

Aus dem Fachbereich Medizin
der Johann Wolfgang Goethe-Universität
Frankfurt am Main

betreut am
Zentrum der Hygiene
Institut für Medizinische Virologie
Direktorin: Prof. Dr. Sandra Ciesek

**Compliance mit den Regeln der Händehygiene im
Rettungsdienst**

Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin
des Fachbereichs Medizin
der Johann Wolfgang Goethe-Universität
Frankfurt am Main

vorgelegt von
Hannah Guckes

aus Daun

Frankfurt am Main, 2022

Dekan: Prof. Dr. Stefan Zeuzem
Referent: Prof. Dr. Dr. René Gottschalk
Korreferent: Prof. Dr. Dr. David Groneberg
Tag der mündlichen Prüfung: 16.05.2023

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	III
DisclaimerVI	
Abstract VII	
Abbildungsverzeichnis.....	VIII
Tabellenverzeichnis.....	X
Abkürzungsverzeichnis	XII
1 Einleitung.....	1
1.1 Hygiene im Rettungsdienst.....	1
1.2 Händehygiene	2
1.3 Die 5 Momente der Händehygiene	3
1.4 Compliance und Health-Action-Process-Approach.....	5
1.5 Stand der Forschung	6
1.6 Zielsetzung	8
2 Material und Methoden.....	9
2.1 Stichprobe	9
2.2 Informierung der Teilnehmenden.....	10
2.3 Literaturrecherche	11
2.4 Fragebogen	13
2.4.1 Fragebogenentwicklung	13
2.4.2 Aufbau und Inhalt	15
2.4.3 Durchführung.....	18
2.4.4 Dokumentation	19
2.4.5 Statistische Auswertung	19
2.5 Compliance-Beobachtung	22
2.5.1 Orientierung an WHO-Protokoll.....	22
2.5.2 Aufbau des Beobachtungsbogens.....	24
2.5.3 Durchführung.....	28
2.5.4 Dokumentation	31
2.5.5 Statistische Auswertung	31

2.6	Desinfektionsmittelverbrauch	33
3	Ergebnisse	34
3.1	Fragebogen	34
3.1.1	Beurteilung der Händehygiene	35
3.1.2	Infrastruktur	37
3.1.3	Wissen zum Thema Händehygiene.....	42
3.1.4	Hürden für die Compliance der Händehygiene.....	45
3.2	Compliance-Beobachtung	48
3.2.1	Compliance der Händedesinfektion.....	49
3.2.2	Compliance des Handschuhverhaltens	50
3.2.3	Indikationen	51
3.2.4	Einsatzdauer	52
3.2.5	Einsatzart und Dringlichkeit	53
3.2.6	Einsatzort	56
3.2.7	Erschwerende Bedingungen für den Einsatzablauf.....	57
3.2.8	Tagdienst vs. Nachtdienst	58
4	Diskussion	59
4.1	Diskussion der Ergebnisse	60
4.1.1	Fragebogen	60
4.1.2	Compliance-Beobachtung	66
4.2	Händehygiene im Krankenhaus vs. Rettungsdienst	71
4.3	Händehygiene in Gesetz, Leitlinie und Ausbildung.....	77
4.4	Zusammenfassung der Empfehlungen.....	81
4.5	Diskussion der Methoden	83
4.5.1	Fragebogen	83
4.5.2	Compliance-Beobachtung	86
4.6	Limitationen	88
4.6.1	Fragebogen	89
4.6.2	Compliance-Beobachtung	90
5	Zusammenfassung	92

5.1	Deutsche Zusammenfassung	92
5.2	Englische Zusammenfassung.....	94
6	Literaturverzeichnis	96
	Danksagung	XIII
	Appendix XIV	
	Projektplan	XV
	Projektflyer	XVII
	Fragebogen.....	XVIII
	Codebook Fragebogen	XXII
	Allgemeine Hinweise zur Compliance-Beobachtung.....	XXIII
	Codebook Compliance-Beobachtung.....	XXIV
	Fehlerkorrektur Compliance-Beobachtung.....	XXV
	Signifikanzprüfung: Einsatzart.....	XXIX
	Signifikanzprüfung: Einsatzort.....	XXX
	Signifikanzprüfung: Tag vs. Nacht.....	XXXI
	Schriftliche Erklärung	XXXII

Disclaimer

Die vorliegende Arbeit nimmt Rücksicht auf eine geschlechterinklusive Sprache. Daher wird, wenn möglich, die neutrale Partizipialform verwendet. Die schriftliche Kurzform der Doppelnennung wird regelkonform mit Schrägstrich und Ergänzungsstrich gebildet. Zusammengesetzte Wörter mit Personenbezeichnung werden im Sinne der Lesbarkeit und Verständlichkeit im generischen Maskulinum belassen, beziehen sich jedoch gleichermaßen auf alle Geschlechter.

Abstract

Hintergrund: Der Rettungsdienst versorgt täglich viele Patient/-innen in unterschiedlichen Umgebungen und ist damit auch potentieller Überträger nosokomialer Infektionen. Zur Händehygiene, als entscheidende Säule der Infektionsprophylaxe, liegen bislang nur wenige Daten aus dem Rettungsdienst vor.

Methoden: Prospektive multizentrische Studie mit Fragebogen zur Selbst- und Fremdeinschätzung der Compliance und beeinflussender Faktoren (abgeleitet von der WHO Perception Survey for Health-Care Workers) sowie direkte Compliance-Beobachtung nach WHO-Standard bei Rettungsdienstpersonal zweier Berufsfeuerwehren in Deutschland.

Ergebnisse: Es wurden 207 Fragebögen eingereicht und während ca. 66h Beobachtungszeit wurden 674 Händedesinfektionsgelegenheiten protokolliert. Der präventive Effekt der HH wurde allgemein von den Mitarbeitenden anerkannt. Die Selbsteinschätzung (MW: 80%) und beobachtete Compliance-Rate (38%) zeigten eine deutliche Diskrepanz und die Compliance variierte zwischen den verschiedenen Indikationen. Besonders niedrig zeigte sich die Compliance rund um die Durchführung aseptischer Tätigkeiten. Hier zeichnete sich ein geringes Risikobewusstsein für nicht sichtbare Verunreinigungen ab. Hürden für die Umsetzung der Händehygiene stellten vor allem die Vorrangigkeit anderer Maßnahmen, Unterbrechung des Arbeitsablaufes und Zeitmangel dar.

Schlussfolgerungen: Die beobachtete Compliance-Rate im Rettungsdienst lag unterhalb der innerklinischen Durchschnittswerte. Insbesondere die Compliance im Rahmen aseptischer Tätigkeiten muss dringend gesteigert werden. Dies erfordert einen multimodalen Lösungsansatz, der die Optimierung der Ausbildung, Algorithmen, Materialverfügbarkeit und Praktikabilität der Händedesinfektion im Rettungsdienst beinhaltet.

Schlüsselwörter:

Händehygiene – Compliance – Compliance-Beobachtung – Fragebogen – Rettungsdienst

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Die 5 Momente der Händehygiene ¹³ © Aktion Saubere Hände, basierend auf WHO 'Your 5 Moments for Hand Hygiene, URL http://www.who.int/gpsc/5may/Your_5_Moments_For_Hand_Hygiene_Poster.pdf © World Health Organization 2009, All rights reserved.	3
<i>Abbildung 2: HAPA-Modell der Compliance nach Schwarzer und Luszczynska;¹⁷ eigene Abbildung.....</i>	<i>6</i>
Abbildung 3: Dokumentationsbogen der Compliance-Beobachtung. Eigener Entwurf als Erweiterung des Beobachtungsbogens der Aktion Saubere Hände. ³¹	24
Abbildung 4: Anzahl gültiger Antworten pro Item.....	34
Abbildung 5: Frage Nr. 1-4: Beurteilung der Händehygiene anhand des Zustimmungsgades zu verschiedenen Aussagen.	35
Abbildung 6: Frage Nr. 6+7: Compliance-Rate; Selbsteinschätzung vs. Fremdeinschätzung.....	36
Abbildung 7: Frage Nr. 9: Selbsteinschätzung der indikationsabhängigen Häufigkeit der Händedesinfektion.....	39
Abbildung 8: Frage Nr. 10: Einsatz von medizinischen Einmalhandschuhen. ...	40
Abbildung 9: Frage Nr. 11: Einschätzung der Häufigkeit des Handschuhwechsels nach Indikation.	41
Abbildung 10: Frage Nr. 13: Anwendung der Handschuhdesinfektion.	41
Abbildung 11: Fragen 19-21: Wissensfragen zur Händehygiene, Anteil korrekter Antworten.	42
Abbildung 12: Frage Nr. 19: Indikationen zur Händedesinfektion in der ambulanten Medizin; alle Antworten, Mehrfachantwort möglich, korrekte Antwort = d.	43
Abbildung 13: Frage Nr. 20: Indikationen zur Händewaschung; alle Antworten. Mehrfachantwort möglich; korrekte Antwort = b	43
Abbildung 14: Frage Nr. 21: Indikationen für die Verwendung medizinischer Einmalhandschuhe. Mehrfachantwort möglich; korrekte Antwort = a.....	44
Abbildung 15: Fragen Nr. 22 + 23: Wissensfragen zur Händewaschung; zusammengeführte Skala; CAVE: Zusammenfassung der 4-Stufen Likert-Skala auf 2-Stufen-Skala aufgrund eines Fehlers im Fragebogen. (vgl. 2.4.5).	44

