (Abbildung 13).

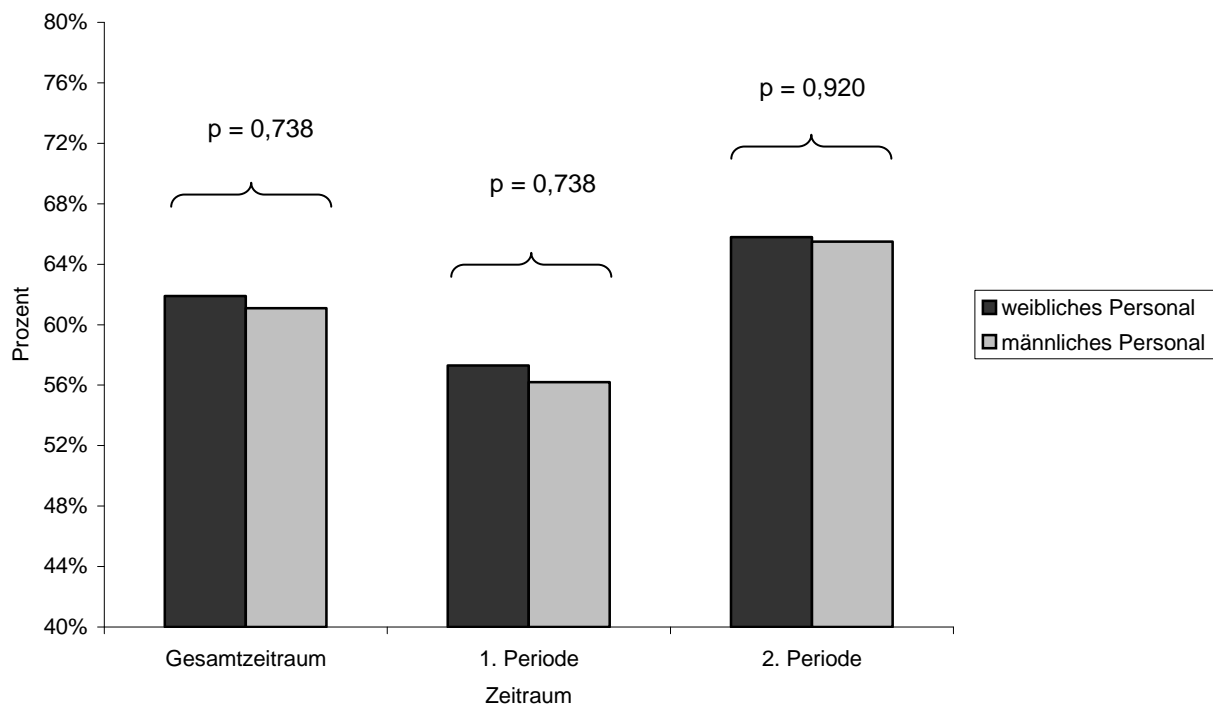


Abbildung 13: Compliance des weiblichen und männlichen Personals im Zeitverlauf (Beobachtungsperiode 1 und 2), ($n = 2.142$).

Entwicklung der Compliance der Geschlechter auf den Interventions- und Kontrollstationen

Die Anzahl der aufgezeichneten korrekt durchgeführten Händehygienemaßnahmen war bei dem weiblichen und dem männlichen Personal auf den Interventionsstationen, verglichen mit den Kontrollstationen, annähernd identisch (Tabelle 7).

Bei beiden Geschlechtern zeigte sich sowohl auf den Interventionsstationen als auch auf den Kontrollstationen in Beobachtungsperiode 2 ein Anstieg der Compliance. Auf den Interventionsstationen zeigte sich im Verlauf der Studie bei dem weiblichen Personal eine stärkere Zunahme der Compliance als bei dem männlichen Personal. Auf den Interventionsstationen war bei dem weiblichen Personal ein Anstieg der Compliance von 10,7 Prozentpunkten gegenüber einem Anstieg von 6,0

Prozentpunkten bei dem männlichen Personal zu verzeichnen. Im Vergleich dazu kam es auf den Kontrollstationen bei dem männlichen Personal zu einem doppelt so hohen Anstieg der Compliance (13,9 Prozentpunkte) als bei dem weiblichen Personal (6,7 Prozentpunkte) (Tabelle 7).

Tabelle 7: Anzahl korrekt durchgeführter Händehygienemaßnahmen in absoluten Zahlen und Compliance in Prozent in Beobachtungsperiode 1 und Beobachtungsperiode 2 auf den Interventions- und Kontrollstationen (n = 1.320).

		Beobachtungsperiode 1		Beobachtungsperiode 2	
		Korrekt durchgeführte Händehygiene	Compliance	Korrekt durchgeführte Händehygiene	Compliance
weiblich	Interventionsstationen	192	61,3%	255	72,0%
	Kontrollstationen	195	53,9%	260	60,6%
männlich	Interventionsstationen	98	57,0%	138	63,0%
	Kontrollstationen	83	55,3%	99	69,2%

4.4.2. Berufsgruppenzugehörigkeit

Compliance der Berufsgruppen in der ersten Beobachtungsperiode

Von insgesamt 443 durch ärztliches Personal durchgeführten infektionsrelevanten Handlungen wurden 185 in der ersten Beobachtungsperiode durchgeführt. Das Pflegepersonal führte in der ersten Beobachtungsperiode 681 von insgesamt 1.389 infektionsrelevanten Handlungen durch, und das sonstige medizinische Personal 131 von insgesamt 310 infektionsrelevanten Handlungen.

Bei dem Pflegepersonal ergab sich in Beobachtungsperiode 1 mit 58,7% die höchste Ausgangscompliance. Die Compliance des sonstigen medizinischen Personals lag mit 54,2% deutlich niedriger, während bei dem ärztlichen Personal mit 52,4%, die niedrigste Compliance beobachtet wurde. Die Unterschiede sind statistisch nicht signifikant.

Compliance auf den Interventions- und Kontrollstationen

Das Pflegepersonal zeigte auf den Interventionsstationen eine deutlich höhere Compliance als auf den Kontrollstationen. Auch die Compliance des sonstigen medizinischen Personals zeigte sich auf den Interventionsstationen höher als auf den Kontrollstationen. Im Vergleich dazu konnten bei dem ärztlichen Personal bezüglich der Compliance keine wesentlichen Unterschiede zwischen Interventionsstationen und Kontrollstationen beobachtet werden. Die Compliance lag auf den Interventionsstationen bei den Ärzten sowie dem sonstigen medizinischen Personal im Durchschnitt um 7,4% niedriger als bei dem Pflegepersonal. Diese Ergebnisse sind statistisch nicht signifikant ($p = 0,063$), (Tabelle 8).

Tabelle 8: Vergleich der Interventionsstationen mit den Kontrollstationen bezüglich der Anzahl der korrekt durchgeführten Händehygienemaßnahmen bzw. der Compliance in Prozent (n=2.142).

	Interventionsstationen		Kontrollstationen	
	korrekt durchgeführte Händehygiene	Compliance	korrekt durchgeführte Händehygiene	Compliance
Ärzte	126	60,3%	145	62,0%
Pflege	476	66,9%	401	59,1%
Sonstige	81	58,7%	91	52,9%

Entwicklung der Compliance der Berufsgruppen im Zeitverlauf (Beobachtungsperiode 1 und 2)

Die Compliance des ärztlichen Personals verbesserte sich sowohl auf Interventionsstationen als auch auf Kontrollstationen. Auf den Interventionsstationen zeigte sich eine statistisch nicht signifikante Verbesserung der Compliance von 12,6 Prozentpunkten im Verlauf ($p = 0,070$). Auf den Kontrollstationen konnte eine deutlichere und statistisch signifikante Verbesserung von 17,4 Prozentpunkten im Verlauf der Studie verzeichnet werden ($p = 0,006$).

Die Compliance des Krankenpflegepersonals verbesserte sich auf den Interventionsstationen im Verlauf der Studie um 8,4 Prozentpunkte ($p = 0,017$), auf den

Kontrollstationen um 8,5 Prozentpunkte ($p = 0,023$). Es zeigte sich kein Unterschied zwischen Kontroll- und Interventionsstationen, obwohl auf den Interventionsstationen eine deutlich höhere Compliance ermittelt worden war.

Das sonstige medizinische Personal zeigte auf den Interventionsstationen eine statistisch nicht signifikante Verbesserung um 8,7 Prozentpunkte ($p = 0,301$). Auf den Kontrollstationen kam es im Gegensatz dazu zu einer statistisch nicht signifikanten Verschlechterung von 2,5 Prozentpunkten im Verlauf ($p = 0,749$), (Abbildung 14).

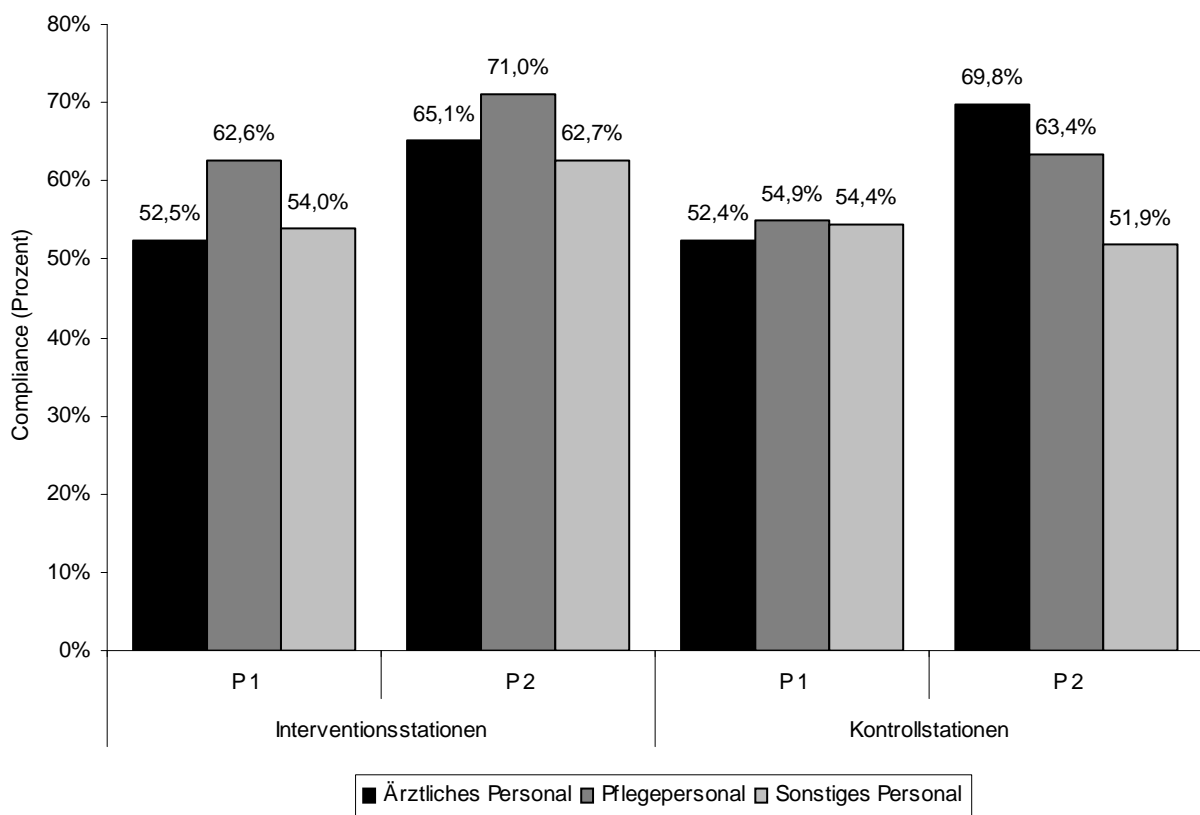


Abbildung 14: Entwicklung der Compliance der Berufsgruppen auf den Interventions- und Kontrollstationen in Beobachtungsperiode 1 und 2 ($n = 2.142$).

4.5. Multivariate Logistische Regressionsanalyse

Mit Hilfe der multivariaten logistischen Regressionsanalyse konnten zwei der untersuchten Merkmale als signifikante Einflussfaktoren durch die Intervention auf die Compliance auf den **Interventionsstationen** identifiziert werden:

- Verglichen mit der Kontrollperiode (Beobachtungsperiode 1) wurde während der Interventionsperiode (Beobachtungsperiode 2) eine höhere Compliance ermittelt

(OR 1,4). Die multivariate Analyse zeigt, dass die Periode einen unabhängigen Einflussfaktor auf die Compliance darstellt.

- Bei der vergleichenden Betrachtung der durchgeführten Händehygienemaßnahmen vor und nach Durchführung infektionsrelevanter Handlungen konnte auf den Interventionsstationen eine statistisch signifikant höhere Compliance nach Durchführung infektionsrelevanter Handlungen verzeichnet werden (OR 2,6). Hieraus ergibt sich, dass die Händehygiene nach Durchführung infektionsrelevanter Handlungen einen signifikanten Einfluss auf die Compliance hat.

Die Berufsgruppen Pflegepersonal und sonstiges medizinisches Personal wurden jeweils mit dem ärztlichen Personal verglichen. Hierbei zeigte sich, dass keine der Berufsgruppen einen statistisch signifikanten Einfluss auf die Compliance darstellt, so dass sie als Einflussfaktor für Compliance ausgeschlossen werden müssen.

Ein geschlechtsspezifischer statistischer Zusammenhang konnte nicht ermittelt werden. Auch bei dem Vergleich der Stationen wurde kein statistischer Zusammenhang zur Compliance ermittelt (Tabelle 9).

Tabelle 9: Ergebnisse der multivariaten logistischen Regressionsanalyse für die Interventionsstationen (Erläuterungen zu den im Einzelnen verglichenen Variablen siehe **Methoden 3.3.3**) OR = odds ratio, 95% KI = 95% Konfidenzintervall, s = signifikant.

	OR	95% KI
P2 \leftrightarrow P1	1,4	1.13 - 1.91 s
nach \leftrightarrow vor	2,6	2.01 - 3.40 s
Pflege \leftrightarrow Arzt	1,1	0.97 - 1.36
Sonstige \leftrightarrow Arzt	0,9	0.82 - 1.12
Mann \leftrightarrow Frau	0,7	0.58 - 1.01
Station 3 \leftrightarrow 1	1,0	0.91 - 1.14
Station 5 \leftrightarrow 1	1,0	0.97 - 1.10

In der multivariaten logistischen Regressionsanalyse der **Kontrollstationen** konnten die beiden gleichen Merkmale wie bei der logistischen Regressionsanalyse der Interventionsstationen als signifikante Einflussfaktoren auf die Compliance identifiziert werden.

- Auch auf den Kontrollstationen zeigte sich in Beobachtungsperiode 2 eine signifikant höhere Compliance (OR 1,4).
- Ebenso war die Compliance auch auf den Kontrollstationen nach Durchführung infektionsrelevanter Handlungen signifikant höher (OR 3,2).

Bei dem Vergleich der Berufsgruppen, Geschlechter und Stationen zeigte sich für keine Berufsgruppe statistische Signifikanz. (Tabelle 10).

Tabelle 10: Ergebnisse der multivariaten logistischen Regressionsanalyse für die Kontrollstationen (Erläuterungen zu den im Einzelnen verglichenen Variablen siehe **Methoden 3.3.3**) OR = odds ratio, 95% KI = 95% Konfidenzintervall, s = signifikant.

	OR	95% KI
P2 \leftrightarrow P1	1,4	1.15 - 1.93 s
nach \leftrightarrow vor	3,2	2.53 – 4,23 s
Pflege \leftrightarrow Arzt	1,0	0.85 - 1.18
Sonstige \leftrightarrow Arzt	0,8	0.75 - 1.00
Mann \leftrightarrow Frau	1,1	0.85 - 1.55
Station 4 \leftrightarrow 2	1,0	0.99 - 1.16
Station 6 \leftrightarrow 2	1,0	0.95 - 1.06

5. DISKUSSION

5.1. Ergebnisse und Kontext zur Literatur

5.1.1. Compliance mit empfohlenen händehygienischen Maßnahmen

Die Compliance mit der Händehygiene bei Beschäftigten im Gesundheitssystem ist niedrig. Sie liegt im Schnitt unter 50%. Pittet et al. ermittelten in einer Beobachtungsstudie von 1999 eine Compliance von 48% (n = 2.834) [46]. Die Complianceraten differieren in unterschiedlichen Untersuchungen zwischen 16% und 76% [9,33,35,51,55,72].

Diese niedrige Compliance ist auf verschiedene Ursachen zurückzuführen. Als Barrieren zur Einhaltung von Händehygienerichtlinien wurden u.a. hohes Arbeitsaufkommen, hohe Patientenzahlen, Besorgnis über entstehende Hautirritationen, Tragen von Handschuhen, falsche Selbsteinschätzung [35], Unerreichbarkeit der zur Verfügung gestellten Händehygienevorrichtungen [50] sowie Zeitmangel [67] identifiziert. Eine Einhundertprozentige Compliance gilt aus diesen multiplen Gründen als unrealistisch.

Die im Rahmen der vorgelegten Arbeit ermittelte Ausgangscompliance von 57,0% ist verglichen mit den in der Literatur angegebenen Complianceraten gut [33,35,51,72,73].

5.1.2. Effekt der Feedback-basierten Intervention auf die Compliance

Die Händehygiene stellt ein essentielles Instrument zur Prävention nosokomialer Infektionen dar [9,34,38-41]. Die Compliance mit dieser einfachen Maßnahme blieb jedoch bisher niedrig. Zahlreiche Interventionsprogramme wurden in Studienkrankenhäusern zu ihrer Verbesserung entwickelt und durchgeführt [9,41,42,55,60,69], jedoch konnten nur sehr wenige eine tatsächliche Verbesserung erreichen [33,64,70].

Das Ziel der vorgelegten Arbeit bestand darin, die Compliance durch ein regelmäßig wiederholtes Feedback an das Personal zu verbessern. Hierbei konnte eine statistisch signifikante Complianceteigerung im Verlauf der Untersuchung erreicht werden. Es zeigte sich ein Anstieg der Compliance um insgesamt 8,7 Prozentpunkte, bzw. 15,3%

von 57,0% in der ersten Beobachtungsperiode auf 65,7% in der zweiten Beobachtungsperiode ($p < 0,001$).

Sowohl auf den Interventionsstationen als auch auf den Kontrollstationen wurde eine signifikante Verbesserung der Compliance in Beobachtungsperiode 2 nachgewiesen. Diese Verbesserung zeigte sich jedoch annähernd gleich stark (Interventionsstationen um 8,8 Prozentpunkte ($p = 0,003$), Kontrollstationen um 8,5 ($p = 0,005$).

Die multivariate Regressionsanalyse identifizierte die zweite Beobachtungsperiode als einen signifikanten Einflussfaktor auf die Compliance. Auf den Interventionsstationen wurde während der Interventionsperiode (Beobachtungsperiode 2), verglichen mit der Kontrollperiode (Beobachtungsperiode 1), eine höhere Compliance ermittelt (OR 1,4). Dies zeigte sich auch auf den Kontrollstationen (OR 1,4).

Es zeigte sich folglich, dass durch das vergleichsweise einfache Mittel der Kontrolle ein nahezu gleichwertiger Effekt in der Steigerung der Compliance der Händehygiene des Personals erreicht werden kann, obgleich das Ausmaß dieser Verbesserung in dieser Untersuchung nicht als befriedigend anzusehen ist.

Warum es auf den Kontrollstationen auch ohne Intervention zu einem annähernd gleichwertigen Anstieg der Compliance kam, kann in der vorliegenden Untersuchung nicht vollständig geklärt werden. Auf den Interventionsstationen bestand bereits eine messbar höhere Ausgangscompliance in Beobachtungsperiode 1 (Interventionsstationen 59,8%, Kontrollstationen von 54,3%). Möglicherweise sind der im Vergleich geringe Effekt auf den Interventionsstationen und der statistisch stärkere Effekt auf den Kontrollstationen durch die unterschiedlichen Ausgangswerte begründbar. Des Weiteren ist dies durch den Hawthorne Effekt erklärbar. Der Hawthorne Effekt beschreibt die Veränderung des natürlichen Verhaltens von Versuchspersonen bei bewusster Teilnahme an einer Untersuchung. Diverse Studien belegen einen signifikanten Einfluss auf die Compliance [72,81,82,96].

Ein eindeutiger Effekt des schnellen Feedbacks auf die Compliance kann nicht nachgewiesen werden.

Eine Verbesserung der Compliance nach Interventionen verschiedenster Art wurde im Rahmen mehrerer Arbeiten beschrieben:

Pittet et al. führten über einen Zeitraum von 3 Jahren an einem Genfer Universitätskrankenhaus Beobachtungen vor und während Einführung einer

Posterkampagne, die die Einführung eines alkoholbasierten Händedesinfektionsmittels statt Seife propagierte, durch. Ein regelmäßiges Feedback an das Personal wurde gegeben. Die Compliance stieg über 3 Jahre um 18 Prozentpunkte von 48% auf 66% ($p < 0.001$). Die Händedesinfektion mit alkoholischem Desinfektionsmittel stieg auf das Dreifache, Transmissionsraten und Infektionsraten sanken ($p = 0,050$) [33]. Creedon et al. steigerten ihrerseits im Jahre 2005 in Irland die Compliance des Personals im Rahmen einer ähnlichen Kampagne um 30 Prozentpunkte von 51% auf 81% ($p < 0,001$) [80]. Randle et al. konnten mit der von ihnen initiierten „clean your hands“ Kampagne, bei der erneut über eine Posterkampagne sowie Informationsprogramme und unterstützendes Marketingmaterial die Einführung von Händedesinfektionsmitteln am Patientenbett propagiert wurde die Compliance um 31 Prozentpunkte von 32% auf 63% verbessern. Hier beinhaltete die Intervention eine Einbeziehung der Patienten, welche über Poster und sonstiges Informationsmaterial ermuntert wurden, das Personal auf die Einhaltung der Händehygiene hinzuweisen [70].

Verglichen mit anderen Arbeiten konnte in der vorgelegten Arbeit ebenfalls eine deutliche Compliancesteigerung gezeigt werden. Es wurde jedoch bereits eine höhere Ausgangscompliance ermittelt, so dass fraglich ist, ob sich eine vergleichbare Verbesserung mit Randle et al. überhaupt erreichen lässt.

Die Ergebnisse der vorgelegten Arbeit basieren auf einer einzigen Interventionsmaßnahme, nämlich der zeitnahen Rückmeldung (Feedback) über die Transmissionen von Indikatorerregern nach deren Typisierung mittels PCR auf den ausgewählten Interventionsstationen. Es wurde somit ein unimodales Vorgehen gewählt. Ob im Fall einer Ausweitung der Interventionsmaßnahmen eine stärkere Verbesserung der Compliance herbeizuführen gewesen wäre, kann nicht geklärt werden.

Bei der Untersuchung der einzelnen Stationen wiesen fünf der sechs Stationen eine deutliche Zunahme der Compliance in der zweiten Beobachtungsperiode auf. Alle Interventionsstationen zeigten eine Zunahme. Es zeigte sich jedoch eine sehr große Schwankungsbreite von 10,6 Prozentpunkten zwischen den einzelnen Stationen in der Gesamtanalyse (siehe Abbildung 9). Diese große Schwankung wurde durch die drei Kontrollstationen verursacht (min. 55,1%, max. 65,7% Compliance). Die Gesamtcompliance auf den drei Interventionsstationen präsentierte sich mit einer Schwankungsbreite von 0,2 Prozentpunkten insgesamt einheitlicher (min. 63,8%, max.

64,0%) (siehe Abbildung 9). Diese Ergebnisse sind zum großen Teil statistisch nicht signifikant. Die Ursachen für diese Ergebnisse sind multifaktoriell (z.B. Größe der Station, Fachrichtung, Rotation von Personal bzw. Personalfuktuation). Welchen Einfluss einzelne Faktoren im Rahmen der vorgelegten Arbeit auf die Compliance einzelner Stationen hatten, kann nicht ermittelt werden, da dies im Rahmen der vorgelegten Arbeit nicht untersucht wurde.

5.1.3. Veränderungen durch die Intervention und Einflüsse auf die Compliance bezüglich der infektionsrelevanten Handlungen und Händehygienearten

infektionsrelevante Handlungen:

Bei der Analyse der Daten zeigte sich eine insgesamt auffallend höhere Compliance **nach** der Durchführung infektionsrelevanter Handlungen (71,9%) als **vor** deren Durchführung (47,1%) ($p < 0.001$).

Es wurde bereits im Rahmen vergangener Arbeiten beobachtet, dass Tätigkeiten mit einer hohen Anforderung an die Händehygiene (z.B. vor Durchführung infektionsrelevanter Handlungen) häufig mit einer besonders niedrigen Compliance assoziiert sind, die Compliance bei Tätigkeiten mit niedrigeren Anforderungen an die Händehygiene (z.B. nach Durchführung infektionsrelevanter Handlungen) jedoch oft höher ist [33,43,64,81,82]. Eckmanns et al. fanden beispielsweise eine Compliancerate von 30% vor Durchführung infektionsrelevanter Handlungen im Vergleich zu 43% nach Durchführung infektionsrelevanter Handlungen ($p < 0.001$) [81]. Pittet et al. ermittelten eine Compliance von 36,9% vor Durchführung infektionsrelevanter Handlungen im Vergleich zu 62,9% nach Durchführung infektionsrelevanter Handlungen ($p < 0.001$) [82]. Dieses wiederholt beobachtete Phänomen ist eventuell mit dem Bedürfnis nach Selbstreinigung des Personals nach Patientenkontakt, Kontakt mit Körperflüssigkeiten etc. erklärbar. Es muss davon ausgegangen werden, dass Mitarbeiter eher aus Selbstschutz als zum Schutz des Patienten Händehygienemaßnahmen vornehmen. Während durch die Intervention kein Effekt auf die Compliance **vor** infektionsrelevanten Handlungen erzielt werden konnte – es kam vielmehr zu einer Abnahme der Compliance um 2,7 Prozentpunkte in Beobachtungsperiode 2 – konnte **nach** Durchführung infektionsrelevanter Handlungen eine deutliche Zunahme der Compliance mit einem Anstieg um 24,1 Prozentpunkte auf den Interventionsstationen aufgezeigt werden.

Auf den Kontrollstationen zeigte sich kein wesentlicher Unterschied in der Compliance **vor** infektionsrelevanten Handlungen zwischen der ersten Beobachtungsperiode (42,1%) und der zweiten Beobachtungsperiode (43,1%). Im Gegensatz dazu wurde auch auf den Kontrollstationen **nach** Durchführung infektionsrelevanter Handlungen eine höhere Compliance mit der Händehygiene in der zweiten Beobachtungsperiode erfasst (Beobachtungsperiode 1: 63,1%, Beobachtungsperiode 2: 76,9%).

Wendt et al. hatten bezüglich der Compliance der Beschäftigten ausschließlich die Compliance **nach** Durchführung infektionsrelevanter Handlungen untersucht [68]. Im Gegensatz dazu wurde im Rahmen der vorgelegten Arbeit die Compliance **vor** und **nach** infektionsrelevanten Handlungen untersucht. Nach den Empfehlungen der Centers of Disease Control and Prevention (CDC) und des Institute for Healthcare Improvement (IHI) ist die Durchführung vorher jedoch mindestens genauso wichtig [35].

Aus den Ergebnissen ergibt sich, dass die angewandte Intervention vor allem einen positiven Effekt auf die Durchführung händehygienischer Maßnahmen **nach** infektionsrelevanten Handlungen hervorgerufen hat. Da aber besonders die Händehygiene **vor** infektionsrelevanten Handlungen mit einem deutlichen Potential zur Infektionsprophylaxe für den Patienten einhergeht [35], sollte dies in zukünftigen Interventionsprogrammen, die eine Verbesserung der Compliance zum Ziel haben, berücksichtigt werden. Hier liegt ein großes Potential zur Verbesserung. Es scheinen also spezielle Interventionen nötig zu sein, um die Prävention für den Patienten zu verbessern.

Händehygienearten:

Nach den Empfehlungen der Centers of Disease Control and Prevention (CDC) wird der Gebrauch eines alkoholischen Händedesinfektionsmittels als bevorzugte Methode der Händedekontamination in den meisten infektionsrelevanten Handlungen der Patientenversorgung gesehen, da dies die effektivste Methode zur Dekontamination der Hände darstellt [35].

Bei der Analyse der verschiedenen Hygienemaßnahmen zeigte sich jedoch, dass mit 36% aller aufgezeichneten infektionsrelevanten Handlungen am häufigsten die Kombination von Händedesinfektion und Handschuhwechsel angewendet wurde. Dies wird sehr positiv bewertet, weil es sich sowohl als effektives Mittel zum Schutz des Patienten als auch des Angestellten darstellt. Eine reine Händedesinfektion mit einem

alkoholischen Händedesinfektionsmittel wurde in der vorgelegten Arbeit dagegen mit 21% wesentlich seltener beobachtet. Dies erklärt sich auch aus dem Bedürfnis der Angestellten nach Selbstschutz durch das Tragen von Handschuhen.

Noskin et al. zeigten, dass künstlich beimpfte VRE Stämme (vancomycinresistente Enterokokkenstämme) bis zu 60 Minuten auf den Händen des Personals überleben können und dass Händewaschen mit Wasser und Seife für 30 Sekunden die Kolonisation mit diesen Keimen eliminieren kann [83]. Obwohl das Waschen der Hände mit Wasser und Seife die zweit effektivste Methode darstellt und nach den Empfehlungen der Centers of Disease Control and Prevention (CDC) v.a. bei sichtbarer Verunreinigung der Hände empfohlen wird [35], wurde es in der vorgelegten Arbeit nur relativ selten praktiziert. Ein möglicher Grund hierfür könnte der im Vergleich mit der Händedesinfektion mit einem alkoholischen Händedesinfektionsmittel relativ höhere Zeitaufwand sein.

In einem Viertel der Fälle wurde nur ein Handschuhwechsel ohne weitere Hygienemaßnahmen durchgeführt. Händehygienemaßnahmen müssen jedoch durchgeführt werden, egal ob Handschuhe getragen oder gewechselt werden, da durch das Tragen von Handschuhen kein ausreichender Schutz vor Kolonisation des Patienten bzw. Transmission erreicht werden kann [35,84].

Das Tragen von Handschuhen kann einer Publikation von Tenorio et al. zufolge die Kolonisation der Hände des Personals bedeutend verringern. Tenorio et al. empfehlen aber auch strengstens die Durchführung weiterer Händehygienemaßnahmen nach dem Ausziehen der Handschuhe, weil es durch das Ausziehen der Handschuhe zumindest in einem Teil der Fälle zu einer Kolonisation der Hände kommt [84].

Im Rahmen der vorgelegten Arbeit wurde das Desinfizieren von Handschuhen während eines Patientenkontaktes als Compliance mit der Händehygiene gewertet. Das Desinfizieren von Handschuhen ist nicht grundsätzlich empfohlen weil es die Dichtigkeit von Handschuhen beeinträchtigen kann [74]. Eine Handschuhdesinfektion kann jedoch sinnvoll sein, um die Umgebungskontamination auf einer Intensivstation zu reduzieren [75]. Sie wurde überdies nur sehr vereinzelt angewandt.