Abbildung 16: Gründe für die Nichteinhaltung der Hygienevorschriften; Mehrfach-Antwort möglich;.....	45
Abbildung 17: Frage Nr. 25: Größte Hürde für die Händehygiene-Compliance; Single-Choice; n = 128	47
Abbildung 18: Compliance-Rate nach Indikation.....	50
Abbildung 19: Städtevergleich: Compliance-Rate nach Indikation.	50
Abbildung 20: Anteil der einzelnen Indikationen an den beobachteten Händedesinfektionsgelegenheiten.	51
Abbildung 21: Compliance-Rate der Händedesinfektion nach Indikation und Dringlichkeit.....	52
Abbildung 22: Verteilung der Einsatzarten.	53
Abbildung 23: Verteilung der Händedesinfektionsgelegenheiten auf dringende und Standardeinsätze	54
Abbildung 24: Verteilung der Händedesinfektionsgelegenheiten auf die Einsatzarten	54
Abbildung 25: Compliance-Rate der Händedesinfektion nach Einsatzart.	55
Abbildung 26: Verteilung der Einsätze auf die Einsatzorte.....	56
Abbildung 27: Compliance-Rate Tag- vs. Nachtdienst.....	58
Abbildung 28: Übertragung des HAPA-Modells auf die Studie Compliance der Händehygiene im Rettungsdienst: Darstellung der Ergebnisse und Interventionsmöglichkeiten.....	82

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht zu den Indikationsgruppen mit praktischen Beispielen und Erläuterung des Nutzens. Eigene Darstellung in Anlehnung an die Vorlagen der WHO ¹⁴ und ASH ¹³ :.....	4
Tabelle 2: PICO-Tabelle zur Literaturrecherche.....	12
Tabelle 3: Übersicht Fragebogen zur Compliance der Händehygiene im Rettungsdienst. Zuordnung der Items zu den Variablen und Konstrukten.	16
Tabelle 4: Anpassung der Frage Nr. 15 des Fragebogens bei fehlerhafter Skalenbeschriftung im Online-Fragebogen.	20
Tabelle 5: Anpassung der Fragen Nr. 22 + 23 bei fehlerhafter Skalenbeschriftung.	20
Tabelle 6: Statusmeldungen zur Erfassung der Einsatzzeiten im Beobachtungsbogen.	26
Tabelle 7: Beschreibung der verschiedenen Einsatzarten laut Beobachtungsbogen.	26
Tabelle 8: Tätigkeitsfelder aseptische Tätigkeiten.....	30
Tabelle 9: Frage Nr. 6 +7: Compliance-Rate; Selbsteinschätzung vs. Fremdeinschätzung.....	36
Tabelle 10: Frage Nr.16: Pflicht zum Mitführen einer Kitteltaschenflasche. Anmerkung: Das Mitführen einer Kitteltaschenflasche ist nur in Essen laut Hygieneplan vorgeschrieben.....	37
Tabelle 11: Frage Nr. 8: Bezugsquelle für Händedesinfektionsmittel im Einsatz. Anmerkung: Mehrfachnennung möglich.....	38
Tabelle 12: Frage Nr. 15: Häufigkeit des Mitführens einer Kitteltaschenflasche. CAVE: Aufgrund eines Fehlers im Online-Fragebogen wurden die Antwortmöglichkeiten umkodiert. (vgl. Tabelle 4).	38
Tabelle 13: Freitextantworten Frage Nr. 12. Mitführen von Ersatzhandschuhen (Auswahl).	39
Tabelle 14: Frage Nr. 24: Hürden für die Einhaltung der Händehygienevorschriften; Freitextantworten (wörtlich übernommen).....	46
Tabelle 15: Anzahl der Einsätze und Indikationen pro Schicht.....	48
Tabelle 16: Absolute Häufigkeiten Händedesinfektion und Handschuhverhalten.	49

Tabelle 17: Compliance im Umgang mit medizinischen Einmalhandschuhen..	51
Tabelle 18: Statistische Parameter der Einsatzdauer.....	52
Tabelle 19: Vergleich von Einsatzdauer und Anzahl der Händedesinfektionsgelegenheiten zwischen Standard-Einsätzen und als dringend/arbeitsintensiv kategorisierten Einsätzen.	55
Tabelle 20: Einsatzmeldungen der Einsätze, welche draußen stattfanden.	57
Tabelle 21: Selbsteinschätzung der Compliance nach Indikation im Rettungsdienst; Literaturvergleich.....	63
Tabelle 22: Compliance-Rate nach Indikation; Beobachtungsstudien im notfallmedizinischen Setting; Literaturvergleich.....	66
Tabelle 23: Referenzdaten der Aktion Saubere Hände, Berechnungszeitraum Januar bis Dezember 2021. ²⁵	71
Tabelle 24: Referenzdaten zur Händehygiene-Compliance; erste Datenreihen aus dem innerklinischen Sektor.....	71
Tabelle 25: Referenzdaten der Aktion Saubere Hände Berechnungszeitraum Januar bis Dezember 2021; Compliance-Rate nach Indikation ²⁵	72

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
ASH	Aktion Saubere Hände
HAPA	Health-Action-Process-Approach
HS	medizinische Einmalhandschuhe
HDI	Händedesinfektion
HDM	Händedesinfektionsmittel
HH	Händehygiene
HLF	Hilfeleistungslöschgruppenfahrzeug
i.o.	intraossär
i.v.	intravenös
KRINKO	Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention
KTW	Krankentransportwagen bzw. Einsatz ohne Notfallindikation
MAD	Mucosal Atomization Device =Nasalzerstäuber zu Medikamentenapplikation
NAW	Notarztwagen bzw. Notfalleinsatz mit Notarztbegleitung
NRZ	Nationales Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen
PSA	persönliche Schutzausrüstung
RD	Rettungsdienst
RKI	Robert Koch-Institut
RTW	Rettungswagen bzw. Notfalleinsatz ohne Notarztbegleitung
WHO	World Health Organization
ZAA	Zentrale Ambulanzen und Notaufnahme

1 Einleitung

1.1 Hygiene im Rettungsdienst

Der Rettungsdienst als staatliche Daseinsvorsorge übernimmt in Deutschland die präklinische Versorgung von Notfallpatient/-innen und gewährleistet den qualifizierten Krankentransport. Er nimmt daher eine wichtige Rolle im Gesundheitswesen an der Schnittstelle zwischen stationärer, ambulanter und häuslicher Betreuung der Patient/-innen ein.¹

Das Arbeitsfeld des Rettungsdienstes ist vielseitig. Einsätze können in der häuslichen Umgebung der Patient/-innen, in öffentlichen Räumen oder gar draußen stattfinden. Zudem gehören sowohl wiederkehrende Einsatzabläufe wie Krankentransporte, als auch unvorhersehbare Akutsituationen zur täglichen Arbeit. Nicht immer erlauben es die äußeren Umstände, die Richtlinien zur Händehygiene adäquat umzusetzen; lebensrettende Sofortmaßnahmen können beispielsweise nicht zum Zwecke der Verbesserung der hygienischen Bedingungen aufgeschoben werden.² Um dennoch eine bestmögliche Infektionsprävention zu gewährleisten, muss besonderes Augenmerk auf die Händehygiene gelegt werden. Denn diese ist die effektivste Maßnahme zur Unterbrechung von Infektionsketten.³ Der präventive Effekt der Händehygiene wurde zum ersten Mal im Jahre 1847 eindrucksvoll nachgewiesen von Semmelweis.⁴

Durch die Arbeit mit in jedem Einsatz wechselnden Patient/-innen und durch das Verkehren in den verschiedenen Sektoren des Gesundheitswesens (Krankenhäuser, Arztpraxen und Seniorenheime) kommen die Mitarbeitenden mit einer Vielzahl von Erregern in Kontakt.⁵ Eine Infektion oder Besiedelung mit Keimen kann dabei auch asymptomatisch verlaufen. Sie ist dem Betroffenen daher nicht zwangsläufig anzusehen und Krankheitserreger können unbemerkt über kontaminierte Hände übertragen werden.⁶ Der Rettungsdienst ist damit ein potenzieller Vektor für die Verbreitung nosokomialer Infektionen.⁷ Daher müssen im Behandlungsalltag die Regeln der Basishygiene im Umgang mit allen Patient/-innen eingehalten werden. Somit schützt man sowohl andere Patient/-innen als auch das Personal vor einer Übertragung.⁶

Die Hygienepläne des Rettungsdienstes orientieren sich an den *Richtlinien zur Hygiene in Einrichtungen des Gesundheitswesens der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO)*.³ Zu den dort beschriebenen Maßnahmen der Basishygiene gehören unter anderem die Händedesinfektion und Barrieremaßnahmen wie das Tragen von Einmalhandschuhen, welche Untersuchungsgegenstand dieser Studie waren.

1.2 Händehygiene

Eine nationale Erhebung aus dem Jahre 2016 zeigte eine Punkt-Prävalenz nosokomialer Infektionen in Deutschland von 4,6%.⁸ Die direkte Übertragung durch kontaminierte Hände stellt hierbei die wichtigste Infektionsquelle dar.⁶ Die Händehygiene ist daher in den letzten Jahren in den Fokus der Wissenschaft gerückt.

Durch korrekte Händedesinfektion wird die transiente Flora der Haut soweit reduziert, dass danach ein deutlich minimiertes Risiko für eine Übertragung besteht.³ Bei hoher Kontaminationsmenge können aber auch nach der Desinfektion noch Erreger auf den Händen verbleiben.⁹ Daher sollten bei Tätigkeiten mit erhöhtem Kontaminationsrisiko medizinische Einmalhandschuhe getragen werden, um die Übertragung von Keimen auf die Hände zu minimieren.¹⁰ Jedoch bieten auch Handschuhe keinesfalls einen absoluten Kontaminationsschutz: Mit zunehmender Tragedauer steigt das Risiko für Leckagen der Handschuhe und auch wenn die Handschuhe nicht sachgemäß abgelegt werden zur Kontamination der Hände kommen.⁶ Studien haben zudem wiederholt gezeigt, dass das Tragen von Handschuhen, aufgrund eines falschen Sicherheitsgefühls sogar häufiger dazu verleitet, die Händedesinfektion zu vernachlässigen.^{11,12} Das Tragen von Handschuhen darf jedoch keinesfalls die Händedesinfektion ersetzen.

Neben Faktoren wie dem Verzicht auf Schmuck und Nagellack, dem richtigen Desinfektionsmittel zum gegebenen Anlass, der korrekten Desinfektionstechnik, der Einhaltung der Einwirkzeit und Hautschutzmaßnahmen müssen die Hände vor allem zum richtigen Zeitpunkt desinfiziert werden. Nur durch die Desinfektion

im richtigen Moment während der Patientenversorgung kann eine effektive Infektionsprophylaxe gewährleistet werden.

1.3 Die 5 Momente der Händehygiene

Auf der Basis der Erkenntnisse zur Erregertransmission über die Hände initiierte die Weltgesundheitsorganisation (WHO) 2005 die Kampagne *Clean Care is safer Care*. Der Fokus lag hierbei auf einer weltweiten Verbesserung des Bewusstseins für die Problematik nosokomialer Infektionen und der Rolle der Händehygiene bei ihrer Vermeidung. Die Zusammenfassung in Indikationsgruppen für die Händehygiene, den sogenannten *5 Momenten der Händehygiene* (vgl. Abbildung 1), reduziert die Komplexität der vielfältigen Indikationen zur Händedesinfektion und bietet ein Konzept, welches sich praktisch und logisch in den Arbeitsablauf integrieren lässt. Gleichzeitig beschränkt es die Händedesinfektionen auf ein notwendiges Minimum, indem die Desinfektion eben jeweils zum richtigen Zeitpunkt erfolgt.

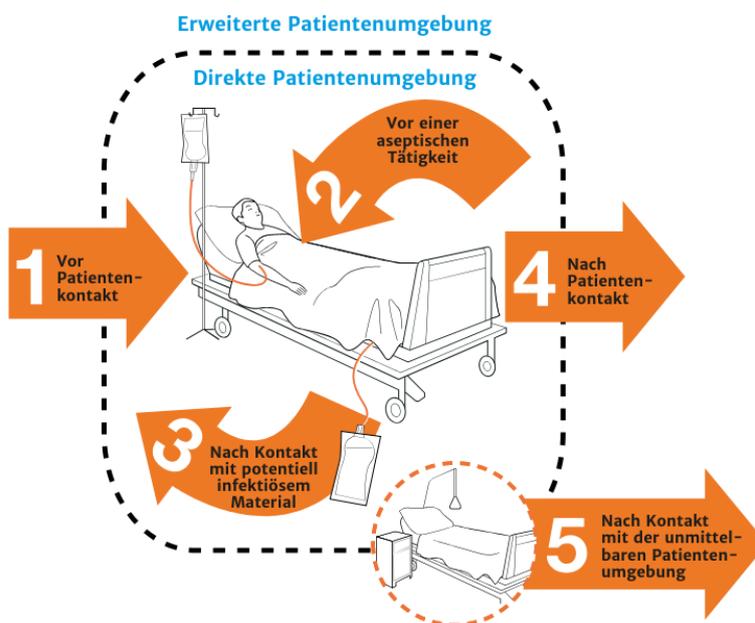


Abbildung 1: Die 5 Momente der Händehygiene¹³

© Aktion Saubere Hände, basierend auf WHO 'Your 5 Moments for Hand Hygiene, URL http://www.who.int/gpsc/5may/Your_5_Moments_For_Hand_Hygiene_Poster.pdf © World Health Organization 2009, All rights reserved.

Vor und nach jedem Patientenkontakt, vor aseptischen Tätigkeiten, nach Kontakt mit potentiell infektiösem Material und nach Kontakt mit der Patientenumgebung

ist unbedingt eine Händedesinfektion durchzuführen, da hier das Risiko für eine Erregertransmission besteht.

Die Indikationsgruppen erfüllen unterschiedliche Zwecke im Rahmen der Infektionsprophylaxe. Während die Händedesinfektion „vor Patientenkontakt“ und „vor aseptischen Tätigkeiten“ dem direkten Schutz der Patient/-innen vor einer Transmission fremder und eigener Erreger dienen, schützen die Indikationen „nach Kontakt mit infektiösem Material“, „nach Patientenkontakt“ und „nach Kontakt mit der Patientenumgebung“ vor allem das Personal und sollen die Kontamination der Umgebung mit Patientenflora verhindern. Das Konzept ist ebenso anzuwenden, wenn während des Patientenkontakts medizinische Einmalhandschuhe getragen werden. Nach Ende einer Tätigkeit sollten analog zu den Indikationen für die Händedesinfektion auch die Handschuhe gewechselt werden.³ Tabelle 1 erläutert die Notwendigkeit der Händedesinfektion für die einzelnen Indikationen und ordnet diesen einige praktische Beispiele zu.

Tabelle 1: Übersicht zu den Indikationsgruppen mit praktischen Beispielen und Erläuterung des Nutzens. Eigene Darstellung in Anlehnung an die Vorlagen der WHO¹⁴ und ASH¹³:

Indikation	Beispiele	Nutzen
Vor Patientenkontakt	<ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung/Behandlung • Intensiver Hautkontakt • Unterstützung der Patient/-innen bei Bewegung • Anlegen von EKG/Blutdruckmanschette • Auskultation • Palpation des Pulses 	Um Patient/-innen vor Erregern, die sich auf den Händen der Mitarbeitenden befinden, zu schützen
Vor aseptischen Tätigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Legen jeder Art von Kathetern • Manipulation an Kathetern, Drainage- und Infusionssystemen • Zubereitung intravenös zu verabreichenden Medikamente und Infusionslösungen • Kontakt mit nicht intakter Haut und Schleimhaut • Wundversorgung 	um das Eindringen fremder aber auch patienteneigener Erreger in sterile/ nicht besiedelte Körperbereiche zu verhindern.
Nach Kontakt mit potentiell infektiösem Material	<ul style="list-style-type: none"> • Kontakt mit Schleimhaut • Kontakt mit nicht intakter Haut • (potentieller) Kontakt mit Körperflüssigkeiten z. B. Blut, Urin, Erbrochenem etc. • Vor Entnehmen von sauberem Arbeitsmaterial aus dem Notfallrucksack 	um das Personal, Arbeitsmaterialien und Arbeitsflächen sowie alle nachfolgenden Patient/-innen vor krankheitsverursachenden Erregern zu schützen.
Nach Patientenkontakt	<ul style="list-style-type: none"> • Siehe „vor Patientenkontakt“ • vor dem Entnehmen von sauberem Arbeitsmaterial aus dem Notfallrucksack 	
Nach Kontakt mit der Patientenumgebung	<ul style="list-style-type: none"> • Kontakt mit der Trage/dem Tragestuhl • Kontakt mit patientennahen Materialien/Geräten (z.B. EKG, Blutdruckmanschette) • Kontakt mit Ablageflächen • Kontakt mit gebrauchtem Arbeitsmaterial 	

Die *5 Momente der Händehygiene* bieten durch die Standardisierung der Indikationen der Händedesinfektion die Grundlage zur Messung der Compliance. Das Konzept wurde daher auch für die Compliance-Beobachtung bei der *Aktion Saubere Hände* herangezogen. Die *Aktion Saubere Hände* ist eine seit 2008 bestehende deutschlandweite Kampagne zur Verbesserung der Händehygiene-Compliance im deutschen Gesundheitswesen.

Beide Kampagnen, *Aktion Saubere Hände* und *Clean Care is safer Care*, bieten ausführliche Regelwerke, die als Grundlage für die Erarbeitung des Konzepts für die Compliance-Beobachtung der hiesigen Studie dienen.

1.4 Compliance und Health-Action-Process-Approach

Compliance bezeichnet die Konformität bei der Einhaltung von institutionell in Form von Verfahrensanweisungen, Guidelines oder Protokollen festgelegten empfohlenen oder notwendigen Maßnahmen.¹⁵ In der Medizin ist hiermit vor allem die Einhaltung von Verhaltensregeln und Richtlinien durch das Personal und die Patient/-innen gemeint. In der vorliegenden Arbeit beschreibt Compliance explizit die Befolgung der Richtlinien zur indikationsgerechten Händedesinfektion.

Die Compliance wird von verschiedenen Faktoren positiv wie negativ beeinflusst. In einem Artikel des Bundesgesundheitsblattes von 2004 ordnete C. Wendt diese den verschiedenen Ebenen des Gesundheitswesens zu: der Gesellschaft, der Institution und dem Individuum.¹⁶ Auf gesellschaftlicher Ebene existieren bestimmte Vorstellungen von einer guten medizinischen Versorgung. Diese unterliegen wiederum kulturellen, regionalen und medialen Einflüssen. Es ist Aufgabe der Institution, die strukturellen Voraussetzungen für die Umsetzung der Richtlinien zu schaffen. Hierzu gehören beispielsweise die Implementierung einer verbindlichen Richtlinie, Anreize zur Umsetzung der selbigen und die Bereitstellung der Infrastruktur. Auf Ebene des Individuums spielen vor allem motivationale Aspekte und die persönliche Einstellung eine Rolle. Folglich können Erkenntnisse aus der Verhaltensforschung zur nachhaltigen Verbesserung der Compliance genutzt werden. Ein dazu passendes wissenschaftliches Modell liefert der *Health-Action-Process-Approach (HAPA)* von Schwarzer und Luszczynska (vgl. Abbildung 2).¹⁷

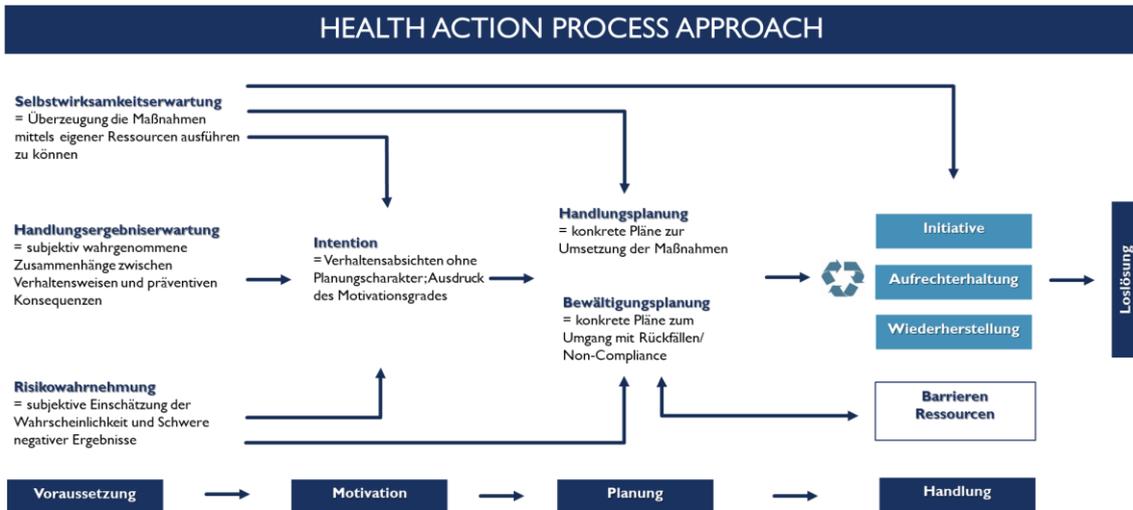


Abbildung 2: HAPA-Modell der Compliance nach Schwarzer und Luszczynska;¹⁷ eigene Abbildung.