In 13% aller beobachteten infektionsrelevanten Handlungen wurde auf jegliche Händehygienemaßnahmen verzichtet. Dies änderte sich auch nach der Intervention nicht. Hierfür sind Unkenntnis der Guidelines und fehlendes Bewusstsein für Situationen

mit erhöhtem Risiko für die Transmission von pathogenen Erregern zu berücksichtigende Aspekte. Des Weiteren sind diejenigen Angestellten, die kein Vertrauen in die Guidelines bzw. Vorbehalte gegen diese Richtlinien haben durch die Interventionsmaßnahmen nicht erreicht worden. Hierdurch wird sichtbar, dass diese Gruppe von Angestellten höchstwahrscheinlich einer Intervention grundsätzlich nicht oder aber nur sehr schwer zugänglich sind. Im Falle der anderen als non-compliant geltenden Händehygienearten kann jedoch eine Intervention trotzdem sinnvoll und erfolgreich sein weil hier v.a. Unkenntnis die Ursache für die fehlende Compliance darstellt.

Bei allen Händehygienearten, die als compliant mit der Händehygiene zu bewerten sind, konnte ein Anstieg in der zweiten Beobachtungsperiode beobachtet werden. Der höchste Anstieg zeigte sich bei der Händedesinfektion mit einem alkoholischen Händedesinfektionsmittel. Zumindest wurde aber nach Intervention ein Rückgang des Handschuhwechsels ohne weitere Maßnahmen verzeichnet.

5.1.4. Einfluss der Geschlechts- oder Berufsgruppenzugehörigkeit

Geschlechtsverteilung

Da Unterschiede bezüglich der Compliance der Geschlechter in aller Regel zugunsten der Frauen beschrieben sind [35,85] wurde die Untersuchung der geschlechtsspezifischen Compliance in die vorgelegte Arbeit einbezogen. Es wurde die Verteilung zwischen den Geschlechtern erfasst und der Einfluss der Intervention geschlechtsspezifisch untersucht.

Im Rahmen der vorgelegten Arbeit wurde kein geschlechtsspezifischer Unterschied nachgewiesen. Es zeigten sich sowohl bei der Ausgangscompliance, als auch im Verlauf der Studie keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Compliance des weiblichen gegenüber dem männlichen Personal (Beobachtungsperiode 1: $p = 0,738$; Beobachtungsperiode 2: $p = 0,920$). Auch bei dem Vergleich der Interventionsstationen mit den Kontrollstationen ließ sich kein Einfluss der Intervention auf die Compliance bei den beiden Geschlechtern nachweisen. Dieses Ergebnis widerspricht den in der Literatur angegebenen Resultaten, nach welchen männliches Personal als Risikofaktor für schlechte Compliance identifiziert wurde [35,85]. Es zeigte sich bei dem weiblichen Personal eine stärkere Zunahme der Compliance auf den Interventionsstationen als bei dem männlichen Personal (10,7 Prozentpunkte versus 6,0 Prozentpunkte). Im Vergleich

dazu wurde auf den Kontrollstationen bei dem männlichen Personal ein doppelt so hoher Anstieg der Compliance als bei dem weiblichen Personal (männlich 13,9 versus weiblich 6,7 Prozentpunkte) ermittelt. Da die Ergebnisse zum großen Teil nicht signifikant waren, konnten somit auch keine spezifischen Unterschiede bezüglich der Interventionsfähigkeit der Geschlechter festgestellt werden. Ein Grund hierfür könnte in der unterschiedlichen Datenmenge begründet sein. Es wurde annähernd die doppelte Datenmenge von weiblichem Personal aufgezeichnet als von männlichem Personal. Dies war zu erwarten, weil wesentlich mehr Frauen als Männer im Gesundheitsbereich tätig sind, wie der Statistik über die Beschäftigungszahlen jeder Klinik zu entnehmen ist. (Beschäftigungszahlen der Charité-Universitätsmedizin Berlin 2007: 69,1% Frauen, 30,8% Männer) [86].

Es ist fraglich ob die Einbeziehung der Geschlechter in künftige Untersuchungen sinnvoll wäre, um gegebenenfalls gezieltere und geschlechtsspezifische Interventionen einleiten zu können oder ob dies nur zu unnötiger Polarisierung führen würde.

Berufsgruppen

Die Unterschiede bezüglich der Compliance der verschiedenen Berufsgruppen wurden bereits im Rahmen zahlreicher Arbeiten untersucht. Die Compliance der untersuchten Berufsgruppen zeigt zum Teil starke Differenzen bei der vergleichenden Betrachtung der einzelnen Arbeiten. In aller Regel zeigt jedoch das Pflegepersonal die höchste Compliance, wohingegen ärztliches Personal häufig am schlechtesten abschneidet [55,60,81,82,87,88].

Im Rahmen der vorgelegten Arbeit zeigten sich nicht signifikante Unterschiede zwischen den verschiedenen Berufsgruppen. Die höchste Compliance wurde bei dem Pflegepersonal erhoben. Dies entspricht den Ergebnissen aus sämtlichen anderen Arbeiten zu diesem Thema. Die niedrigste Compliance wurde bei dem ärztlichen Personal ermittelt, jedoch zeigte auch das sonstige medizinische Personal (z.B. Röntgen-Assistenten, Rettungssanitäter, Physiotherapeuten) eine vergleichsweise geringe Compliance ($p = 0,243$).

Bei dem Pflegepersonal konnte durch die Intervention eine deutliche Verbesserung der Compliance erreicht werden ($p = 0,017$). Es zeigte sich auch auf den Kontrollstationen in der zweiten Beobachtungsperiode eine höhere Compliance ($p = 0,023$). Bei dem ärztlichen sowie dem sonstigen medizinischen Personal konnte keine Veränderung

durch die Intervention gezeigt werden. Ein positiver Effekt der Intervention bezüglich einzelner Berufsgruppen konnte auf diese Weise nicht nachgewiesen werden. Die geringe Compliance bei dem sonstigen medizinischen Personal erklärt sich eventuell daraus, dass dieses nicht zum festen „Stammpersonal“ gehört, weil es nicht ständig auf den ausgewählten Stationen beschäftigt ist. Folglich wurde dieser Personenkreis nicht über die Untersuchung informiert, und es ist nicht möglich zwischen Interventions- und Kontrollstation zu unterscheiden (Beobachtungsperiode 1 = Beobachtungsperiode 2). Dies war möglicherweise auch ein Problem bei dem ärztlichen Personal, welches aufgrund häufiger Rotationen wahrscheinlich ebenfalls - zumindest teilweise - nicht über die Untersuchung unterrichtet worden war. Dennoch entsprechen die Ergebnisse der vorgelegten Arbeit den Ergebnissen anderer Arbeiten.

Hieraus ergibt sich die dringende Frage, aus welchem Grund Ärzte im Vergleich zum Krankenpflegepersonal eine so auffallend geringere Compliance aufweisen und ob ärztliches Personal schlechter auf Interventionen anspricht. Cabana et al. führten eine Untersuchung durch, in der Erklärungsansätze für die geringe Compliance des ärztlichen Personals aufgezeigt werden konnten. Es handelt sich hierbei um ein systematisches Review aus 76 Publikationen, in denen Ärzte in Form von Befragungsbögen zu ihrer Compliance mit Händehygienerichtlinien befragt wurden. Befragt wurden Ärzte unterschiedlicher Fachrichtungen zu unterschiedlichsten Richtlinien. Sie zeigten folgende Gründe für Non-Compliance auf [89]:

- mangelndes Problembewusstsein,
- inhaltliches Nichtvertrautsein mit den Richtlinien,
- inhaltliche Nichtübereinstimmung mit Richtlinien,
- Zweifel an praktischer Umsetzung,
- Zweifel an der Effektivität der Maßnahmen,
- Überwindung alter Gewohnheiten,
- externe Faktoren.

Ob häufigere Unterweisungen des ärztlichen Personals und die Einweisung des sonstigen medizinischen Personals zu anderen Ergebnissen führen, muss in folgenden Untersuchungen geklärt werden. Spezielle Interventionen erscheinen sinnvoll und nötig, um die Compliance v.a. bei ärztlichem Personal zu verbessern.

5.2. Schlussfolgerungen und Ausblick

5.2.1. Beobachtungsmethodik

Die in der vorliegenden Untersuchung angewandte direkte Observation gilt als „Goldstandard“ zur Messung der Einhaltung von Händehygienerichtlinien. Ein bedeutender Vorteil der direkten Beobachtung ist die Subgruppenanalyse. Hierdurch können Unterschiede bei der Einhaltung von Händehygienerichtlinien, z.B. bei den verschiedenen Berufsgruppen festgestellt werden. Des Weiteren kann z.B. die bessere Compliance vor bzw. nach Durchführung infektionsrelevanter Handlungen ermittelt werden. Solche Informationen sind von Nutzen, weil sie wichtige Ansatzpunkte für mögliche Interventionen aufzeigen können.

Die uneinheitliche Definition infektionsrelevanter Handlungen bzw. der Compliance macht eine Vergleichbarkeit und Standardisierung verschiedener Studien jedoch schwierig. Nach den Empfehlungen der Centers of Disease Control and Prevention (CDC) werden die in Kapitel **1.3.3. Infektionsrelevante Handlungen** als infektionsrelevante Handlung bzw. Indikation für die Durchführung von Händehygienemaßnahmen definiert [35]. An diesen Empfehlungen orientieren sich die meisten Arbeiten zu diesem Thema, wie auch die vorliegende Arbeit. Neben den Definitionsschwierigkeiten repräsentieren Beobachtungsstudien immer nur Ausschnitte sämtlicher möglicher infektionsrelevanter Handlungen.

Problematisch ist, dass hierbei immer nur eine Teilcompliance gemessen wird, weil nur Einzelschritte dokumentiert werden. Beispielsweise wird ein Mitarbeiter nach einem Patientenkontakt beobachtet, der eine zufriedenstellende Compliance zeigt. Ob jedoch Händehygienemaßnahmen vor bzw. während dieses Patientenkontaktes durchgeführt wurden wird unter Umständen nicht dokumentiert. Das Institute for Healthcare Improvement (IHI) veröffentlichte 2006 neue Empfehlungen zur Verbesserung der Händehygiene. Diese Empfehlungen unterscheiden sich von denen der Centers for Disease Control and Prevention (CDC), indem sie die Notwendigkeit zur Durchführung von Händehygienemaßnahmen während der gesamten Patientenbegegnung propagieren. Dem liegt die Erkenntnis zugrunde, dass der Patient nicht von einer Teilcompliance profitiert. Die Händehygiene nach Durchführung infektionsrelevanter Handlungen ohne Durchführung vor infektionsrelevanten Handlungen ist demnach nicht als Compliance zu werten, denn hierdurch wird der Patient nicht ausreichend vor den

Mikroorganismen auf den Händen des Personals geschützt. Ein großes Problem ist die Durchführbarkeit dieser Forderung. Sowohl das vollständige Befolgen der geforderten Maßnahmen als auch ihre Kontrolle mittels Observation stellen sich sehr viel aufwendiger dar. Direkte Observationen sind ohnehin sehr arbeits-, zeit- und personalintensiv. Dadurch entstehen hohe Kosten. Eine Lösung dieses Problems liegt zur Zeit noch nicht vor.

Der wichtigste Parameter zur Messung der Compliance ist die Frequenz der Händehygiene. Sie variiert von fünfmaliger Durchführung händehygienischer Maßnahmen pro Beschäftigtem pro Schicht bis zu mehr als hundertmaliger Durchführung [90-93]. Das hängt mit der je nach Fachrichtung variierenden Anzahl notwendiger Indikationen zusammen. So beobachtete man beispielsweise bei Pflegekräften auf pädiatrischen Stationen im Durchschnitt acht infektionsrelevante Handlungen pro Stunde, während der Durchschnitt bei dem Pflegepersonal auf Intensivstationen bei zwanzig infektionsrelevanten Handlungen pro Stunde liegt. [46].

In einigen Untersuchungen wird ausschließlich die Frequenz der Anwendung von Händehygienemaßnahmen [33,64], in anderen auch die Qualität beurteilt [94-96]. Dementsprechend stellt sich die Frage, ob die ermittelten Complianceraten verschiedener Studien überhaupt miteinander vergleichbar sind.

Ein weiterer zu berücksichtigender Faktor ist der Hawthorne Effekt (siehe Kapitel **5.1.2. Effekt der Feedback-basierten Intervention auf die Compliance**). Die in der vorliegenden Untersuchung ermittelte Ausgangscompliance war mit 57,0% im Vergleich zu anderen Arbeiten relativ hoch. Da das teilnehmende Personal vor Beginn der Studie über die Observation aufgeklärt wurde, könnte die im Vergleich hohe Compliance zumindest anteilig dem Hawthorne Effekt zugeschrieben werden. Eckmanns et al. wiesen 2006 einen signifikanten Einfluss des Hawthorne Effekts auf die Compliance des Personals nach. Sie ermittelten eine um 16% höhere Compliance nach Bekanntgabe der Observationsmaßnahmen in der zweiten Beobachtungsperiode der Studie im Vergleich zur verdeckten Observation in der ersten Periode auf Intensivstationen einer Berliner Universitätsklinik (verdeckte Observation 29% (1. Periode), unverdeckte Observation und Information des Personals (2. Periode) 45%) [81]. Es ist denkbar, dass die Compliance grundsätzlich noch niedriger als in den erwähnten Quellen gemessen ist, wenn sie im Rahmen von Studien erhoben wird, die

den Hawthorne Effekt nicht berücksichtigen. Dies ist in allen Studien zu berücksichtigen.

Zusätzlich zu dem Mangel an einer vollständig standardisierten Definition der Händehygiene- Compliance ist auch der Mangel an standardisierten Methoden zur Schulung des observierenden Personals ein Einflussfaktor, der die stark variierenden Complianceraten zwischen den einzelnen Studien erklärt. Hier liegen Ansatzpunkte zur Verbesserung der Methodik. Standardisierte Verfahren zur Erfassung von Händehygienemethoden können auch die Vergleichbarkeit der Ergebnisse verschiedener Studien verbessern. In der vorliegenden Arbeit wurde die Beobachterabhängigkeit der Compliancemessung dadurch minimiert, dass zunächst ein Training der Beobachterin (Autorin) durch eine speziell ausgebildete Hygienefachkraft stattfand. Nach der Unterweisung bestand eine ausreichend hohe Übereinstimmung zwischen Beobachtungsergebnissen der ausgebildeten Hygienefachschwester und der Autorin (kappa index: 0,9), so dass die gewonnenen Beobachtungsergebnisse als valide angesehen werden können.

Im September 2006 kündigte die Joint Commission for the Accreditation of Health Care Organizations ein Projekt zur Identifikation der besten Lösungsvorschläge zur Messung der Compliance mit Händehygienerichtlinien an. Die Ergebnisse werden dringend als Orientierungshilfe bzw. Anleitung zur Lösung dieses schwierigen Problems angeht erwartet [97].

Schlussendlich werden Unterschiede in der Handhabung von Händehygienepraktiken einzelner Individuen nur in sehr wenigen Studien thematisiert. Obwohl darin allgemeine Übereinstimmung herrscht, dass Unterschiede zwischen den Subgruppen, wie z.B. den einzelnen Berufsgruppen existieren, wird über einzelne Individuen äußerst selten berichtet. Hier bestehen grundsätzliche methodische Einschränkungen. Muto et al. fanden eine sehr differierende Compliance bei einzelnen Individuen. Während einige Beschäftigte eine hundertprozentige Compliance mit der Händehygiene zeigten, wurde bei anderen Beschäftigten überhaupt keine Durchführung von Händehygienemaßnahmen bei infektionsrelevanten Handlungen beobachtet [98].

In den meisten Studien, wie auch in der vorliegenden Arbeit, wird über die Gesamtcompliance aller untersuchten Individuen oder über die Compliance funktions- oder tätigkeitsbasiert berichtet. Eine Generalisierung derart gewonnener Ergebnisse ist

jedoch problematisch, wenn beispielsweise der Großteil der Beschäftigten akzeptable Complianceraten zeigt, aber einzelne Beschäftigte keine oder nur eine sehr unzufriedenstellende Compliance mit Hygienerichtlinien aufweisen. Individualisierte Observierungen von Beschäftigten würden jedoch zusätzlichen Einsatz von Hilfsmitteln (Kameras) benötigen und ein höheres Level an Komplexität der Untersuchungen verursachen. Zusätzlich ist zu beachten, dass die pausenlose Beobachtung der Mitarbeiter juristische Probleme bei der Implementierung derartiger Beobachtungsstudien nach sich ziehen könnte.

Dessen ungeachtet besteht eine Forderung nach höherer persönlicher Verantwortlichkeit bei der Einhaltung händehygienischer Maßnahmen sowie das Ziel, den hierdurch erreichten Effekt auf nosokomiale Infektionen in einer methodisch robusten Weise zu erfassen [99].

5.2.2. Intervention

Im Rahmen der prospektiven kontrollierten Interventionsstudie zur Reduktion der Transmission nosokomialer Infektionserreger (SIR-3 Studie) konnte nachgewiesen werden, dass mindestens 14,5% aller nosokomialen Infektionen auf Intensivstationen transmissionsbedingt sind [100]. Diese Erkenntnis demonstriert ein deutliches Potential zur Senkung der Raten nosokomialer Infektionen.

Im Rahmen der vorgelegten Teilstudie von SIR-3 wurde ein zeitnahes Feedback (Rückmeldung auf den Interventionsstationen im Falle einer Transmission von Indikatorerregern innerhalb von maximal 9 Tagen) implementiert. Durch die angewandte Intervention wurde eine Steigerung der Compliance von 9,5 Prozentpunkten nachgewiesen. Diese moderate Steigerung stellt nicht das maximale Verbesserungspotential zur Senkung der Raten nosokomialer Infektionen dar.

Ein Nachteil des zeitnahen Feedbacks besteht darin, dass die Methodik keine sofortige Rückmeldung ermöglicht. Mitarbeiter erfahren hierbei nicht individuell, ob sie selbst, ein Kollege oder eine unvermeidbare Ursache (endogene Infektion) zur Infektion des Patienten geführt haben. Idealerweise müsste das Feedback sofort und personengebunden erfolgen, um diese Probleme auszuschalten bzw. zu minimieren. Dies würde jedoch erhebliche Personal- und Zeitressourcen erfordern.

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen des Weiteren, dass die Prävention für den Patienten verbesserungsfähig ist. Eine relevante Zunahme der Compliance bei der Händehygiene war nur **nach** Durchführung infektionsrelevanter Handlungen (z.B. nach Patientenkontakt) zu verzeichnen. Die Compliancesteigerung **nach** Durchführung infektionsrelevanter Handlungen kann mit dem Wunsch nach Selbstschutz des Personals erklärt werden. Eine wirksame Prävention für den Patienten ist somit nicht gegeben.

Die Erkenntnis, dass die Berufsgruppe der Ärzte besonders schwierig zu intervenieren ist, zeigt ferner die Notwendigkeit spezieller Interventionen, um eine wirksame Verbesserung der Compliance zu erreichen.

Hieraus ergibt sich die Frage, ob die in der vorliegenden Arbeit verwendete Intervention ein optimales Verbesserungspotential besaß. Möglicherweise ließen sich höhere Steigerungen der Compliance mit anderen, sogenannten multimodalen Maßnahmen wie etwa:

- Coaching,
- Bereitstellung von Lernmaterial (z.B. Videos, Posterkampagnen) und
- die Einbeziehung von Patienten

erreichen, entweder als Alternativmaßnahmen oder in Kombination mit der Feedbackmethodik. Die gegenseitige Abhängigkeit von individuellen Faktoren (Wissen, Überzeugung, Einstellung), Umweltzwängen (Zugang zu Desinfektionsmitteln etc.) und Verstärkung (Feedback = Rückkopplung von Erfolg) scheint eine Schlüsselrolle für den Erfolg von Interventionen zu besitzen [33,64,70,80].

Dies wurde bereits in einigen Untersuchungen gezeigt. Erstmals erzielten Pittet und Mitarbeiter eine Verbesserung der Compliance durch die Umsetzung eines multimodalen Interventionsprogramms. Der entscheidende Unterschied dieser Arbeit zu vorher durchgeführten Untersuchungen war die Kombination aus aktiver Einbeziehung der Krankenhausleitung, konsequenter Bereitstellung von alkoholischen Desinfektionsmittel an jedem Patientenbett bzw. Einführung von Händedesinfektionsmitteln in Kittelflaschengröße, eigens durch Mitarbeiter entworfene Poster zur besseren Identifizierung mit der Kampagne sowie regelmäßige Ergebnisrückkopplung (Feedback) [33]. Im Rahmen dieser Untersuchungen, die multimodale Interventionsmaßnahmen einsetzten, konnten deutlich stärkere

Steigerungen der Compliance von bis zu 32 Prozentpunkten [80] im Vergleich mit der vorgelegten Arbeit (8,8 Prozentpunkte) erreicht werden. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass es womöglich eine größere Schwierigkeit darstellt von einem hohen Ausgangsniveau der Compliance (57,0% vor Intervention) eine vergleichbare Steigerung als in den aufgeführten Studien zu erreichen. Die Tabelle 11 gibt einen Überblick über wichtige multimodale Interventionsstudien und deren Erfolg.

Tabelle 11: Vergleich verschiedener Studien zur Verbesserung der Händehygiene-Compliance [33,64,80].

	Intervention	Datenerhebung	Compliance- steigerung	Signifikanz	Stichproben- größe
Pittet D. et al. 2000	Posterkampagne, Bereitstellung von Hände desinfektionsmittel an jedem Patientenbett bzw. Einführung von Kittelflaschen, Feedback	Observation (nicht verdeckt)	48% auf 66% = 18 Prozentpunkte	p< 0.001	n>20.000
Hugonnet et al. 2002	Posterkampagne, Bereitstellung von Händedesinfektionsmittel in Kittelflaschengröße, Feedback	Observation (nicht verdeckt)	38% auf 54% = 16 Prozentpunkte	p<0,001	n=2.743
Creedon SA. 2005	Poster und Handouts, Bereitstellung von Händedesinfektionsmittel an jedem Patientenbett, Feedback	Observation (nicht verdeckt)	51% auf 83% = 32 Prozentpunkte	p<0,001	n=314

Multimodale Interventionsstudien orientieren sich an Ergebnissen der Verhaltensforschung. Die gewählte Form der Intervention (zeitnahes Feedback einer PCR-basierten Erregerdiagnostik) fällt in den Gesamtrahmen verhaltensmodulierender Maßnahmen. Die Verhaltensmodulation stellt einen sehr komplexen Vorgang dar. Das intellektuelle Verständnis der Zusammenhänge bzw. in diesem Fall der Notwendigkeit händehygienischer Maßnahmen ist nicht gleichbedeutend mit dem entsprechenden Verhalten in der Praxis. Zwischen Wissen, Überzeugungen und aktuellem Verhalten besteht eine deutliche Diskrepanz, weshalb sich die Änderung bestehenden Verhaltens überaus schwierig gestaltet. Es existieren mehrere Modelle der Verhaltensänderung [37;101]. Alle Modelle gehen von einem phasenhaften Ablauf bei der Änderung eines bestehenden Verhaltens aus. Schwarzer et al. [37] entwarfen ein Modell der

Compliance, das hier vorgestellt werden soll, weil es sich direkt mit Compliance auseinandersetzt und an Mitarbeitern der Charité – Universitätsmedizin Berlin angewandt und überprüft wurde (Abbildung 15).

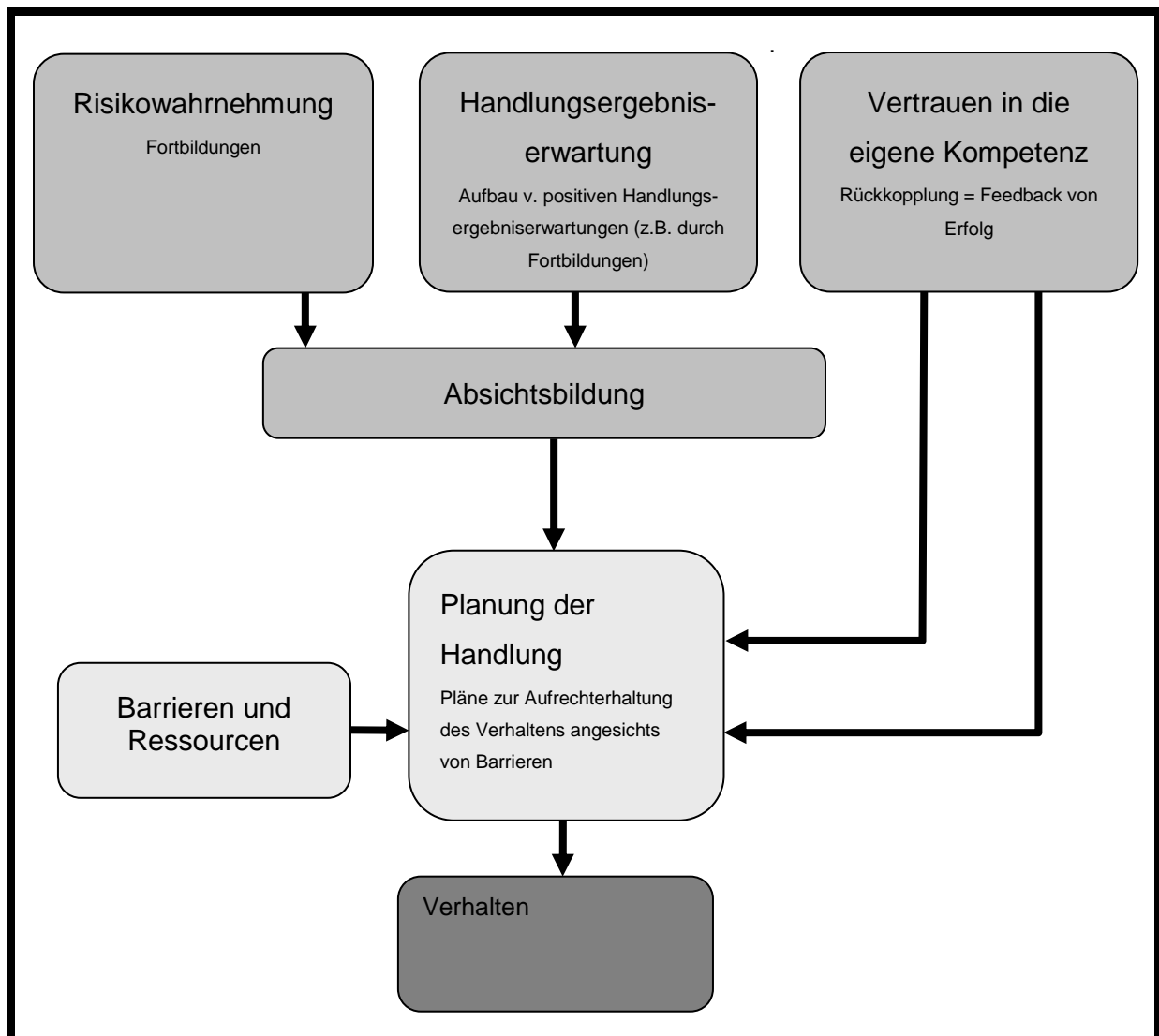


Abbildung 15: Modell der Compliance (modifiziert nach Schwarzer et Luszczynska 2005, „Compliance als universelles Problem des Gesundheitsverhaltens“)

Multimodale Strategien sind die konsequente Umsetzung der vorgestellten Erkenntnisse (Abbildung 15) in einem so komplexen System wie dem Krankenhaus. Es zeigt sich, dass unterschiedliche Strategien und Interventionen auf allen Organisationsebenen nötig scheinen, um zu einem Erfolg zu gelangen. Ob in der vorliegenden Arbeit eine stärkere Steigerung der Compliance durch eine Ausweitung der Interventionsmaßnahmen im Sinne der Multimodalität erzielt worden wäre, kann nicht geklärt werden. Diese Frage muss in weiterführenden Untersuchungen geklärt werden.

6. ZUSAMMENFASSUNG

Nosokomiale Infektionen sind eine Hauptkomplikation auf Intensivstationen. Die Transmission von Erregern über die Hände des Personals stellt eine der Hauptursachen von exogenen nosokomialen Infektionen dar. Obwohl Händehygiene ein essentielles Instrument zur Vorbeugung exogener nosokomialer Infektionen darstellt, ist die Compliance bei dieser einfachen Maßnahme häufig niedrig. In der vorliegenden Arbeit wurde mittels einer nicht verdeckten Beobachtung untersucht, ob die Compliance des Personals bei der Händehygiene durch Intervention verbessert werden kann. Das Personal sechs verschiedener Intensivstationen (drei Interventionsstationen, drei Kontrollstationen) wurde über zwei Beobachtungsperioden (eine vor [Beobachtungsperiode 1] und eine nach Intervention [Beobachtungsperiode 2]) bei sämtlichen anfallenden infektiösrelevanten Tätigkeiten während der Routineversorgung von Patienten in Bezug auf die dabei durchgeführten Händehygienemaßnahmen beobachtet (n= 2.142). Als Interventionsmaßnahme diente ein Feedback über die Transmissionen von Indikatorerregern nach deren Typisierung mittels PCR, welches zeitnah an das Personal auf den Interventionsstationen im Gegensatz zu den Kontrollstationen gegeben wurde. Das Ziel der vorgelegten Arbeit bestand darin zu untersuchen, ob durch diese Interventionsmaßnahme ein positiver Effekt auf die Compliance mit der Händehygiene zu erreichen ist.

Die Ausgangscompliance (Beobachtungsperiode 1) bezüglich der Händehygiene aller Stationen lag bei 57,0%. Es zeigte sich auf den Interventionsstationen in Beobachtungsperiode 1 eine höhere Compliance als auf den Kontrollstationen (Interventionsstationen 59,8%, Kontrollstationen von 54,3%). In Beobachtungsperiode 2 wurde sowohl auf den Interventionsstationen als auch auf den Kontrollstationen eine signifikante Verbesserung der Compliance nachgewiesen. Diese Verbesserung zeigte sich annähernd gleichwertig (Interventionsstationen um 8,8 Prozentpunkte (14,7%) ($p = 0,003$), Kontrollstationen um 8,5 Prozentpunkte (15,7%) ($p = 0,005$). Ein Vorteil des schnellen Feedbacks auf die Compliance ließ sich damit nicht nachweisen.

Bei den Subgruppenanalysen der einzelnen Stationen wiesen fünf der insgesamt sechs Intensivstationen eine Verbesserung der Compliance auf. Diese Ergebnisse sind nur teilweise statistisch signifikant.

Die Analyse der verschiedenen Referenzhandlungen (alle infektionsrelevanten Handlungen, die für die vorliegende Arbeit als zu evaluierende notwendige Indikationen für die Durchführung von Händehygienemaßnahmen festgelegt wurden) zeigte starke Streuungen der Ergebnisse. Eine besonders niedrige Compliance war vor „i.v. Pflege“ (Maßnahmen an intravenösen Systemen) und vor der Zubereitung von Injektions- und Infusionslösungen zu beobachten. Die höchste Compliance wurde nach „Harnwegpflege“ (Maßnahmen im Zusammenhang mit harnableitenden Systemen) sowie nach sonstigen Handlungen (Betten, Waschen, Blutzuckerkontrollen, Manipulation an Ventrikeldrainagen, Periduralkathetern etc.) beobachtet.

Nach infektionsrelevanten Handlungen wurde Händehygiene weit häufiger durchgeführt als **davor**. Es zeigte sich durch die Intervention vor allem ein positiver Effekt auf die Compliance **nach** Durchführung infektionsrelevanter Handlungen. Die Intervention zeigte jedoch keinen Effekt auf die Compliance **vor** Durchführung infektionsrelevanter Handlungen. Diese Ergebnisse sind statistisch hochsignifikant ($p < 0,001$). Dies muss mit dem Wunsch nach Selbstschutz des Personals nach Durchführung infektionsrelevanter Handlungen erklärt werden.