Das Modell beschreibt verschiedene psychologische Determinanten der Compliance. Demnach ist schon die Intention zur Einhaltung von Richtlinien davon abhängig, welches wahrgenommene Risiko von einer Zuwiderhandlung ausgeht, wie gut die individuelle Umsetzbarkeit scheint und welche Vorteile die Regel-Compliance bietet. Abhängig von den genannten Faktoren entwickelt eine Person Handlungs- und Bewältigungspläne sowie eine kritische Selbstbeobachtung, die die Einhaltung der Richtlinie sichern.

Die clusterrandomisierte kontrollierte *PSYGIENE-Studie* von 2013 griff das *HAPA-Modell* ebenfalls auf und konnte zeigen, dass verhaltenspsychologisch individuell zugeschnittene Interventionen die Compliance nachhaltiger verbessern können als die alleinige Durchführung der Compliance-Beobachtung.¹⁸ In Anlehnung an diese Ergebnisse fußt die vorliegende Studie auf einer Analyse der die Compliance beeinflussenden Faktoren, um darauf abgestimmte Vorschläge für Interventionen zur nachhaltigen Verbesserung der Compliance abzuleiten.

1.5 Stand der Forschung

Dass die Steigerung der Compliance der Händedesinfektion die Zahl nosokomialer Infektionen deutlich senken kann, ist mittlerweile vielfach belegt worden.^{19,20}

Die Händehygiene-Compliance in anderen Sektoren des Gesundheitswesens wurde in vorangegangenen Studien ausgiebig untersucht.^{19,21-25}

Boyce und Pittet fassten 2002 die Datenlage zwischen 1981 und 2000 zusammen: Die Compliance-Raten damaliger Studien schwankten zwischen 5%-81% und lagen im Mittel bei 40%.²⁴ Aktuelle Ergebnisse der *Aktion Saubere Hände* berichten eine mittlere Compliance-Rate von 78%.²⁵

Die Datenlage für den Rettungsdienst ist im Vergleich jedoch gering. Zwar gibt es Publikationen zu verschiedenen Aspekten der Hygiene; insbesondere fehlt es aber an Studien zur Händehygiene-Compliance. Es liegen bislang hauptsächlich Daten aus Fragebogenaktionen vor, die darauf schließen lassen, dass sich hier eine eher mäßige Frequenz der Händedesinfektion findet.^{11,26-28} Direkte Compliance-Beobachtungen, wie sie für die Klinik vielfach durchgeführt wurden, sind im Rettungsdienst bislang eine Seltenheit. Bisherige Studien zeigen jedoch alarmierende Ergebnisse – eine aktuelle multizentrische Studie in von Vikke et al. in Finnland, Schweden, Australien und Dänemark aus dem Jahre 2019 berechnete eine Gesamt-Compliance-Rate von nur 15%.²⁹

Ergebnisse von Studien aus dem Ausland sind zudem möglicher Weise nicht eins zu eins auf das deutsche Rettungswesen übertragbar. Hierfür sind folgende Begründungen aufzuführen:

- der Rettungsdienst ist möglicher Weise anders organisiert
- die Mitarbeitenden sind nicht einheitlich ausgebildet
- die Ausstattung der Rettungsmittel kann von der in Deutschland geltenden DIN EN 1789 abweichen
- es gelten unterschiedliche Hygienerichtlinien.

Die Betrachtung der bisherigen Datenlage macht eine Fortführung der Nachforschungen in diesem Feld dringend erforderlich. Die hiesige Studie will daher etablierte Methoden der Compliance-Analyse nutzen und auf den bislang weniger erforschten Bereich Rettungsdienst übertragen.

1.6 Zielsetzung

Die vorliegende Arbeit dient der Erhebung des Ist-Zustandes der Compliance mit den Regeln der Händehygiene im deutschen Rettungsdienst.

Folgende Fragen sollen dabei beantwortet werden:

- Welche Schwierigkeiten ergeben sich für die Umsetzung der Hygienemaßnahmen im Arbeitsfeld des Rettungsdienstes?
- Bestehen durch die bisherige Umsetzung Gefahren für den Schutz von Patient/-innen und Mitarbeitenden?
- Welche Ressourcen können genutzt werden, um die Compliance der Händehygiene zu fördern?

Die Compliance soll einer multidimensionalen Betrachtung unterzogen werden, die sowohl individuelle als auch institutionelle Einflussfaktoren berücksichtigt.

Hierzu werden folgende Parameter erhoben:

- Compliance-Rate in der direkten Beobachtung
- Selbsteinschätzung der Compliance-Rate anhand eines Fragebogens
- Compliance-beeinflussende Faktoren
 - Stellenwert der Händehygiene
 - infrastrukturelle Voraussetzungen
 - Wissen
 - Hürden

Durch die kombinierte Analyse sollen Möglichkeiten zur Verbesserung der Händehygiene-Compliance im Rettungsdienst aufgezeigt werden, um langfristig die Patientensicherheit zu stärken und nosokomialen Infektionen vorzubeugen.

2 Material und Methoden

Die Durchführung der Studie wurde von der Ethikkommission der medizinischen Fakultät der Universität Duisburg-Essen unter dem **User-Zeichen 19-8096-B0** zugelassen, wobei die Prüfung gemäß den Richtlinien der Declaration of Helsinki on Human Research (World Medical Association, 2013) durchgeführt wurde. Da die Studie anonymisierte Daten erhob und eine Teilnahme an der Studie bei den Probanden keinen körperlichen oder mentalen Schaden und kein Unbehagen erzeugte, welches über alltägliche Erfahrungen der Probanden hinausging, wurde kein Einspruch seitens der Ethikkommission erhoben.

Die Teilnahme an der Umfrage erfolgte anonymisiert und auf freiwilliger Basis.

Zur Durchführung von Compliance-Beobachtungen wird es in der Regel nicht vorgesehen, das Einverständnis der einzelnen Mitarbeitenden einzuholen, da eine freiwillige Teilnahme zum sogenannten Selection-Bias führen könnte. Die Zustimmung zur Teilnahme an der Compliance-Beobachtung wurde daher bei den Dienstvorgesetzten der Feuerwehr eingeholt. Die Mitarbeitenden wurden jedoch im Vorfeld über das Studienvorhaben informiert und die Doktorandin wurde im Dienstplan eingetragen sodass die Möglichkeit eingeräumt wurde, den Dienst zu tauschen, falls jemand nicht mit der Teilnahme einverstanden war. Über derartige Tauschanträge wurde jedoch nicht berichtet. Die Datenerfassung während der Compliance-Beobachtung erfolgte anonymisiert und für mehrere Kolleg/-innen gleichzeitig, sodass eine individuelle Bewertung der Mitarbeitenden nicht möglich war. Zudem wurden nicht einzelne Protokolle der Beobachtung, sondern lediglich die Gesamtergebnisse zwecks Feedbacks an die Dienstvorgesetzten weitergeleitet.

2.1 Stichprobe

Der Rettungsdienst ist dem jeweiligen Landesrecht unterstellt und die innerbetrieblichen Hygienepläne unterliegen ihrerseits der Verantwortung der jeweiligen betreibenden Organisation. Die *Richtlinie für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention* des Robert Koch-Institutes schreibt keine bereichsspezifischen Empfehlungen für den Rettungsdienst vor.³⁰ Die dadurch entstehenden Unterschiede in der Umsetzung der Hygienerichtlinien begründen

die Multizentrität der Studie. Die Studie wurde daher exemplarisch an den Mitarbeitenden der Berufsfeuerwehr Essen (Nordrhein-Westfalen) und Frankfurt am Main (Hessen) durchgeführt.

Die Vergleichsdaten der Compliance-Beobachtung aus Krankenhäusern beruhen auf einer Fallzahl von mindestens 150 Händedesinfektionsgelegenheiten mit Dokumentation von mindestens 20 Indikationen zur Händedesinfektion pro Indikationsgruppe,³¹ weshalb diese Fallzahl als Minimum angestrebt wurde. Da die Besatzung des Rettungswagens in Frankfurt am Main immer nach zwölf Stunden ausgewechselt wurde und jeweils fünf 24-Stunden-Dienste in beiden Städten begleitet wurden, beläuft sich die Stichprobengröße auf mindestens 30 Probanden; wobei die tatsächliche Anzahl höher war, da zum Teil Kolleg/-innen frühzeitig abgelöst wurden und bei Einsätzen mit zusätzlichen Rettungsmitteln weitere Mitarbeitende in die Beobachtung einbezogen wurden. Für eine verbesserte Repräsentativität innerhalb der Rettungsdienstorganisationen wurde die Beobachtung an unterschiedlichen Standorten durchgeführt, sodass sowohl hochfrequentierte Innenstadtswachen als auch ruhigere Außenwachen mit ihrem jeweils typischen Einsatzspektrum in der Studie abgebildet wurden. Der der finalen Datenanalyse zugeführte Datensatz beinhaltete 674 Händedesinfektionsgelegenheiten aus 89 beobachteten Einsätzen (insgesamt fanden jedoch 91 Einsätze statt, von denen jedoch zwei nicht durch die Doktorandin begleitet wurden).