Die Analyse der verschiedenen Händehygienearten identifizierte die Kombination von Händedesinfektion und Handschuhwechsel als die am häufigsten angewendete. In einem Viertel der Fälle wurde nur ein Handschuhwechsel ohne weitere Hygienemaßnahmen durchgeführt, und in 13% wurde auf jegliche Händehygienemaßnahmen verzichtet. Bei allen Händehygienearten, die als compliant zu bewerten sind konnte ein Anstieg in der zweiten Beobachtungsperiode erfasst werden. Während bei den als non-compliant zu bewertenden Händehygienearten die Durchführung des Handschuhwechsels ohne weitere Maßnahmen nach der Intervention einen Rückgang aufwies, blieb die Zahl der nicht durchgeführten Händehygienemaßnahmen auch nach Intervention konstant hoch. Hier sind der Intervention Grenzen gesetzt, da Angestellte, die Vorbehalte gegen Händehygienerichtlinien haben durch Interventionsmaßnahmen nur schwer erreicht werden können. Im Gegensatz dazu kann sie bei den anderen als non-compliant geltenden Händehygienearten trotzdem sinnvoll und erfolgreich sein weil hier v.a. Unkenntnis zu unzureichender Compliance führt.

Die Analyse der Geschlechterverteilung ergab keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen dem weiblichen und männlichen Personal.

Bezüglich der Berufsgruppen zeigten sich statistisch nicht signifikante Unterschiede. Die höchste Compliance wurde bei dem Pflegepersonal beobachtet, während bei dem ärztlichen Personal und dem sonstigen medizinischen Personal (z.B. Medizinisch-technische Assistenten, Rettungssanitäter, Physiotherapeuten) eine deutlich niedrigere Compliance ermittelt wurde. Das Pflegepersonal zeigte sowohl auf den Interventionsstationen als auch auf den Kontrollstationen eine signifikante Verbesserung der Compliance. Bei dem ärztlichen und dem sonstigen medizinischen Personal konnte keine Veränderung durch die Intervention festgestellt werden. Ein positiver Effekt der Intervention bezüglich einzelner Berufsgruppen konnte ausschließlich für das Pflegepersonal nachgewiesen werden.

Mit Hilfe der getrennt für Interventions- und Kontrollstationen durchgeführten multivariaten logistischen Regressionsanalyse konnten folgende Variablen als signifikante Einflussfaktoren bezüglich der Compliance identifiziert werden:

- die zweite Beobachtungsperiode (P2),
- Durchführung von Händehygienemaßnahmen nach Ausübung infektionsrelevanter Handlungen (sowohl auf den Interventions- als auch auf den Kontrollstationen).

Keine statistische Signifikanz war für:

- die verschiedenen Berufsgruppen,
- das Geschlecht
- und die Stationen nachweisbar.

Die Ergebnisse zeigen, dass eine verhaltensmodulierende Maßnahme mittels Feedbacks einer PCR-basierten Infektionsdiagnostik zu einer mäßigen Steigerung der Compliance bei händehygienischen Maßnahmen bei dem Personal auf den ausgewählten Intensivstationen geführt hat. In Teilaspekten, wie etwa **nach** Durchführung infektionsrelevanter Handlungen, ließ sich ein signifikanter Effekt der Intervention nachweisen. Dies stellt jedoch allenfalls einen Teilerfolg dar, weil gerade die Händehygiene **vor** infektionsrelevanten Handlungen das Infektionsrisiko für den Patienten deutlich senken kann. Weitere Studien unter Zuhilfenahme optimierter verhaltensmodulierender Methodiken erscheinen erforderlich, um die Einhaltung händehygienischer Maßnahmen zu verbessern und damit das Risiko nosokomialer Infektionen weiter zu senken.

7. LITERATURVERZEICHNIS

1. Loewe R: Hand washing and the eyesight in the regimen sanitatis.
Bull Hist Med. 1956;30(2):100-8.
 2. Rotter M, Skopec M: In: Kampf G (Hrsg.): Hände-Hygiene im Gesundheitswesen.
Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 2003;1: 1-2.
 3. Sillo- Seidl G: Die Wahrheit über Semmelweis. Das Wirken des großen Arzt-Forschers und sein tragischer Tod im Licht neu entdeckter Dokumente. Eine Bild-Biographie.
Genf: Ariston Verlag, 1978; 216 S.
 4. Flamm H, Rotter M: Angewandte Hygiene in Krankenhaus und Arztpraxis
Ein Lehrbuch über Krankenhaus-, Seuchen- und Umwelthygiene,
Präventivmedizin, öffentliches Gesundheitswesen.
Wien-München-Bern: Verlag Wilhelm Maudrich, 1999;1: 27-28.
 5. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM: CDC definitions for nosokomial infections
Am J Infect Control 1988; 16 (3): 128-40.
 6. Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG: CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of nosocomial surgical wound infections.
Am J Infect Control 1992;20: 271-274.
 7. Flamm H, Rotter M: Angewandte Hygiene in Krankenhaus und Arztpraxis
Ein Lehrbuch über Krankenhaus-, Seuchen- und Umwelthygiene,
Präventivmedizin, öffentliches Gesundheitswesen
Wien-München-Bern: Verlag Wilhelm Maudrich, 1999;7:96-97.
 8. Bauer TM, Ofner E, Just HM, Daschner FD: An epidemiological study assessing the relative importance of airborne and direct contact transmission of microorganisms in a medical intensive care unit
J Hosp Infect 1990;15(4):301-9.
 9. Doebbeling BN, Stanley GL, Sheetz CT, Pfaller MA, Houston AK, An L, Li N, Wenzel RP: Comparative efficacy of alternative hand-washing agents in reducing
-

- nosocomial infections in intensive care units.
N Engl J Med. 1992;327 (2):88-93.
10. Isaacs D, Dickson H, O`Callaghan C, Sheaves R, Winter A, Moxon ER: Handwashing and cohorting in prevention of hospital acquired infections with respiratory syncytial virus.
Arch Dis Child 1991;66: 227-231.
 11. Rüden H, Gastmeier P, Daschner F, Schumacher M: Nosocomial and community-acquired infections in Germany. Summary of the results of the first national prevalence study (NIDEP).
Infection, 1997; 25: 199-202.
 12. Richards MJ, Edwards JR, Culver DH, Gaynes RP: Nosocomial infections in medical intensive care units in the United States. National Nosocomial Infections Surveillance System.
Crit Care Med. 1999; 27 (5): 887-92.
 13. Robert Koch-Institut in Zusammenarbeit mit dem Statistischen Bundesamt: Gesundheitsberichterstattung des Bundes, Heft 8, Nosokomiale Infektionen.
Berlin: Verlag Robert Koch-Institut, 2002; 1: 7-8.
 14. Kampf G, Gastmeier P, Wischnewski N, Schlingmann J, Schumacher M, Daschner F, Rüden H: Analysis of risk factors for nosocomial infections – results from the first national prevalence survey in Germany (NIDEP Study, Part 1).
J Hosp Infect. 1997; 37 (2): 102-12.
 15. Pittet D: Compliance with hand disinfection and its impact on hospital-acquired infections.
J Hosp Infect. 2001; 48 Suppl A: S40-6.
 16. Wenzel RP, Thompson RL, Landry SM, Russell BS, Miller PJ, Ponce de Leon S, Miller GB Jr: Hospital-acquired infections in intensive care unit patients: an overview with emphasis on epidemics
Infect Control. 1983;4(5):371-5.
 17. Vincent JL, Bihari DJ, Suter PM, Bruining HA, White J, Nicolas-Chanoin MH, Wolff M, Spencer RC, Hemmer M: The prevalence of nosocomial infection in intensive care units in Europe. Results of the European Prevalence of Infection in
-

- Intensive Care (EPIC) Study. EPIC International Advisory Committee.
JAMA. 1995;274(8):639-44.
18. Gastmeier P, Sohr D, Geffers C, Behnke M, Rüden H: Risk factors for death due to nosocomial infection in intensive care unit patients: findings from the Krankenhaus Infektions Surveillance System.
Infect Control Hosp Epidemiol. 2007; 28 (4): 466-72. Epub 207 Mar 16.
 19. Donowitz LG, Wenzel RP, Hoyt JW: High risk of hospital-acquired infection in the ICU patient.
Crit Care Med. 1982; 10(6): 355–357.
 20. Fagon JY, Chastre J, Hance AJ, Montravers P, Novara A, Gibert C: Nosokomial pneumonia in ventilated patients: a cohort study evaluating attributable mortality and hospital stay
Am J Med. 1993; 94 (3): 281-8.
 21. Heyland DK, Cook DJ, Griffith L, Keenan SP, Brun-Buisson C: The attributable morbidity and mortality of ventilator-associated pneumonia in the critically ill patient. The Canadian Critical Trials Group.
Am J Respir Crit Care Med. 1999; 159(4 Pt 1):1249-56.
 22. Leu HS, Kaiser DL, Mori M, Woolson RF, Wenzel RP: Hospital-acquired pneumonia. Attributable mortality and morbidity.
Am J Epidemiol. 1989;129(6):1258-67.
 23. Rello J, Ollendorf DA, Oster G, Vera-Llonch M, Bellm L, Redman R, Kollef MH; VAP Outcomes Scientific Advisory Group: Epidemiology and outcomes of ventilator-associated pneumonia in a large US database
Chest. 2002; 122(6): 2115-21.
 24. Bates DW, Yu DT, Black E, Sands KE, Schwartz JS, Hibberd PL, Graman PS, Lanken PN, Kahn KL, Snyderman DR, Parsonnet J, Moore R, Platt R; AMCC Sepsis Syndrome Working Group. Academic Medical Center Consortium: Resource utilization among patients with sepsis syndrome.
Infect Control Hosp Epidemiol. 2003; 24(1): 62-70.
-

25. Gastmeier P, Sohr D, Geffers C, Zuschneid I, Behnke M, Rüden H: Letalität auf deutschen Intensivstationen: Mit oder wegen nosokomialer Infektion?
Anästhesiol Intensivmed Schmerzther 2005; 40: 267-272.
 26. Girou E, Stephan F, Novara A, Safar M, Fagon JY: Risk factors and outcome of nosokomial infections: results of a matched case-control study of ICU patients
Am J Respir Crit Care Med 1998; 157: 1151-1158.
 27. Wenzel RP: The Lowbury Lecture. The economics of nosocomial infections.
J Hosp Infect 1995;31(2):79-87.
 28. Doebbeling BN, Wenzel RP: The direct costs of universal precautions in a teaching hospital.
Jama 1990; 264(16):2083-7.
 29. Boyce JM: Using alcohol for hand antisepsis: dispelling old myths. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2000; 21(7): 438-41.
 30. Howard D, Cordell R, McGowan JE, Jr., Packard RM, Scott RD 2nd, Solomon SL: Measuring the economic costs of antimicrobial resistance in hospital settings: summary of the Centers for Disease Control and Prevention-Emory Workshop.
Clin Infect Dis 2001; 33(9):1573-8. Epub 2001.
 31. Holmberg SD, Solomon SL, Blake PA: Health and economic impacts of antimicrobial resistance.
Rev Infect Dis. 1987; 9(6):1065-78.
 32. Boyce JM: Antiseptic technology: access, affordability and acceptance.
Emerg Infect Diseases 2001; 7: 231-3.
 33. Pittet D, Hugonnet S, Harbarth S, Mouruoga P, Sauvan V, Touveneau S: Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene.
Lancet 2000; 356: 1307-12.
 34. Webster J, Faoagali JL, Cartwright D: Elimination of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from a neonatal intensive care unit after hand washing with triclosom.
J Paediatric Child Health. 1994; 30 (1): 59-64.
-

35. Boyce JM, Pittet D: Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee, HICPAC/ SHEA/ APIC/ IDSA Hand Hygiene Task Force Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings: recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/ SHEA/ APIC/ IDSA Hand Hygiene Task Force
MMWR Recomm ReP2002; 51 (RR-16): 1-45.
 36. Rotter ML: Hand washing hand disinfection [chapter 87]
in Mayhall CG: Hospital epidemiology and infection control
2nd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, 1999; 87: 1339-1353.
 37. Schwarzer R, Luszczynska A: Compliance als universelles Problem des Gesundheitsverhaltens: In Schwarzer R: Gesundheitspsychologie. Enzyklopädie der Psychologie.
Göttingen, Germany: Hogrefe, 2005; Bd. 3, 635.
 38. Larson EL: APIC guideline for handwashing and hand antisepsis in health care settings.
Am J Infect Control. 1995; 23 (4): 251-69.
 39. Zafar AB, Butler BC, Reese DJ, Gaydos LA, Mennonna PA: Use of 0,3% triclosan (Bacti-Stat*) to eradicate an outbreak of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from a neonatal nursery.
Am J Infect Control 1995; 23: 200-8.
 40. Casewell M, Phillips I: Hands as route of transmission for *Klebsiella* species.
Br Med J. 1977; 2 (6098): 1315-7.
 41. Berg DE, Hershov RC, Ramirez CA, Weinstein RA: Control of nosocomial infections in an intensive care unit in Guatemala City.
Clin Infect Dis. 1995; 21: 588-93.
 42. Dubbert PM, Dolce J, Richter W, Miller M, Chapman SW: Increasing ICU staff handwashing: effects of education and group feedback.
Infect Control Hosp Epidemiol. 1990; 11 (4): 191-3.
 43. Simmons B, Bryant J, Neiman K, Spencer L, Arheart K: The role of handwashing in prevention of endemic intensive care unit infection.
Infect Control Hosp Epidemiol. 1990; 11 (11): 589-94.
-

44. McLane C, Chenelly S, Sylwestrak ML, Kirchhoff KT: A nursing practice problem: failure to observe aseptic technique.
Am J Infect Control. 1983; 11 (5): 178-82.
 45. Broughall JM, Marshman C, Jackson B, Bird P: An automatic monitoring system for measuring handwashing frequency in hospital wards.
J Hosp Infect. 1984; 5 (4): 447-53.
 46. Pittet D, Mourouga P, Perneger TV, Members of the Infection Control Programm: Compliance with handwashing in a teaching hospital
Intern Med 1999; 130: 126-30.
 47. Lund S, Jackson J, Leggett J, Hales L, Dworkin R, Gilbert D: Reality of glove use and handwashing in a community hospital.
Am J Infect Control. 1994; 22 (6): 352-7.
 48. Meengs MR, Giles BK, Chisholm CD, Cordwell WH, Nelson DR: Hand washing frequency in an emergency department.
Ann Emerg Med. 1994; 23 (6): 1307-12.
 49. Mayer JA, Dubbert PM, Miller M, Burkett PA, Chapman SW: Increasing handwashing in an intensive care unit.
Infect Control. 1986; 7 (5): 259-62.
 50. Kaplan LM, McGuckin M: Increasing handwashing compliance with more accessible sinks.
Infect Control 1986; 7: 408-10.
 51. Bischoff WE, Reynolds TM, Sessler CN; Edmond MB, Wenzel RP: Handwashing compliance by health care workers: The impact introducing an accessible, alcohol-based hand antiseptic.
Arch Intern Med. 2000; 160 (7): 1017-21.
 52. Wurtz R, Moye G, Jovanovic B: Handwashing machines, handwashing compliance, and potential for cross-contamination
Am J Infect Control 1994; 22: 228-30.
 53. Conly JM, Hill S, Ross J, Lertzman J, Louie TJ: Handwashing practices in an intensive care unit: the effects of educational program and its relationship to
-

infection rates.

Am J Infect Control. 1989; 17 (6): 330-9.

54. Preston GA, Larson EL, Stamm WE: The effect of private isolation rooms on patient care practices, colonization and infection in an intensive care unit.
Am J Med 1981; 70: 641-5.
 55. Graham M: Frequency and duration of handwashing in an intensive care unit.
Am J Infect Control 1990; 18: 77-80.
 56. Gould D: Nurses' hand decontamination practice: results of a local study.
J Hosp Infect. 1994; 28(1):15-30.
 57. Zimakoff J, Stormark M, Larsen SO: Use of glove and handwashing behaviour among health care workers in intensive care units. A multicentre investigation in four hospitals in Denmark and Norway.
J Hosp Infect. 1993; 24 (1): 63-7.
 58. Shay DK, Maloney SA, Montecalvo M, Banerjee S, Wormser GP, Arduino MJ, Bland LA, Jarvis WR: Epidemiology and mortality risk of vancomycin-resistant enterococcal bloodstream infections.
J Infect Dis. 1995; 172(4): 993-1000.
 59. online Veröffentlichung: www.who.int/patientsafety
accessed 6 June 2006.
 60. Maury E, Alzieu M, Baudel JL, Haram N, Bardout F, Guidet B, Offenstadt G: Availability of an alcohol solution can improve hand disinfection compliance in an intensive care unit.
Am J Respir Crit Care Med. 2000; 162 (1): 324-7.
 61. Kretzer EK, Larson EL: Behavioral interventions to improve infection control practices.
Am J Infect Control. 1998; 26 (3): 245-53.
 62. Harbarth S, Sudre P, Dharan S, Cadenas M, Pittet D: Outbreak of *Enterobacter cloacae* related to understaffing, overcrowding, and poor hygiene practices.
Infect Control Hosp Epidemiol. 1999; 20(9): 598-603.
-

63. Voss A, Widmer AF: No time for handwashing?! Handwashing versus alcoholic rub, can we afford 100% compliance?
Infect Control Hosp Epidemiol. 1997; 18 (3): 205-8.
 64. Hugonnet S, Perneger TV, Pittet D: Alcohol-based handrub improves compliance with handhygiene in intensive care units.
Arch Intern Med. 2002; 162: 1037-1043.
 65. Thompson BL, Dwyer DM, Ussery XT, Denman S, Vacek P, Schwartz B: Handwashing and glove use in a long-term-care facility.
Infect Control Hosp Epidemiol 1997;18(2):97-103.
 66. Khatib M, Jamaledine G, Abdallah A, Ibrahim Y: Hand washing and use of gloves while managing patients receiving mechanical ventilation in the ICU.
Chest. 1999; 116 (1): 172-5.
 67. Larson E, Killien M: Factors influencing handwashing behavior of patient care personnel.
Am J Infect Control. 1982; 10(3): 93-9.
 68. Wendt C, Knautz D, von Baum H: Differences in hand hygiene behavior related to the contamination risk of healthcare activities in different groups of healthcare workers.
Infect Control Hosp Epidemiol. 2004; 25(3): 187-8.
 69. Larson E, McGeer A, Quraishi ZA, Krenzischek D, Parsons BJ, Holdford J, Hierholzer WJ: Effect of an automated sink on handwashing practices and attitudes in high-risk units.
Infect Control Hosp Epidemiol. 1991; 12(7): 422-8.
 70. Randle J, Clarke M, Storr J: Hand hygiene compliance in healthcare workers.
J Hosp Infect. 2007; 65(2): 173.
 71. Pittet D: Improving compliance with hand hygiene in hospitals.
Infection Control and Hospital Epidemiology. 2000;21(6):381-386.
 72. Tibballs J: Teaching hospital medical staff to handwash.
Med J Aust. 1996; 164(7): 395-8.
 73. Donowitz LG: Handwashing technique in a pediatric intensive care unit.
Am J Dis Child. 1987; 141(6): 683-5.
-

74. Doebbeling BN, Pfaller MA, Houston AK, Wenzel RP: Removal of nosocomial pathogens from the contaminated glove. Implications for glove reuse and handwashing.
Ann Intern Med. 1988;109(5):394-8.
 75. Pitten F.-A., Kramer A: in Günter Kampf (Hrsg.): Hände-Hygiene im Gesundheitswesen
Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 2003; 8: 212-13.
 76. Wong ES: Guideline for prevention of catheter-associated urinary tract infections.
Am J Infect Control 1983; 11:28-36.
 77. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR: Guideline for Prevention of surgical site infection, 1999.
Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (see comments).
Infect Control Hosp Epidemiol 1999; 20:250-278; *quis* 279-80.
 78. Pearson ML: Guideline for prevention of intravascular device-related infections.
Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (see comments).
Infect Control Hosp Epidemiol 1996; 17:438-473.
 79. Tablan OC, Anderson LJ, Arden NH, Breiman RF, Butler JC, McNeil MM: Guideline for prevention of nosocomial pneumonia. The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee, Centers for Disease Control and Prevention (publishes erratum appears in *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998 May;19(5):304).
Infect Control Hosp Epidemiol 1994; 15: 587-627.
 80. Creedon SA: Healthcare workers' hand decontamination practices: compliance with recommended guidelines.
J Adv Nurs. 2005; 51(3): 208-16.
 81. Eckmanns T, Bessert J, Behnke M, Gastmeier P, Ruden H: Compliance with antiseptic hand rub use in intensive care units: the Hawthorne effect.
Infect Control Hosp Epidemiol. 2006; 27(9): 931-4. *Epub* 2006 Aug 22.
 82. Pittet D, Simon A, Hugonnet S, Pessoa-Silva CL, Sauvan V, Perneger TV: Hand hygiene among physicians; performance, beliefs, perceptions.
Ann Intern Med. 2004; 141(1): 1-8.
-

83. Noskin GA, Stosor V, Cooper I, Peterson LR: Recovery of vancomycin-resistant enterococci on fingertips and environmental surfaces.
Infect Control Hosp Epidemiol. 1995 Oct;16(10):577-81.
 84. Tenorio AR, Badri SM, Sahgal NB, Hota B, Matushek M, Hayden MK, Trenholme GM, Weinstein RA: Effectiveness of gloves in the prevention of hand carriage of vancomycin-resistant enterococcus species by health care workers after patient care.
Clin Infect Dis. 2001 Mar 1;32(5):826-9. Epub 2001 Feb 23.
 85. Garbutt C, Simmons G, Patrick D, Miller T: The public hand hygiene practices of New Zealanders: a national survey.
N Z Med J. 2007; 120(1265): U2810.
 86. Geschäftsbereich GB Personal: Bereich Personalmanagement Funktion Sachgebietsleitung 1 / Berichtswesen (Statistik), Anzahl der Beschäftigten Charite – Universitätsmedizin Berlin, Campus Benjamin Franklin,
Stand August 2007.
 87. Sharir R, Teitler N, Lavi I, Raz R: High-level handwashing compliance in a community teaching hospital: a challenge that can be met!
J Hosp Infect. 2001; 49(1): 55-8.
 88. Larson E: Compliance with isolation technique.
Am J Infect Control. 1983; 11(6): 221-5.
 89. Cabana MD, Rand CS, Powe NR, Wu AW, Wilson MH, Abboud PA, Rubin HR: Why don't Physicians follow clinical practice guidelines ? A framework for improvement.
JAMA. 1999; 282:1458-65.
 90. Larson EL, Hughes CA, Pyrek JD, Sparks SM, Cagatay EU, Bartkus JM: Changes in bacterial flora associated with skin damage on hands of health care personnel.
Am J Infect Control. 1998; 26(5): 513-21.
 91. Boyce JM, Kelliher S, Vallande N: Skin irritation and dryness associated with two hand-hygiene regimens: soap-and-water hand washing versus hand antiseptics
-

with an alcoholic hand gel.

Infect Control Hosp Epidemiol 2000; 21(7): 442-8.

92. Ayliffe GA, Babb JR, Davies JG, Lilly HA.: Hand disinfection: a comparison of various agents in laboratory and ward studies.
J Hosp Infect. 1988; 11(3): 226-43.
 93. Ojajärvi J, Mäkelä P, Rantasalo I: Failure of hand disinfection with frequent hand washing: a need for prolonged field studies.
J Hyg (Lond). 1977; 79(1): 107-19.
 94. Lam BCC, Lee J, Lau YL: Hand hygiene practices in a neonatal intensive care unit: a multimodal intervention and impact on nosocomial infection.
Pediatrics 2004; 114: 565-71.
 95. Macdonald DJ, McKillop EC, Trotter S, Gray A Jr: Improving hand-washing performance - a crossover study of hand-washing in the orthopaedic department.
Ann R Coll Surg Engl. 2006; 88(3): 289-91.
 96. Bittner MJ, Rich EC, Turner PD, Arnold WH Jr: Limited impact of sustained simple feedback based on soap and paper towel consumption on the frequency of hand washing in an adult intensive care unit.
Infect Control Hosp Epidemiol. 2002; 23(3): 120-6.
 97. Haas JP, Larson EL: Measurement of compliance with hand hygiene.
J Hosp Infect. 2007; 66(1): 6-14. Epub 2007 Feb 5.
 98. Muto CA, Sistrom MG, Farr BM: Hand hygiene rates unaffected by installation of dispensers of a rapidly acting hand antiseptic.
Am J Infect Control. 2000; 28(3): 273-6.
 99. Goldmann D: System failure versus personal accountability--the case for clean hands.
N Engl J Med. 2006; 355(2): 121-3.
 100. Grundmann H, Bärwolff S, Tami A, Behnke M, Schwab F, Geffers C, Halle E, Göbel UB, Schiller R, Jonas D, Klare I, Witte W, Beck-Beilecke K, Schumacher M, Rüdén H, Gastmeier P: How many infections are caused by patient-to-patient transmission in intensive care units?
Crit Care Med. 2005; 33(5): 946-51.
-

101. Prochaska JO, Di Clemente CC: Transtheoretical therapy: Toward a more integrated model of change.

Psychotherapy: Theory, Research and Practice 1982; 19: 2276-88.

8. ANHANG

Im Folgenden werden sämtliche erfassten Daten, welche die Grundlage der vorliegenden Arbeit bilden aufgeführt. Zur besseren Übersichtlichkeit sind die Tabellen geordnet nach Berufsgruppenzugehörigkeit, Geschlecht, Stationen sowie Beobachtungsperiode.

Tabelle 12: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des männlichen ärztlichen Personals auf der Station 1 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n = 25).

Station 1: Berufsgruppe: Ärztliches Personal männlich													
Beobachtungsperiode 1							Beobachtungsperiode 2						
Handlung	keine HHM	HD	HSW _m	HSD	HSW _o	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSW _m	HSD	HSW _o	HW
vor iv_Pflege	1				1		vor iv_Pflege			1		1	
vor Wundpflege	1				2		vor Wundpflege						
vor Beatmungspflege					1		vor Beatmungspflege						
vor Harnwegspflege							vor Harnwegspflege						
vor Zubereitung von Injektionslösungen							vor Zubereitung von Injektionslösungen						
vor sonstigen Handlungen							vor sonstigen Handlungen	1					
nach iv_Pflege	1	1	1		1		nach iv_Pflege			3			
nach Wundpflege							nach Wundpflege	1					
nach Beatmungspflege					1		nach Beatmungspflege						
nach Harnwegspflege							nach Harnwegspflege						
nach Zubereitung von Injektionslösungen							nach Zubereitung von Injektionslösungen						
nach sonstigen Handlungen	1				1		nach sonstigen Handlungen	2	2				1

Tabelle 13: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des männlichen ärztlichen Personals auf der Station 2 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 39).

Station 2: Berufsgruppe: Ärztliches Personal männlich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSW _m	HSD	HSW _o	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSW _m	HSD	HSW _o	HW
vor iv_Pflege			1		1		vor iv_Pflege						
vor Wundpflege			2				vor Wundpflege					1	
vor Beatmungspflege	1						vor Beatmungspflege						
vor Harnwegspflege							vor Harnwegspflege						
vor Zubereitung von Injektionslösungen	1						vor Zubereitung von Injektionslösungen					1	
vor sonstigen Handlungen		3			2		vor sonstigen Handlungen		1				
nach iv_Pflege					1		nach iv_Pflege						
nach Wundpflege			1		1		nach Wundpflege			1			
nach Beatmungspflege					1		nach Beatmungspflege						
nach Harnwegspflege							nach Harnwegspflege						
nach Zubereitung von Injektionslösungen					1		nach Zubereitung von Injektionslösungen						
nach sonstigen Handlungen	4	3	2		3		nach sonstigen Handlungen		6			1	

Tabelle 14: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des männlichen ärztlichen Personals auf der Station 3 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 48).

Station 3: Berufsgruppe: Ärztliches Personal männlich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSW _m	HSD	HSW _o	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSW _m	HSD	HSW _o	HW
vor iv_Pflege			2		1		vor iv_Pflege	1		2		1	
vor Wundpflege			3				vor Wundpflege					1	
vor Beatmungspflege							vor Beatmungspflege	1		1		1	
vor Harnwegspflege							vor Harnwegspflege						
vor Zubereitung von Injektionslösungen							vor Zubereitung von Injektionslösungen						
vor sonstigen Handlungen			1	1			vor sonstigen Handlungen	2					
nach iv_Pflege		1			1		nach iv_Pflege	1		1		2	
nach Wundpflege							nach Wundpflege			1			
nach Beatmungspflege							nach Beatmungspflege			2			
nach Harnwegspflege							nach Harnwegspflege						
nach Zubereitung von Injektionslösungen							nach Zubereitung von Injektionslösungen						
nach sonstigen Handlungen	1	1	3		1		nach sonstigen Handlungen	4	7	1		1	2

Tabelle 15: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des männlichen ärztlichen Personals auf der Station 4 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 50).

Station 4: Berufsgruppe: Ärztliches Personal männlich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege	1		1		1		vor iv_Pflege				1	1	
vor Wundpflege			1				vor Wundpflege						
vor Beatmungspflege					2		vor Beatmungspflege					1	
vor Harnwegspflege							vor Harnwegspflege						
vor Zubereitung von Injektionslösungen							vor Zubereitung von Injektionslösungen						
vor sonstigen Handlungen					2		vor sonstigen Handlungen	1	4	2		1	
nach iv_Pflege			1				nach iv_Pflege			4			
nach Wundpflege			1				nach Wundpflege						
nach Beatmungspflege			1		1		nach Beatmungspflege			1			
nach Harnwegspflege							nach Harnwegspflege						
nach Zubereitung von Injektionslösungen							nach Zubereitung von Injektionslösungen						
nach sonstigen Handlungen		1			2		nach sonstigen Handlungen	1	16			2	

Tabelle 16: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des männlichen ärztlichen Personals auf der Station 5 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 50).

Station 5: Berufsgruppe: Ärztliches Personal männlich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege	3						vor iv_Pflege	1		3			
vor Wundpflege							vor Wundpflege						
vor Beatmungspflege							vor Beatmungspflege						
vor Harnwegspflege							vor Harnwegspflege						
vor Zubereitung von Injektionslösungen							vor Zubereitung von Injektionslösungen						
vor sonstigen Handlungen	1	1			2		vor sonstigen Handlungen	1	4	2		1	
nach iv_Pflege	1				3		nach iv_Pflege	1		2			
nach Wundpflege							nach Wundpflege						
nach Beatmungspflege							nach Beatmungspflege						
nach Harnwegspflege							nach Harnwegspflege						
nach Zubereitung von Injektionslösungen							nach Zubereitung von Injektionslösungen						
nach sonstigen Handlungen		5			2	1	nach sonstigen Handlungen	5	9	2			

Tabelle 17: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des männlichen ärztlichen Personals auf der Station 6 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 16).

Station 6: Berufsgruppe: Ärztliches Personal männlich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege							vor iv_Pflege					1	
vor Wundpflege	1		1				vor Wundpflege			1			
vor Beatmungspflege							vor Beatmungspflege						
vor Harnwegspflege							vor Harnwegspflege						
vor Zubereitung von Injektionslösungen							vor Zubereitung von Injektionslösungen						
vor sonstigen Handlungen							vor sonstigen Handlungen		1				
nach iv_Pflege							nach iv_Pflege					3	
nach Wundpflege	1		2				nach Wundpflege					1	
nach Beatmungspflege							nach Beatmungspflege						
nach Harnwegspflege							nach Harnwegspflege						
nach Zubereitung von Injektionslösungen							nach Zubereitung von Injektionslösungen						
nach sonstigen Handlungen			1				nach sonstigen Handlungen		1	1		1	

Tabelle 18: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des weiblichen ärztlichen Personals auf der Station 1 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 17).