Für die Beantwortung des Fragebogens gingen wir von einer 30-prozentigen Rückläuferquote aus. In die statistische Auswertung wurden alle 207 Fragebögen miteinbezogen, und die Zahl der Fälle anhand der jeweils maximalen Antwortzahl pro Frage berechnet. Die Antworthäufigkeit variiert zwischen 14 Antworten bei der Freitextantwort zu Frage 24 und maximal 207 Antworten.

2.2 Informierung der Teilnehmenden

Die Amtsleiter der teilnehmenden Feuerwehren erhielten vorab einen Projektplan. Dieser umfasste eine Projektbeschreibung, logistische Überlegungen wie die Projektdauer, Aufwand, Kosten und Nutzen für die teilnehmenden Institutionen (siehe Anhang 1).

Für ein organisatorisches Treffen mit den Dienstvorgesetzten der Feuerwehr Essen wurde eine PowerPoint-Präsentation vorbereitet, die die Fragestellung der Studie zusammenfasste und einen vorläufigen Ablaufplan enthielt. Zudem wurde für dieses Treffen schon eine vorläufige Sammlung möglicher Items für den Fragebogen ausgearbeitet, die bei diesem Treffen vorgelegt und diskutiert wurde. Für die Compliance-Beobachtung verwiesen wir auch auf Informationsmaterial der *Aktion Saubere Hände*, da diese aus anderen Bereichen des Gesundheitssystems mittlerweile weithin bekannt ist.

Beide Informationsschriften wurden danach an die zuständigen Personalräte weitergegeben. Nachdem wir die vorläufige Zustimmung der Personalräte erhalten hatten, erstellten wir den Fragebogen, sowie einen Entwurf des Beobachtungsbogens, damit das Projekt endgültig genehmigt werden konnte.

Vor dem ersten Einsatz auf dem Rettungswagen schickten wir einen Flyer (siehe Anhang 2) per E-Mail an alle Wachen. In Essen stellte sich die Doktorandin persönlich auf den einzelnen Wachen vor und verteilte währenddessen auch die Papierversion des Fragebogens.

In Frankfurt am Main nahm die Doktorandin hingegen an einer Versammlung aller Wachleiter teil und stellte die Studie anhand der PowerPoint-Präsentation vor. Die Informationen wurden dann über die Wachleiter auf den einzelnen Wachen weitergegeben und die Papierfragebögen von ihnen verteilt.

2.3 Literaturrecherche

Eine systematisierte Literaturrecherche diente als Grundlage des Forschungsvorhabens. Zunächst erfolgte die Einarbeitung ins Thema mithilfe der Internetseite der *Aktion Saubere Hände* und durch das Studium der *KRINKO-Richtlinie zur Händehygiene in Einrichtung des Gesundheitswesens*.³ Es schloss sich eine Suche auf PubMed und Google Scholar an. Anhand von Schlüsselpublikationen wurde eine Schlagwortliste für die folgende Suche erstellt. Folgende Schlagworte waren dabei besonders wichtig: hand washing practices, hand sanitation, hand disinfection, guideline adherence, infection control, pre-hospital care, paramedics, emergency medical services. Über die

Mesh-Term Funktion auf PubMed konnten die Suchterme eingegrenzt und eine PICO-Tabelle (vgl. Tabelle 2) abgeleitet werden.

Tabelle 2: PICO-Tabelle zur Literaturrecherche.

	Hauptbegriffe	Schlagwörter und Synonyme	MeSH-Terms
Population	Rettungsdienst	Rettungsdienst Präklinische Notfallmedizin Prehospital Emergency care Pre-Hospital care Emergency medical services Paramedics Ambulances	Emergency Medical Services
Intervention	Compliance-Beobachtung → Observational study → Compliance-Rate Fragebogen → Questionnaire, Survey → Gründe für Non-Compliance	Compliance-Beobachtung Aktion Saubere Hände Clean Care is safer Care Compliance Hand hygiene adherence Hand sanitization rates Hand washing practices Hand disinfection Fragebogen Questionnaire Survey Self-Assessment Non-Compliance	Cross-Sectional Studies Observational studies as topic Infection Control/methods* Guideline Adherence Guideline Adherence/standards* Emergency Medical Services/standards Hand Hygiene/standards* Hand Disinfection Gloves, Protective/statistics & numerical data Attitude of Health Personnel* Surveys and Questionnaires Interview Self Concept* Self Report
Comparison	Compliance-Rate der Händehygiene im Krankenhaus		
Outcome	Compliance-Rate der Händehygiene im Rettungsdienst Patientensicherheit Gründe für Non-Compliance	Compliance Hand sanitation rates Patient safety Infection prevention control Reasons for non-compliance	Health Care Quality, Access, and Evaluation Quality of Health Care Cross Infection/prevention & control

2.4 Fragebogen

2.4.1 Fragebogenentwicklung

Da die Doktorandin Berufserfahrung als Rettungssanitäterin hat, ist sie mit den Arbeitsabläufen im Rettungsdienst vertraut und kennt die Probleme, die sich für die Einhaltung der Händehygiene ergeben. Dies erlaubte im ersten Schritt eine intuitive Konstruktionsstrategie. So konnten Alltagserfahrungen zur Schwerpunktsetzung berücksichtigt werden.

Bei einem Treffen mit der Feuerwehr Essen wurde ein erster Entwurf des Fragebogens vorgestellt und mit den an der Projektplanung beteiligten Kolleg/-innen diskutiert. Diese qualitative Exploration im Fachkreis ermöglichte die Integration praxisrelevanten Fachwissens und lieferte wichtige Hinweise für die Umsetzung des Untersuchungsvorhabens.

Der Konstruktion des Fragebogens wurden die Empfehlungen von Raab-Steiner und Benesch,³² Möhring und Schlütz³³ sowie Moosbrugger und Kelava^{34,35} zugrunde gelegt: Es wurden überwiegend geschlossene Fragen verwendet. Methodisch besteht der Fragebogen aus Single-Choice-Fragen, Multiple-Choice-Fragen und Freitextantworten. Items, die den Grad der Zustimmung oder die Häufigkeit einer Tätigkeit abfragen, wurden als verbale Rating-Skala mit vier diskreten Stufen kodiert. Es kommen hierbei sowohl unipolar, als auch bipolar skalierte Items vor. Indem der Fragebogen gänzlich anonym gehalten wurde und keinerlei persönliche Daten erfasst wurden, konnten formale Antwortstile wie soziale Erwünschtheit, positive Selbstdarstellung und Endpolbevorzugung allenfalls reduziert werden; sie sind jedoch nicht gänzlich zu verhindern oder auszuschließen. Die gerade Zahl der Rating-Stufen wurde gewählt, um der "Tendenz-zur-Mitte" zu entgehen. Einige Items erlaubten auch das Eintragen freier Antworten. Diese dienten der Ideensammlung von individuellen Lösungsansätzen der Mitarbeitenden. Es bestand jedoch kein Anspruch, diese einzeln auszuwerten.

Die Fragensammlung basierte auf einer vorangegangenen PubMed-Recherche zu Studien aus dem Bereich der Compliance mit Hygienerichtlinien. Ideen und Literaturhinweise wurden in einer Excel-Tabelle gesammelt (Tabelle Fragebogenkonzept, kann bei Autorin angefordert werden), wodurch

verschiedene Faktoren herausgearbeitet werden konnten, durch die sich die Hauptzielgröße „Compliance der Händehygiene im Rettungsdienst“ definieren ließ. Fragebögen zur Händehygiene sowohl aus der klinischen als auch aus der präklinischen Patientenversorgung wurden analysiert und Verbesserungsvorschläge aus den Diskussionsteilen berücksichtigt. Dabei fanden sich jedoch nur wenige Studien, welche tatsächlich an das Arbeitsfeld Rettungsdienst angepasst waren.^{11,26-28,36,36-39} Als wichtigste Quelle für den Fragebogen ist die „*Perception Survey for Health-Care-Workers*“⁴⁰ der WHO anzusehen.

Das Modell der verschiedenen Ebenen der Compliance nach C. Wendt diente als Orientierung für die zu berücksichtigenden Variablen des Fragebogens. So wurden die von der Ebene des Individuums ausgehenden Faktoren „Image der Richtlinie“, „Vorbilder“, „Einsicht in Notwendigkeit“, „Belastung durch Einhalten der Richtlinie“ in das Fragebogenkonzept aufgenommen.¹⁶

Mit der „*Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings*“ des *Centers for Disease Control and Prevention* lieferten Boyce und Pittet²⁴ einen systematischen Review der wissenschaftlichen Daten zwischen 1985-2002 zur Händehygiene. Dabei wurden unter anderem Faktoren herausgearbeitet, die die Händehygiene-Compliance beeinflussen.²⁴ Boyce und Pittet unterschieden dabei ebenfalls zwischen beobachteten Risikofaktoren und den von Mitarbeitenden genannten Hürden für die Einhaltung der Richtlinien. Anhand der Lektüre des Reviews wurden folgende Faktoren in den Fragebogen aufgenommen:

- Tragen medizinischer Einmalhandschuhe
- Handschuhe als Ersatz für Händedesinfektion
- positive oder negative Vorbilder (Kolleg/-innen)
- Skepsis gegenüber dem Nutzen der Händehygiene
- Infrastruktur: schlechte Erreichbarkeit von Waschbecken/Desinfektionsmittelspendern/Handschuhen
- Wissen zum Thema Hygiene
- Hautschutz
- Patientenversorgung hat Vorrang
- Händehygiene stört Einsatzablauf/Patientenbeziehung

2.4.2 Aufbau und Inhalt

Anhand der oben beschriebenen Compliance-Faktoren wurden 25 Items festgelegt, die die Händehygiene-Compliance anhand folgender vier Konstrukte operationalisierten:

- Beurteilung der Händehygiene,
- Infrastruktur,
- Wissen zum Thema Händehygiene und
- Hürden für die Compliance.