Station 1: Berufsgruppe: Ärztliches Personal weiblich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege					1		vor iv_Pflege			1			
vor Wundpflege							vor Wundpflege						
vor Beatmungspflege							vor Beatmungspflege						
vor Harnwegspflege							vor Harnwegspflege						
vor Zubereitung von Injektionslösungen							vor Zubereitung von Injektionslösungen						
vor sonstigen Handlungen		1					vor sonstigen Handlungen		1			1	
nach iv_Pflege			2		1		nach iv_Pflege					1	
nach Wundpflege							nach Wundpflege						
nach Beatmungspflege							nach Beatmungspflege						
nach Harnwegspflege							nach Harnwegspflege						
nach Zubereitung von Injektionslösungen							nach Zubereitung von Injektionslösungen						
nach sonstigen Handlungen		1	1				nach sonstigen Handlungen		3	1			2

Tabelle 19: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des weiblichen ärztlichen Personals auf der Station 2 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 30).

Station 2: Berufsgruppe: Ärztliches Personal weiblich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege							vor iv_Pflege					2	
vor Wundpflege							vor Wundpflege					1	
vor Beatmungspflege			1				vor Beatmungspflege			1		1	
vor Harnwegspflege							vor Harnwegspflege						
vor Zubereitung von Injektionslösungen							vor Zubereitung von Injektionslösungen	1					
vor sonstigen Handlungen							vor sonstigen Handlungen	1		1			
nach iv_Pflege							nach iv_Pflege		1				
nach Wundpflege							nach Wundpflege						
nach Beatmungspflege			2				nach Beatmungspflege			2			
nach Harnwegspflege							nach Harnwegspflege						
nach Zubereitung von Injektionslösungen							nach Zubereitung von Injektionslösungen						
nach sonstigen Handlungen		1					nach sonstigen Handlungen	3	8	2		1	1

Tabelle 20: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des weiblichen ärztlichen Personals auf der Station 3 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 14).

Station 3: Berufsgruppe: Ärztliches Personal weiblich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege			1				vor iv_Pflege	1		1			
vor Wundpflege							vor Wundpflege						
vor Beatmungspflege							vor Beatmungspflege	1					
vor Harnwegspflege							vor Harnwegspflege						
vor Zubereitung von Injektionslösungen							vor Zubereitung von Injektionslösungen						
vor sonstigen Handlungen							vor sonstigen Handlungen		1	1		1	
nach iv_Pflege			1		1		nach iv_Pflege			1			
nach Wundpflege							nach Wundpflege						
nach Beatmungspflege							nach Beatmungspflege			1			
nach Harnwegspflege							nach Harnwegspflege						
nach Zubereitung von Injektionslösungen							nach Zubereitung von Injektionslösungen						
nach sonstigen Handlungen	1						nach sonstigen Handlungen		2				

Tabelle 21: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des weiblichen ärztlichen Personals auf der Station 4 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 26).

Station 4: Berufsgruppe: Ärztliches Personal weiblich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege	2				1		vor iv_Pflege	2					
vor Wundpflege					1		vor Wundpflege						
vor Beatmungspflege							vor Beatmungspflege						
vor Harnwegspflege							vor Harnwegspflege						
vor Zubereitung von Injektionslösungen							vor Zubereitung von Injektionslösungen						
vor sonstigen Handlungen					1		vor sonstigen Handlungen		1				
nach iv_Pflege	3						nach iv_Pflege						
nach Wundpflege			1				nach Wundpflege						
nach Beatmungspflege							nach Beatmungspflege						
nach Harnwegspflege							nach Harnwegspflege						
nach Zubereitung von Injektionslösungen							nach Zubereitung von Injektionslösungen						
nach sonstigen Handlungen		2	4		2		nach sonstigen Handlungen		5	1			

Tabelle 22: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des weiblichen ärztlichen Personals auf der Station 5 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 55).

Station 5: Berufsgruppe: Ärztliches Personal weiblich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege	2		1		1		vor iv_Pflege	1	3	2		2	
vor Wundpflege			1				vor Wundpflege						
vor Beatmungspflege	1						vor Beatmungspflege						
vor Harnwegspflege							vor Harnwegspflege						
vor Zubereitung von Injektionslösungen	1	1					vor Zubereitung von Injektionslösungen		2				
vor sonstigen Handlungen		3	2		1		vor sonstigen Handlungen	2	2		1	1	
nach iv_Pflege			1				nach iv_Pflege	2	1	3	2	1	
nach Wundpflege			1				nach Wundpflege						
nach Beatmungspflege							nach Beatmungspflege						
nach Harnwegspflege							nach Harnwegspflege						
nach Zubereitung von Injektionslösungen							nach Zubereitung von Injektionslösungen						
nach sonstigen Handlungen		3	1		1		nach sonstigen Handlungen	1	2	5		1	

Tabelle 23: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des weiblichen ärztlichen Personals auf der Station 6 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 73).

Station 6: Berufsgruppe: Ärztliches Personal weiblich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege							vor iv_Pflege	1				1	
vor Wundpflege		1	9		3		vor Wundpflege			5		2	
vor Beatmungspflege							vor Beatmungspflege					1	
vor Harnwegspflege							vor Harnwegspflege						
vor Zubereitung von Injektionslösungen							vor Zubereitung von Injektionslösungen			2			
vor sonstigen Handlungen					2		vor sonstigen Handlungen	1		4		1	
nach iv_Pflege							nach iv_Pflege			3			
nach Wundpflege			5		5		nach Wundpflege	1		6		2	
nach Beatmungspflege							nach Beatmungspflege						
nach Harnwegspflege							nach Harnwegspflege						
nach Zubereitung von Injektionslösungen							nach Zubereitung von Injektionslösungen						
nach sonstigen Handlungen		1	6		3		nach sonstigen Handlungen		4	3		1	

Tabelle 24: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des männlichen Pflegepersonals auf der Station 1 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 38).

Station 1: Berufsgruppe: Pflegepersonal männlich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege		1					vor iv_Pflege	3		1			
vor Wundpflege							vor Wundpflege						
vor Beatmungspflege							vor Beatmungspflege			1			
vor Harnwegspflege							vor Harnwegspflege						
vor Zubereitung von Injektionslösungen							vor Zubereitung von Injektionslösungen						
vor sonstigen Handlungen					2		vor sonstigen Handlungen		1	2		3	
nach iv_Pflege		1					nach iv_Pflege	1	3	2			
nach Wundpflege							nach Wundpflege		1				
nach Beatmungspflege							nach Beatmungspflege			1			
nach Harnwegspflege							nach Harnwegspflege						
nach Zubereitung von Injektionslösungen							nach Zubereitung von Injektionslösungen						
nach sonstigen Handlungen		2	3		1		nach sonstigen Handlungen		7	3			

Tabelle 25: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des männlichen Pflegepersonals auf der Station 2 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 68).

Station 2: Berufsgruppe: Pflegepersonal männlich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege			1		1		vor iv_Pflege	1		1		2	
vor Wundpflege		1					vor Wundpflege					1	
vor Beatmungspflege		1	1	1			vor Beatmungspflege						
vor Harnwegspflege					1		vor Harnwegspflege						
vor Zubereitung von Injektionslösungen		1			2		vor Zubereitung von Injektionslösungen	1					
vor sonstigen Handlungen		1	4		2		vor sonstigen Handlungen	1				3	
nach iv_Pflege		1	4				nach iv_Pflege		2		1	5	
nach Wundpflege		1	1				nach Wundpflege			1		1	
nach Beatmungspflege			3				nach Beatmungspflege						
nach Harnwegspflege		1					nach Harnwegspflege						
nach Zubereitung von Injektionslösungen							nach Zubereitung von Injektionslösungen						
nach sonstigen Handlungen	1	4	2		6		nach sonstigen Handlungen		6	1			

Tabelle 26: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des männlichen Pflegepersonals auf der Station 3 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 101).

Station 3: Berufsgruppe: Pflegepersonal männlich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege	1		3		2		vor iv_Pflege	1		1			
vor Wundpflege							vor Wundpflege					1	
vor Beatmungspflege	1		4		3		vor Beatmungspflege	1		5		1	
vor Harnwegspflege							vor Harnwegspflege						
vor Zubereitung von Injektionslösungen		2					vor Zubereitung von Injektionslösungen			1		1	
vor sonstigen Handlungen		1	5	1	2		vor sonstigen Handlungen			2			
nach iv_Pflege	4		2		5		nach iv_Pflege			2		2	
nach Wundpflege	1						nach Wundpflege						
nach Beatmungspflege	1		5				nach Beatmungspflege		1	4			
nach Harnwegspflege							nach Harnwegspflege						
nach Zubereitung von Injektionslösungen		1					nach Zubereitung von Injektionslösungen					1	
nach sonstigen Handlungen	2	2	5	2	4		nach sonstigen Handlungen	1	4	10		3	

Tabelle 27: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des männlichen Pflegepersonals auf der Station 4 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 52).

Station 4: Berufsgruppe: Pflegepersonal männlich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege			3	4	1		vor iv_Pflege		1	1		1	
vor Wundpflege							vor Wundpflege						
vor Beatmungspflege							vor Beatmungspflege						
vor Harnwegspflege							vor Harnwegspflege			1			
vor Zubereitung von Injektionslösungen	1	1	2	1			vor Zubereitung von Injektionslösungen						
vor sonstigen Handlungen	1		1		2		vor sonstigen Handlungen					2	
nach iv_Pflege	1	1	5		1		nach iv_Pflege			3			
nach Wundpflege							nach Wundpflege						
nach Beatmungspflege							nach Beatmungspflege						
nach Harnwegspflege							nach Harnwegspflege						
nach Zubereitung von Injektionslösungen		3					nach Zubereitung von Injektionslösungen						
nach sonstigen Handlungen	5	3	2		2		nach sonstigen Handlungen		3				

Tabelle 28: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des männlichen Pflegepersonals auf der Station 5 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 72).

Station 5: Berufsgruppe: Pflegepersonal männlich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege	1	1	2		3		vor iv_Pflege	2	2			1	
vor Wundpflege							vor Wundpflege	1		1			
vor Beatmungspflege							vor Beatmungspflege			1			
vor Harnwegspflege							vor Harnwegspflege						
vor Zubereitung von Injektionslösungen	1		1		1		vor Zubereitung von Injektionslösungen	3				2	
vor sonstigen Handlungen		1	2				vor sonstigen Handlungen		2	4	1	2	
nach iv_Pflege	1	2	2		2		nach iv_Pflege	2	5	4			
nach Wundpflege							nach Wundpflege	1					
nach Beatmungspflege							nach Beatmungspflege			1			
nach Harnwegspflege							nach Harnwegspflege						
nach Zubereitung von Injektionslösungen		2			2		nach Zubereitung von Injektionslösungen			1			
nach sonstigen Handlungen		2	3				nach sonstigen Handlungen		7				

Tabelle 29: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des männlichen Pflegepersonals auf der Station 6 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 37).

Station 6: Berufsgruppe: Pflegepersonal männlich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege	1						vor iv_Pflege	1					
vor Wundpflege	1						vor Wundpflege						
vor Beatmungspflege					1		vor Beatmungspflege			1			
vor Harnwegspflege							vor Harnwegspflege						
vor Zubereitung von Injektionslösungen							vor Zubereitung von Injektionslösungen		1				
vor sonstigen Handlungen			1		3		vor sonstigen Handlungen	1	1	3		1	
nach iv_Pflege							nach iv_Pflege			4			
nach Wundpflege			1		1		nach Wundpflege			1			
nach Beatmungspflege							nach Beatmungspflege			1			
nach Harnwegspflege							nach Harnwegspflege		1	1			
nach Zubereitung von Injektionslösungen					1		nach Zubereitung von Injektionslösungen						
nach sonstigen Handlungen	1	1			3		nach sonstigen Handlungen		1	5			

Tabelle 30: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des weiblichen Pflegepersonals auf der Station 1 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 193).

Station 1: Berufsgruppe: Pflegepersonal weiblich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege		2	2				vor iv_Pflege	4					
vor Wundpflege	1	3	3		7		vor Wundpflege		1				
vor Beatmungspflege	2		2	1			vor Beatmungspflege			7		1	
vor Harnwegspflege			2				vor Harnwegspflege					1	
vor Zubereitung von Injektionslösungen			3	1	1		vor Zubereitung von Injektionslösungen	3	1				
vor sonstigen Handlungen	2	3	3		4		vor sonstigen Handlungen	1	2	7		5	
nach iv_Pflege		5	1	1			nach iv_Pflege		5			1	
nach Wundpflege	2	3	2				nach Wundpflege						1
nach Beatmungspflege	1		1		2		nach Beatmungspflege			4		9	
nach Harnwegspflege			1				nach Harnwegspflege					1	
nach Zubereitung von Injektionslösungen		1	2				nach Zubereitung von Injektionslösungen						
nach sonstigen Handlungen	3	13	11		2		nach sonstigen Handlungen	2	23	16	1	4	

Tabelle 31: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des weiblichen Pflegepersonals auf der Station 2 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 150).

Station 2: Berufsgruppe: Pflegepersonal weiblich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege	4	2	5		5		vor iv_Pflege	4	1	4		4	
vor Wundpflege	2	1	1		2		vor Wundpflege	1					
vor Beatmungspflege			3				vor Beatmungspflege	1		2			
vor Harnwegspflege							vor Harnwegspflege			1			
vor Zubereitung von Injektionslösungen	1	1	4		1		vor Zubereitung von Injektionslösungen	5				2	
vor sonstigen Handlungen			5	1	6		vor sonstigen Handlungen			5	1	2	
nach iv_Pflege	2	1	3	1	4	1	nach iv_Pflege	2		4	1	5	
nach Wundpflege	1	1	2		3		nach Wundpflege					1	
nach Beatmungspflege			3				nach Beatmungspflege			1			
nach Harnwegspflege							nach Harnwegspflege						
nach Zubereitung von Injektionslösungen		2	1				nach Zubereitung von Injektionslösungen			1			
nach sonstigen Handlungen		6	4		2	1	nach sonstigen Handlungen	1	5	10		1	2

Tabelle 32: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des weiblichen Pflegepersonals auf der Station 3 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 114).

Station 3: Berufsgruppe: Pflegepersonal weiblich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege	1	3	1				vor iv_Pflege		1	1		4	
vor Wundpflege	1		1				vor Wundpflege			1			
vor Beatmungspflege			3		1		vor Beatmungspflege			1		1	
vor Harnwegspflege							vor Harnwegspflege						1
vor Zubereitung von Injektionslösungen	1	2	1		1		vor Zubereitung von Injektionslösungen	2	1	1	2		
vor sonstigen Handlungen		1	1		2		vor sonstigen Handlungen			4		4	
nach iv_Pflege	2	1			3	1	nach iv_Pflege		4	4	1		
nach Wundpflege				1	2		nach Wundpflege					3	
nach Beatmungspflege			2		2		nach Beatmungspflege	1		1	1		
nach Harnwegspflege							nach Harnwegspflege						1
nach Zubereitung von Injektionslösungen			1		1		nach Zubereitung von Injektionslösungen		2				
nach sonstigen Handlungen		4	5		4	1	nach sonstigen Handlungen	1	6	9	4	2	

Tabelle 33: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des weiblichen Pflegepersonals auf der Station 4 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 172).