Tabelle 3 zeigt, wie die einzelnen Items den verschiedenen Konstrukten des Fragebogens zugeordnet wurden. Der Fragebogen im Original ist dem Anhang 3 dieses Dokuments zu entnehmen.

Tabelle 3: Übersicht Fragebogen zur Compliance der Händehygiene im Rettungsdienst. Zuordnung der Items zu den Variablen und Konstrukten.

Variablen	Zuordnung der Items		
	Item-Anzahl	Item-#	Fragentext
Konstrukt 1: Beurteilung der Händehygiene			
Wichtigkeit von HH	1	1	HH ist mir wichtig.
Nutzen der HH	4	2	HH kann Patientenoutcome positiv beeinflussen.
		3	HH kann Patient/-innen vor Krankheitserregern schützen.
		24	Gründe für Non-Compliance: fehlende Evidenz/ Nutzen der HH
		25	Gründe für Non-Compliance: fehlende Evidenz/ Nutzen der HH
Sicherheit bei Einhaltung der Richtlinien	4	4	Ich fühle mich sicher in Bezug auf Einhaltung der HH-Richtlinien.
		5	Ich weiß, wo der Hygieneplan zu finden ist.
		24	Gründe für Non-Compliance: Unsicherheit über die Indikationen
		25	Gründe für Non-Compliance: Unsicherheit über die Indikationen
Fremdeinschätzung	3	6	Kollegen halten sich in __ % der Fälle an indikationsgerechte HDI.
		24	Gründe für Non-Compliance: schlechte Vorbilder
		25	Gründe für Non-Compliance: schlechte Vorbilder
Selbsteinschätzung	8	7	Ich halte mich in __ % der Fälle an indikationsgerechte HDI.
		8	Während des Einsatzes nutze ich das HDM aus...
		9	Einschätzung zur Häufigkeit der HDI nach Indikation
		10	Wann werden HS getragen?
		11	Einschätzung Häufigkeit indikationsgerechter HS-Wechsel
		12	Ersatzhandschuhe
		13	HS-Desinfektion im Einsatz?
		14	Nutzung von Hautschutzmitteln
Konstrukt 2: Infrastruktur			
Verfügbarkeit	7	8	Während des Einsatzes nutze ich das HDM aus...
		12	Vorhaltung Ersatzhandschuhe
		13	HS-Desinfektion im Einsatz?
		15	Häufigkeit Mitführen Kitteltaschenflasche
		18	Bezug von Ersatzhandschuhen im Einsatz
		24	Gründe für Non-Compliance: Mangel an Ausstattung
		25	Gründe für Non-Compliance: Mangel an Ausstattung
Vorschriften	2	16	Kitteltaschenflasche ist Pflicht?
		17	Gibt eine Verfahrensanweisung zur HH?
Konstrukt 3: Wissen zum Thema Händehygiene			
Wissensfragen	5	19	Keine der 4 Indikationen für HDI in ambulanter Medizin?
		20	Wann sollten die Hände gewaschen werden?
		21	Richtigaussage zu medizinischen Einmalhandschuhen
		22	Ist Händewaschen besser für die Haut als alkoholische HDI?
		23	Nach Einsatzabschluss immer Händewaschung mit Seife?
Fortbildungen	2	24	Gründe für Non-Compliance: zu wenige Fortbildungen
		25	Gründe für Non-Compliance: zu wenige Fortbildungen
Konstrukt 4: Hürden für die Compliance der Händehygiene			
Gründe für die Nichteinhaltung der HH	2	24	Unsicherheit über die Indikationen der HDI.
		25	Zu wenige Fortbildungen zum Thema Hygiene. Im Team wird selten über Hygiene gesprochen. Angst vor Hautschäden. Schlechte Vorbilder Zeitmangel Mangel an Ausstattung Unterbrechung des Arbeitsablaufes durch wiederholte HDI. Andere Tätigkeiten haben Vorrang bei der Patientenversorgung. Fehlende Evidenz/ Nutzen der Händedesinfektion. HS als Ersatz für HDI.

Unter „Beurteilung der Händehygiene“ wurden zunächst die explizite persönliche Einschätzung der Bedeutung und subjektiv wahrgenommene Gewohnheiten in Bezug auf die Händehygiene eruiert. Diesem Konstrukt lag Ajzens sozialpsychologisches Modell *Theory of planned behaviour* zugrunde, demnach die Einhaltung einer Richtlinie maßgeblich von der Einstellung, der Wirksamkeitsüberzeugung der Maßnahme und dem Gefühl der persönlichen Kontrolle abhängt.^{41,42} Vikke et al.²⁸ hatten bereits 2019 diesen verhaltenstheoretischen Aspekt in ihre Forschung aufgenommen und empfahlen diesen, zwecks Vergleichbarkeit, in künftige Fragebögen zu integrieren.

Das zweite Konstrukt „Infrastruktur“ überschneidet sich mit der Frage nach den individuellen Gewohnheiten bezüglich der Händehygiene. Wie bereits erläutert, sind die Bedingung für die Händehygiene im rettungsdienstlichen Einsatz nicht wie im Krankenhaus optimiert und die Verfügbarkeit/Erreichbarkeit von Infektionsschutzmaterial bzw. persönliche Schutzausrüstung (PSA) sind eingeschränkt. Diesbezüglich wurde erfragt, woher während des Einsatzes Handschuhe und Händedesinfektionsmittel bezogen werden. Explizit wurde hier auch nach dem Mitführen von persönlichen Handschuhvorräten und Kitteltaschenflaschen für die Händedesinfektion gefragt.

Für einen späteren Vergleich mit den in der Beobachtung ermittelten indikationsbezogenen Compliance-Raten wurde jeweils eine Frage nach der Häufigkeit der Händedesinfektion und des Handschuhwechsels während verschiedener Indikationen aufgenommen.

Da die Erfahrungen aus dem Rettungsdienst zeigen, dass meist während des gesamten Einsatzes Handschuhe getragen werden^{11,38} und dies die Compliance der Händedesinfektion negativ beeinflusst,^{11,43} weil Handschuhe als Ersatz für Händedesinfektion angesehen werden,¹¹ wurde die Nutzung von Handschuhen als eine weitere Kategorie in den studieneigenen Fragebogen integriert. Laut Kelcikova et al.⁴⁴ werden Handschuhe nicht immer indikationsgerecht eingesetzt oder gewechselt. Daher wurde auch eine Einschätzung der Häufigkeit des indikationsbezogenen Handschuhwechsels erfragt. In vorhergehenden Studien hatten auch Barr et al.¹¹ und Liang et al.²⁷ zusätzlich zur Händedesinfektion Fragen zum Tragen von medizinischen Einmalhandschuhen gestellt.

Da im Hinblick auf Praktikabilität von Händehygiene das Thema der Handschuhdesinfektion immer wieder diskutiert wird,^{3,45,46} diese Möglichkeit jedoch bislang wenig bekannt und praktiziert scheint, wurde auch dieser Aspekt dem Fragebogen hinzugefügt.

Zu den infrastrukturellen Voraussetzungen für die Händehygiene ist auch das Vorhandensein einer Verfahrensanweisung zu zählen. Offensichtlich ist die Einhaltung einer Richtlinie wesentlich davon abhängig, ob man die Richtlinie kennt und verstanden hat. In den Abschnitt „Wissen zum Thema Händehygiene“ des Fragebogens wurden Items aufgenommen, die das Verständnis der KRINKO-Richtlinien zur Händehygiene überprüfen.

Zuletzt wurden mögliche Hürden für die Händehygiene-Compliance aus der Literaturrecherche gesammelt und die für den Rettungsdienst am wichtigsten erscheinenden in einer Frage gelistet, bei der die Mitarbeitenden zustimmen konnten, ob sie gewisse Aspekte als hinderlich für die Compliance erachten. Die Auswahl der Hürden orientierte sich hier wesentlich an Boyce und Pittets *Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices*,²⁴ den in der KRINKO-Richtlinie zusammengetragenen Ergebnissen³ und an den bereits genannten sozialpsychologischen Modellen zur Verhaltensänderung.

2.4.3 Durchführung

Der Fragebogen wurde den Feuerwehren als Papierversion und als Online-Link zur Verfügung gestellt.

Der Online-Link wurde zentral von den Dienstvorgesetzten der Feuerwehr über die dienstlichen E-Mail-Adressen an alle im Rettungsdienst aktiven Mitarbeitenden Personen weitergeleitet. Der Link blieb für den Beobachtungszeitraum von September 2019 bis Mai 2020 aktiv.

Die Papierfragebögen wurden von den Mitarbeitenden während der Arbeitszeit auf den verschiedenen Wachen ausgefüllt und im Wachbüro abgegeben. Dort wurden sie jeweils gesammelt und dann zentral an einen vorher benannten Mitarbeitenden geschickt. Nachdem dort die Rückläufer aller Wachen eingegangen waren, wurden die ausgefüllten Bögen der Doktorandin auf dem Postweg übersandt.

Um die Neutralität während der Durchführung der anschließenden Compliance-Beobachtung zu wahren, wurden die Ergebnisse des Fragebogens erst nach Abschluss der Beobachtungsperiode eingesehen.