Station 4: Berufsgruppe: Pflegepersonal weiblich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege	5	2			6		vor iv_Pflege	5		2		8	
vor Wundpflege			2				vor Wundpflege					1	
vor Beatmungspflege					1		vor Beatmungspflege					1	
vor Harnwegspflege							vor Harnwegspflege	1		2			
vor Zubereitung von Injektionslösungen	6						vor Zubereitung von Injektionslösungen	3	2				
vor sonstigen Handlungen		1	2	1	4		vor sonstigen Handlungen		4	4		5	
nach iv_Pflege	2	4	4	1	3		nach iv_Pflege	3	2	10		1	
nach Wundpflege			2				nach Wundpflege	2		1			
nach Beatmungspflege			1				nach Beatmungspflege			1			
nach Harnwegspflege							nach Harnwegspflege			3			
nach Zubereitung von Injektionslösungen	3	1			1	1	nach Zubereitung von Injektionslösungen		1	1			
nach sonstigen Handlungen		4	14		3	1	nach sonstigen Handlungen	2	16	13	1	2	

Tabelle 34: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des weiblichen Pflegepersonals auf der Station 5 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 192).

Station 5: Berufsgruppe: Pflegepersonal weiblich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege	1	1	4	1	7		vor iv_Pflege	2	1	9		6	
vor Wundpflege			1				vor Wundpflege	2		1		2	
vor Beatmungspflege			5				vor Beatmungspflege						
vor Harnwegspflege	1						vor Harnwegspflege	2					
vor Zubereitung von Injektionslösungen	4	3			1		vor Zubereitung von Injektionslösungen	3		1			
vor sonstigen Handlungen		1	4		11		vor sonstigen Handlungen		5	3		1	
nach iv_Pflege	2	3	6		2		nach iv_Pflege	3	2	11	3	2	
nach Wundpflege	1						nach Wundpflege		1	2			
nach Beatmungspflege			3		1		nach Beatmungspflege						
nach Harnwegspflege			1				nach Harnwegspflege				1		
nach Zubereitung von Injektionslösungen		1	1				nach Zubereitung von Injektionslösungen						
nach sonstigen Handlungen		6	18	2	7		nach sonstigen Handlungen	1	16	9	1		

Tabelle 35: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des weiblichen Pflegepersonals auf der Station 6 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 199).

Station 6: Berufsgruppe: Pflegepersonal weiblich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege	5		1		4		vor iv_Pflege	4	1	6		2	
vor Wundpflege	1		3		6		vor Wundpflege		1	5		1	
vor Beatmungspflege			1				vor Beatmungspflege			1		2	
vor Harnwegspflege			1		1		vor Harnwegspflege					1	
vor Zubereitung von Injektionslösungen	4	2	1		5		vor Zubereitung von Injektionslösungen	3	3	1		3	
vor sonstigen Handlungen		1	2		5		vor sonstigen Handlungen			7		9	
nach iv_Pflege	4	1	4		2	1	nach iv_Pflege	3	1	9		6	
nach Wundpflege			3		4	1	nach Wundpflege			2			
nach Beatmungspflege							nach Beatmungspflege	1		3			
nach Harnwegspflege							nach Harnwegspflege						
nach Zubereitung von Injektionslösungen		2	1				nach Zubereitung von Injektionslösungen			1			1
nach sonstigen Handlungen	2	1	12		4	1	nach sonstigen Handlungen	2	9	17		4	4

Tabelle 36: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des männlichen Sonstigen Personals auf der Station 1 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 31).

Station 1: Berufsgruppe: Sonstiges medizinisches Personal männlich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege							vor iv_Pflege			1			
vor Wundpflege							vor Wundpflege						
vor Beatmungspflege							vor Beatmungspflege						
vor Harnwegspflege							vor Harnwegspflege						
vor Zubereitung von Injektionslösungen							vor Zubereitung von Injektionslösungen					1	
vor sonstigen Handlungen		2			1		vor sonstigen Handlungen			2		8	
nach iv_Pflege							nach iv_Pflege						
nach Wundpflege							nach Wundpflege						
nach Beatmungspflege							nach Beatmungspflege						
nach Harnwegspflege							nach Harnwegspflege						
nach Zubereitung von Injektionslösungen							nach Zubereitung von Injektionslösungen						
nach sonstigen Handlungen	2	1	2				nach sonstigen Handlungen	3	3	1		2	2

Tabelle 37: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des männlichen Sonstigen Personals auf der Station 2 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 12).

Station 2: Berufsgruppe: Sonstiges medizinisches Personal männlich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege							vor iv_Pflege			1			
vor Wundpflege							vor Wundpflege						
vor Beatmungspflege							vor Beatmungspflege						
vor Harnwegspflege							vor Harnwegspflege						
vor Zubereitung von Injektionslösungen							vor Zubereitung von Injektionslösungen						
vor sonstigen Handlungen							vor sonstigen Handlungen			4		3	
nach iv_Pflege							nach iv_Pflege			1			
nach Wundpflege							nach Wundpflege		1				
nach Beatmungspflege							nach Beatmungspflege						
nach Harnwegspflege							nach Harnwegspflege						
nach Zubereitung von Injektionslösungen							nach Zubereitung von Injektionslösungen						
nach sonstigen Handlungen							nach sonstigen Handlungen			2			

Tabelle 38: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des männlichen Sonstigen Personals auf der Station 3 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 10).

Station 3: Berufsgruppe: Sonstiges medizinisches Personal männlich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege							vor iv_Pflege						
vor Wundpflege							vor Wundpflege						
vor Beatmungspflege							vor Beatmungspflege						
vor Harnwegspflege							vor Harnwegspflege						
vor Zubereitung von Injektionslösungen			2				vor Zubereitung von Injektionslösungen						
vor sonstigen Handlungen			1				vor sonstigen Handlungen						
nach iv_Pflege			1				nach iv_Pflege						
nach Wundpflege							nach Wundpflege						
nach Beatmungspflege							nach Beatmungspflege						
nach Harnwegspflege							nach Harnwegspflege						
nach Zubereitung von Injektionslösungen			2				nach Zubereitung von Injektionslösungen						
nach sonstigen Handlungen			3		1		nach sonstigen Handlungen						

Tabelle 39: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des männlichen Sonstigen Personals auf der Station 4 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 19).

Station 4: Berufsgruppe: Sonstiges medizinisches Personal männlich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege							vor iv_Pflege						
vor Wundpflege							vor Wundpflege						
vor Beatmungspflege							vor Beatmungspflege						
vor Harnwegspflege							vor Harnwegspflege						
vor Zubereitung von Injektionslösungen							vor Zubereitung von Injektionslösungen						
vor sonstigen Handlungen							vor sonstigen Handlungen			1		3	
nach iv_Pflege							nach iv_Pflege	1					
nach Wundpflege							nach Wundpflege						
nach Beatmungspflege							nach Beatmungspflege						
nach Harnwegspflege							nach Harnwegspflege						
nach Zubereitung von Injektionslösungen							nach Zubereitung von Injektionslösungen						
nach sonstigen Handlungen		1	3		1		nach sonstigen Handlungen		2	3	3	1	

Tabelle 40: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des männlichen Sonstigen Personals auf der Station 5 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 15).

Station 5: Berufsgruppe: Sonstiges medizinisches Personal männlich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege							vor iv_Pflege					1	
vor Wundpflege							vor Wundpflege						
vor Beatmungspflege							vor Beatmungspflege						
vor Harnwegspflege							vor Harnwegspflege						
vor Zubereitung von Injektionslösungen							vor Zubereitung von Injektionslösungen						
vor sonstigen Handlungen			2		1		vor sonstigen Handlungen		1			3	
nach iv_Pflege							nach iv_Pflege						
nach Wundpflege							nach Wundpflege						
nach Beatmungspflege							nach Beatmungspflege						
nach Harnwegspflege							nach Harnwegspflege						
nach Zubereitung von Injektionslösungen							nach Zubereitung von Injektionslösungen						
nach sonstigen Handlungen			3		2		nach sonstigen Handlungen		1			1	

Tabelle 41: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des männlichen Sonstigen Personals auf der Station 5 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 0).

Station 6: Berufsgruppe: Sonstiges medizinisches Personal männlich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege							vor iv_Pflege						
vor Wundpflege							vor Wundpflege						
vor Beatmungspflege							vor Beatmungspflege						
vor Harnwegspflege							vor Harnwegspflege						
vor Zubereitung von Injektionslösungen							vor Zubereitung von Injektionslösungen						
vor sonstigen Handlungen							vor sonstigen Handlungen						
nach iv_Pflege							nach iv_Pflege						
nach Wundpflege							nach Wundpflege						
nach Beatmungspflege							nach Beatmungspflege						
nach Harnwegspflege							nach Harnwegspflege						
nach Zubereitung von Injektionslösungen							nach Zubereitung von Injektionslösungen						
nach sonstigen Handlungen							nach sonstigen Handlungen						

Tabelle 42: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des weiblichen Sonstigen Personals auf der Station 5 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 6).

Station 1: Berufsgruppe: Sonstiges medizinisches Personal weiblich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege							vor iv_Pflege						
vor Wundpflege							vor Wundpflege						
vor Beatmungspflege							vor Beatmungspflege						
vor Harnwegspflege							vor Harnwegspflege						
vor Zubereitung von Injektionslösungen							vor Zubereitung von Injektionslösungen						
vor sonstigen Handlungen						1	vor sonstigen Handlungen						
nach iv_Pflege						1	nach iv_Pflege						
nach Wundpflege							nach Wundpflege						
nach Beatmungspflege							nach Beatmungspflege						
nach Harnwegspflege							nach Harnwegspflege						
nach Zubereitung von Injektionslösungen							nach Zubereitung von Injektionslösungen						
nach sonstigen Handlungen	4						nach sonstigen Handlungen						

Tabelle 43: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des weiblichen Sonstigen Personals auf der Station 2 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 66).

Station 2: Berufsgruppe: Sonstiges medizinisches Personal weiblich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege	1						vor iv_Pflege	1					
vor Wundpflege							vor Wundpflege						
vor Beatmungspflege							vor Beatmungspflege						
vor Harnwegspflege							vor Harnwegspflege	1					
vor Zubereitung von Injektionslösungen							vor Zubereitung von Injektionslösungen					1	
vor sonstigen Handlungen			1	1	2		vor sonstigen Handlungen	2		1	1	11	
nach iv_Pflege	1						nach iv_Pflege					1	
nach Wundpflege							nach Wundpflege						
nach Beatmungspflege							nach Beatmungspflege						
nach Harnwegspflege						1	nach Harnwegspflege					1	
nach Zubereitung von Injektionslösungen							nach Zubereitung von Injektionslösungen						
nach sonstigen Handlungen	3	6	5	2	6	1	nach sonstigen Handlungen	3	1	1	2	8	

Tabelle 44: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des weiblichen Sonstigen Personals auf der Station 3 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 58).

Station 3: Berufsgruppe: Sonstiges medizinisches Personal weiblich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege							vor iv_Pflege			1			
vor Wundpflege							vor Wundpflege						
vor Beatmungspflege			2				vor Beatmungspflege			1			
vor Harnwegspflege							vor Harnwegspflege						
vor Zubereitung von Injektionslösungen							vor Zubereitung von Injektionslösungen	1					
vor sonstigen Handlungen	2		1		5		vor sonstigen Handlungen			2	1	4	
nach iv_Pflege							nach iv_Pflege						
nach Wundpflege							nach Wundpflege						
nach Beatmungspflege					1		nach Beatmungspflege					1	
nach Harnwegspflege							nach Harnwegspflege						
nach Zubereitung von Injektionslösungen							nach Zubereitung von Injektionslösungen		1				
nach sonstigen Handlungen	4	1	5		2	3	nach sonstigen Handlungen	1	3	8		2	6

Tabelle 45: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des weiblichen Sonstigen Personals auf der Station 4 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 40).

Station 4: Berufsgruppe: Sonstiges medizinisches Personal weiblich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege							vor iv_Pflege						
vor Wundpflege							vor Wundpflege						
vor Beatmungspflege							vor Beatmungspflege						
vor Harnwegspflege							vor Harnwegspflege						
vor Zubereitung von Injektionslösungen							vor Zubereitung von Injektionslösungen						
vor sonstigen Handlungen			1		1		vor sonstigen Handlungen	1	4	3		6	
nach iv_Pflege							nach iv_Pflege			2			
nach Wundpflege							nach Wundpflege						
nach Beatmungspflege							nach Beatmungspflege						
nach Harnwegspflege							nach Harnwegspflege						
nach Zubereitung von Injektionslösungen							nach Zubereitung von Injektionslösungen						
nach sonstigen Handlungen	1	2	3		2		nach sonstigen Handlungen		6	8		1	

Tabelle 46: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des weiblichen Sonstigen Personals auf der Station 5 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 28).

Station 5: Berufsgruppe: Sonstiges medizinisches Personal weiblich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege							vor iv_Pflege						
vor Wundpflege							vor Wundpflege						
vor Beatmungspflege							vor Beatmungspflege						
vor Harnwegspflege							vor Harnwegspflege						
vor Zubereitung von Injektionslösungen							vor Zubereitung von Injektionslösungen						
vor sonstigen Handlungen			1		2		vor sonstigen Handlungen	1	1	1			
nach iv_Pflege							nach iv_Pflege		1				
nach Wundpflege							nach Wundpflege						
nach Beatmungspflege							nach Beatmungspflege						
nach Harnwegspflege							nach Harnwegspflege						
nach Zubereitung von Injektionslösungen							nach Zubereitung von Injektionslösungen						
nach sonstigen Handlungen			2				nach sonstigen Handlungen		7	3			

Tabelle 47: Durchgeführte Händehygienemaßnahmen des weiblichen Sonstigen Personals auf der Station 6 in Beobachtungsperiode 1 und 2, (n= 35).

Station 6: Berufsgruppe: Sonstiges medizinisches Personal weiblich													
Beobachtungsperiode P1							Beobachtungsperiode P2						
Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW	Handlung	keine HHM	HD	HSWm	HSD	HSWo	HW
vor iv_Pflege							vor iv_Pflege						
vor Wundpflege							vor Wundpflege						
vor Beatmungspflege							vor Beatmungspflege						
vor Harnwegspflege							vor Harnwegspflege						
vor Zubereitung von Injektionslösungen							vor Zubereitung von Injektionslösungen						
vor sonstigen Handlungen		1	1		5		vor sonstigen Handlungen	1				3	
nach iv_Pflege							nach iv_Pflege						
nach Wundpflege							nach Wundpflege						
nach Beatmungspflege							nach Beatmungspflege						
nach Harnwegspflege							nach Harnwegspflege						
nach Zubereitung von Injektionslösungen							nach Zubereitung von Injektionslösungen						
nach sonstigen Handlungen			7		8	1	nach sonstigen Handlungen		4	2		2	

9. LEBENSLAUF

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

10. DANKSAGUNG

An erster Stelle bedanke ich mich bei Herrn Professor Dr. med. Rüden für die Möglichkeit der wissenschaftlichen Arbeit, die freundliche Aufnahme in der Arbeitsgruppe sowie das meiner Arbeit entgegengebrachte Interesse.

Herrn Dr. med. Tim Eckmanns, MSc. danke ich für die hervorragende Betreuung und die Hilfe bei allen Fragen und Problemen.

Frau Renate Wettstein danke ich für die gute Zusammenarbeit im Rahmen der Datenerhebung.

Bei Frau Dr. med. Alexandra Maier und Daniel Hellermann möchte ich mich für die ausdauernde Unterstützung und Hilfe bedanken.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. med. dent. Christoph Thiele, MSc. für die unersetzliche Hilfe und unendliche Geduld bei Problemen, der Korrektur und der zu leistenden Aufbauarbeit.

11. ERKLÄRUNG

„Ich, Daniela Bleck, erkläre, dass ich die vorgelegte Dissertationsschrift mit dem Thema:

**Compliance bei händehygienischen Maßnahmen auf Intensivstationen:
Ergebnisse einer kontrollierten Interventionsstudie**

selbst verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt, ohne die (unzulässige) Hilfe Dritter verfasst und auch in Teilen keine Kopien anderer Arbeiten dargestellt habe.“

Ort, Datum

Daniela Bleck