2.4.4 Dokumentation

Die auf dem Postweg übersandten ausgefüllten Papierfragebögen wurden von der Doktorandin manuell in den Online-Fragebogen eingegeben. Währenddessen wurden die Fragebögen nummeriert und jeweils der Zeitraum, in welchem Fragebögen online eingegeben wurden notiert, damit die einzelnen Fälle (Fragebögen) später, zwecks Verifizierung, wieder zugeordnet werden konnten (falls zeitgleich ein Studienteilnehmer den Fragebogen online ausfüllen sollte). Der Online-Fragebogen war mit einer MySQL-Tabelle verbunden, die auf dem Server der Uniklinik Essen gespeichert wurden. So konnten alle Fragebögen-Ergebnisse in einer Excel-Datei gespeichert werden (Codebook siehe Anhang 4).

Beim Übertragen der Papierfragebögen erstellte die Doktorandin zusätzlich eine Excel-Tabelle, die das Antwortverhalten der Teilnehmer darstellt (Tabelle kann bei der Autorin angefragt werden) Hierbei wurde dokumentiert, wenn eine Frage falsch, nicht oder mehrfach beantwortet wurde. Zudem wurden Kommentare der Mitarbeitenden, die z.B. am Rand neben eine Frage geschrieben worden waren aufgenommen. Diese Dokumentation ermöglicht in Zukunft eine Verbesserung des Fragebogens hinsichtlich der Eignung, Verständlichkeit und des Aufbaus der Items.

2.4.5 Statistische Auswertung

Die Auswertung erfolgte mit Microsoft Excel 2013.

Vor der statistischen Analyse der Daten wurde der Fragebogen-Datensatz mit 209 Fällen zunächst auf Fehler überprüft. Hierzu wurden die einzelnen Zeilen der Excel-Datei nochmals mit den Antworten auf den vorliegenden Papierfragebögen (Zuordnung aufgrund Nummerierung und Dokumentation des Eingabezeitpunktes möglich) verglichen. Hierbei konnten zwei Duplikate identifiziert

werden (Nr. 160 + 174), bei denen der Online-Fragebogen doppelt in der MySQL-Tabelle gespeichert wurde. Fehlende Antworten wurden markiert und die automatisch durch das Online-Modul eingetragene „0“ durch ein leeres Feld ersetzt, da sonst nicht zwischen übersprungenen Feldern innerhalb eines Items mit mehreren Fragen und komplett unbeantworteten Items unterschieden werden konnte. Des Weiteren wurden bei Frage Nr. 25, die als Single-Choice angelegt war, alle Zellen als „fehlend“ gekennzeichnet, bei denen mehr als eine Antwort auf dem Papierfragebogen angegeben worden war, da die so beabsichtigte Priorisierung der Antwort nicht erreicht werden konnte.

Bei Frage Nr. 15 fiel bei dieser Überprüfung ein Fehler im Text des Online-Fragebogens auf. Bei der Frage nach der Häufigkeit des Mitführens einer Kitteltaschenflasche waren falsche Antwortmöglichkeiten vorgegeben worden. Statt „immer, meistens, selten, nie“ waren die Antwortmöglichkeiten im Online-Fragebogen „ja, nein, selten, nie“. Um dennoch einen Informationsgewinn aus dieser Frage ziehen zu können, wurden die Antworten der online eingereichten Fragebögen folgendermaßen umkodiert:

Tabelle 4: Anpassung der Frage Nr. 15 des Fragebogens bei fehlerhafter Skalenbeschriftung im Online-Fragebogen.

Version	Antwortmöglichkeiten			
Papier	immer	meistens	selten	nie
Online	ja	nein	selten	nie
Korrektur online	immer	nie	selten	nie

Bei Frage Nr. 22 und 23 wurde jeweils eine falsche Skala verwendet. Ursprünglich waren sie als dichotome Fragen (ja/nein) vorgesehen; stattdessen wurde eine vierstufige Likert-Skala angelegt (Trifft voll/eher/eher nicht/nicht zu). Um die Fragen dennoch einer Auswertung zugänglich zu machen, wurden positive und negative Antworttendenzen der vierstufigen Likert-Skala dichotom zu „eher ja“ bzw. „eher nein“ zusammengefasst.

Tabelle 5: Anpassung der Fragen Nr. 22 + 23 bei fehlerhafter Skalenbeschriftung.

Version	Antwortmöglichkeiten			
Papier	Trifft voll zu	Trifft eher zu	Trifft eher nicht zu	Trifft nicht zu
Online	Trifft voll zu	Trifft eher zu	Trifft eher nicht zu	Trifft nicht zu
Korrektur	Eher ja		Eher nein	

In die statistische Auswertung wurden alle 207 Fragebögen miteinbezogen. Die Items wurden einzeln ausgewertet. Einzelne unbeantwortete Fragen führten nicht zum Ausschluss des Fragebogens aus der Wertung.

2.5 Compliance-Beobachtung

2.5.1 Orientierung an WHO-Protokoll

Die direkte Beobachtung gilt derzeit als Goldstandard für die Ermittlung der Compliance der Händehygiene.

Der in der vorliegenden Studie verwendete Bogen zur Compliance-Beobachtung orientierte sich an Formularen der *WHO* und des *Nationalen Referenzzentrums für Surveillance von nosokomialen Infektionen (NRZ)*. Die Erfassung der Compliance beruht hierbei auf dem Konzept der „5 Momente der Händehygiene“, welches eine Standardisierung der Anforderungen an die Händedesinfektion ermöglicht und somit auch Vergleichbarkeit für die Compliance-Beobachtung schafft.

Die Dokumente „*The World Health Organization hand hygiene observation method*“⁴⁷ und „*Anleitung zur Beobachtung der Händedesinfektion*“³¹ beschreiben detailliert die Standards der Compliance-Beobachtung.

Zunächst werden Profil und Aufgaben der Beobachter definiert: Die Beobachtenden sollten selbst Erfahrung in der Patientenversorgung haben und die Abläufe in der Patientenversorgung kennen. Zudem sollten sie ein Basistraining für die Compliance-Beobachtung absolvieren. Das Training kann entweder mittels des *WHO-E-Learning-Programms*,⁴⁸ oder durch Anleitung eines anderen ausgebildeten Beobachters erfolgen. Die Datenerhebung soll im Routineeinsatz erfolgen und somit den Ist-Zustand der Händehygiene authentisch wiedergeben.

Für die Dokumentation werden Indikationen und Gelegenheiten für Händedesinfektion unterschieden. Eine Indikation liegt vor, wenn eine Händedesinfektion notwendig ist, um einer Transmission vorzubeugen⁴⁹. Die Indikationen entsprechen den „5 Momenten der Händehygiene“. Die Händedesinfektionsgelegenheiten entsprechen während der Beobachtungsperiode anfallenden Indikationen zur Händedesinfektion. Die Beobachtenden achten während des Einsatzes auf das Auftreten von Händedesinfektionsgelegenheiten und dokumentieren, ob an entsprechender Stelle eine Händedesinfektion durchgeführt wurde. Bei komplexen Gelegenheiten, in denen eine Händedesinfektion mehrere Indikationen abdeckt

(z.B. nach Patientenkontakt + vor aseptischen Tätigkeiten), unterscheiden sich die Protokolle von *WHO* und *NRZ*: Während die *WHO* hier eine der beiden Indikationen auswählt,⁴⁷ wertet das *NRZ* diese eine Desinfektion als positive Compliance für beide Indikationen³¹.

Das *WHO*-Konzept sieht einzig die Registrierung der Händedesinfektion bei Vorliegen einer der fünf Indikationen vor. Die Qualität der durchgeführten Händedesinfektion, zusätzliche Händedesinfektionen außerhalb der fünf Indikationen und das Tragen von Handschuhen während der Patientenversorgung werden nicht erfasst.

Die Compliance-Beobachtung erfolgt als direkte, offene Beobachtung. Die Teilnehmer sind sich der Anwesenheit des Beobachters bewusst und werden über die Inhalte der Beobachtung in Kenntnis gesetzt. Die Auswahl der Mitarbeitenden sollte möglichst zufällig und ohne Vorankündigung erfolgen. Zur Vermeidung einer Ergebnisverzerrung sollten möglichst viele verschiedene Personen beobachtet, alle Tageszeiten und alle Indikationen abgedeckt werden.

2.5.2 Aufbau des Beobachtungsbogens

Compliance-Beobachtung im Rettungsdienst						
Workload						
1. Datum der Compliance-Beobachtung: ___/___/___.						
2. Einsatz Nummer _____ für diese Schicht.						
3. Gesamtzahl der Einsätze für diese Schicht (am Ende auszufüllen): _____.						
4. Einsatzzeiten:						
S1 einsatzbereit über Funk	S2 einsatzbereit auf Wache	S3 Einsatz übernommen	S4 Ankunft am Einsatzort	S7 Patient aufgenommen	S8 am Transportziel	
5. Dauer des Patientenkontaktes (S4-S1): _____.						
6. Art des Einsatzes						
Krankentransport		Notfalleinsatz		Notfalleinsatz mit NA		
Bedingungen						
7. Wo fand der Einsatz statt?						
Wohnung		öffentlicher Raum		Draußen		
8. Erschwerende Bedingungen für den Einsatzablauf. → Art des Notfalls, Örtlichkeit, Angehörige, Environment etc.						
Hygienemaßnahmen						
Indikation	Zuordnung Asept. Tätigkeit	HH-Maßnahme	Notiz	Indikation	Zuordnung Asept. Tätigkeit	HH-Maßnahme
<input type="checkbox"/> vor Patk. <input type="checkbox"/> vor asept. <input type="checkbox"/> nach inf. <input type="checkbox"/> nach Patk. <input type="checkbox"/> nach Um.	<input type="checkbox"/> Punktion <input type="checkbox"/> i.v.-Medis <input type="checkbox"/> Beatmung <input type="checkbox"/> Verband <input type="checkbox"/> SH-Kontakt	Handschuhe <input type="checkbox"/> getragen <input type="checkbox"/> gewechselt <input type="checkbox"/> desinfiziert Händedesinfektion <input type="checkbox"/> Ja. <input type="checkbox"/> Nein.		<input type="checkbox"/> vor Patk. <input type="checkbox"/> vor asept. <input type="checkbox"/> nach inf. <input type="checkbox"/> nach Patk. <input type="checkbox"/> nach Um.	<input type="checkbox"/> Punktion <input type="checkbox"/> i.v.-Medis <input type="checkbox"/> Beatmung <input type="checkbox"/> Verband <input type="checkbox"/> SH-Kontakt	Handschuhe <input type="checkbox"/> getragen <input type="checkbox"/> gewechselt <input type="checkbox"/> desinfiziert Händedesinfektion <input type="checkbox"/> Ja. <input type="checkbox"/> Nein.

Abbildung 3: Dokumentationsbogen der Compliance-Beobachtung. Eigener Entwurf als Erweiterung des Beobachtungsbogens der Aktion Saubere Hände.³¹

Der Beobachtungsbogen, wie in Abbildung 3 gezeigt, erfasste verschiedene Informationen, die sich in folgende Kategorien einteilen lassen:

1. Workload
 - a. Einsatzaufkommen im Dienst
 - b. Einsatzdauer
 - c. Dauer des Patientenkontaktes
 - d. Einsatzart
2. Bedingungen
 - a. Einsatzort
 - b. erschwerende Faktoren
 - c. Tag- und Nachtdienst
3. Händehygienemaßnahmen
 - a. Händedesinfektion
 - b. Handschuhverhalten

Die ersten beiden Kategorien bildeten eine Art Deckblatt, welches Informationen zu äußeren Faktoren festhielt, welche die Compliance beeinflussen könnten. Um den Workload abzubilden, wurden unter anderem die Einsätze des Tages gezählt, die Dauer des Patientenkontaktes berechnet und die Einsatzart festgehalten. Zu den Arbeitsbedingungen zählten der Einsatzort und die Erfassung von zusätzlichen erschwerenden Bedingungen.

Diese Faktoren wurden unter anderem in der *KRINKO-Richtlinie zur Händehygiene in Einrichtungen des Gesundheitswesens* als maßgeblich für die Compliance hervorgehoben.^{3,5,24,50}

Einsatzaufkommen

Um das Einsatzaufkommen abzubilden, wurden die Einsätze pro Schicht gezählt.

Einsatzdauer, Dauer der Patientenversorgung

Für die Erfassung der Einsatzdauer wurden die im Rettungsdienst gängigen Statusmeldungen über Funk notiert:

Tabelle 6: Statusmeldungen zur Erfassung der Einsatzzeiten im Beobachtungsbogen.

Statusmeldung	Bedeutung
S1	Einsatzbereit über Funk
S2	Einsatzbereit; auf Wache
S3	Einsatz übernommen
S4	Ankunft am Einsatzort
S7	Patient/-in aufgenommen
S8	Ankunft am Transportziel

Hieraus konnten nach Einsatzabschluss die Dauer der Patientenversorgung am Einsatzort (S4-S7) und die Dauer des Einsatzes ab Ankunft am Einsatzort inklusive Transport- und Wartezeiten und Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft (S4-S1) abgeleitet werden.

Einsatzart

Bei der Einsatzart wurde zwischen Notfalleinsätzen, die sich in wiederum in Einsätze mit (NAW) und ohne Notarztbegleitung (RTW) gliedern, Krankentransporten und Fehleinsätzen unterschieden. Fehleinsätze können dabei sehr unterschiedlich sein. Dieser Kategorie wurden Einsätze zugeordnet, die vorzeitig, z.B. schon während der Anfahrt abgebrochen wurden, aber auch Notfalleinsätze, bei denen eine Behandlung erfolgte, die Patient/-innen aber letztlich die Mitfahrt verweigerte.

Tabelle 7: Beschreibung der verschiedenen Einsatzarten laut Beobachtungsbogen.

Einsatzart	Beschreibung
Fehleinsatz	Einsatzabbruch bzw. ambulante Versorgung ohne Transport
KTW	Krankentransportwagen bzw. Einsatz ohne Notfallindikation
NAW	Notarztwagen bzw. Notfalleinsatz mit Notarztbegleitung
RTW	Rettungswagen bzw. Notfalleinsatz ohne Notarztbegleitung

Da die Klassifizierung der Einsätze nach der primär bei der Leitstelle eingegangenen Notfallmeldung erfolgt, sich die Situation vor Ort jedoch oftmals anders darstellt, wurde eine zusätzliche Subklassifizierung der Einsätze in die Kategorien

- a) dringlich/arbeitsintensiv und
- b) nicht dringlich/nicht arbeitsintensiv

vorgenommen. Die Einordnung wurde hier von der Doktorandin subjektiv anhand der Intensität der Patientenkontakts oder der Erforderlichkeit von medizinischen Maßnahmen vorgenommen. Die Durchführung aseptischer Tätigkeiten bzw. invasiver Maßnahmen diene hierbei bereits als ein Indikator für Arbeitsintensität. Es ist zwar immer geboten, den Einsatz schnellstmöglich abzuschließen und das Rettungsmittel wieder einsatzbereit zu halten; jedoch ist der situative Stress bei Notfalleinsätzen deutlich höher und Krankentransporte erlauben aufgrund ihres planbaren Charakters von vornherein bessere Voraussetzungen für die Hygiene. Die Notwendigkeit der Unterscheidung verschiedener Einsatzkategorien wird auch in der *S1-Leitlinie zu Hygienemaßnahmen beim Patiententransport*⁵¹ deutlich. Hier wird hervorgehoben, dass bestimmte Einsatzsituationen auch mit einem erhöhten Infektionsrisiko einhergehen. Hierzu gehören beispielsweise

- technisch aufwändiger Patiententransport
- Transport unter Stress für das Personal (z.B. Notfalleinsatz)
- Maßnahmen während des Transportes (häufiger bei Notfällen).

Einsatzort

Die Einsatzorte im Rettungsdienst sind vielseitig und bieten unterschiedlich gute Voraussetzungen für die Umsetzung von Hygienerichtlinien.^{2,5} So steht beispielsweise bei Einsätzen im Krankenhaus oder Arztpraxen zusätzliches Desinfektionsmittel zur Verfügung, während bei Notfällen im Freien die hygienischen Bedingungen besonders herausfordernd sind. Daher wurden in der Beobachtung die unterschiedlichen Settings der Einsätze dokumentiert, um einen möglichen Einfluss zu eruieren.

Erschwerende Faktoren für den Einsatzablauf

Nicht selten finden die Einsätze des Rettungsdienstes in Extremsituationen statt. Dies trägt unter Umständen dazu bei, dass die Händehygiene vernachlässigt wird. Daher wurde bei der Dokumentation der Einsätze vermerkt, ob solche erschwerenden Faktoren vorlagen. Hierzu zählen beispielsweise das Notfallbild, der Einsatzort, Angehörige und Schaulustige sowie Gefahren für die (eigene) Sicherheit.

Tagdienst vs. Nachtdienst

Um eventuelle Unterschiede zwischen der Compliance in Tag- und Nachtdienst nachzuweisen, wurde dieser Parameter zusätzlich festgehalten. Dabei wurde der Tagdienst von 7:00 – 0:00 Uhr und der Nachtdienst von 0:00 – 7:00 Uhr festgelegt.

Die Kategorie „Hygienemaßnahme“ orientierte sich an den Vorlagen der WHO und des NRZ. Das Schema zur Erfassung der Händedesinfektion wurde weitestgehend übernommen. Darüber hinaus wurde auch die Handschuhhygiene erfasst, da bereits verschiedene Studien nachweisen konnten, dass das Tragen von Handschuhen die Compliance der Händedesinfektion negativ beeinflusst.^{3,11,24,29,44} Rettungsdienst-Mitarbeitende verlassen sich demnach stark auf den Eigenschutz durch Handschuhe, während der Patientenschutz durch Händedesinfektion häufiger vernachlässigt wird. Handschuhe werden eher „zur Sicherheit“ während des gesamten Einsatzes getragen, anstatt indikationsgerecht eingesetzt zu werden.^{11,38,52}

2.5.3 Durchführung

Eine Kurzfassung des Protokolls der Compliance-Beobachtung findet sich im Anhang 5. Die Kurzfassung wurde den Personalräten der Feuerwehr vorab zur Genehmigung des Vorhabens zugeschickt.

Gemäß der von der WHO festgelegten Voraussetzungen für die Compliance-Beobachtungen hatte die Doktorandin Erfahrung in der direkten Patientenversorgung, da sie vor ihrem Studium der Humanmedizin selbst als Rettungssanitäterin im Rettungsdienst tätig war. Das Konzept der Compliance-Beobachtung und die Anleitungen der WHO und *Aktion Saubere Hände* wurden zu Grunde gelegt. Zur Vorbereitung wurden auch die frei zugänglichen Fortbildungsmaterialien inklusive der Videotutorials der *Aktion Saubere Hände*⁵³ benutzt. Die Doktorandin wurde am Institut für Krankenhaushygiene in Essen durch einen erfahrenen Kollegen in der Compliance-Beobachtung geschult. Dazu übte sie die Beobachtung zunächst mit dem Bogen der *Aktion Saubere Hände* auf der Intensivstation des Universitätsklinikums. Die Beobachtungen wurden hierzu parallel von beiden Beobachtern durchgeführt und die Ergebnisse

anschließend verglichen und diskutiert, um eine möglichst standardgerechte Beobachtungsstrategie zu garantieren.

Im Anschluss an die ersten Übungen anhand des Beobachtungsbogens der *Aktion Saubere Hände* wurde der Beobachtungsbogen für diese Studie erstellt. Gemeinsam mit dem Kollegen wurde der neue Beobachtungsbogen auf der Intensivstation und in der Notaufnahme getestet, um möglichst ähnliche Bedingungen zum geplanten Einsatzbereich der Notfallmedizin zu simulieren. Danach wurden noch notwendige Optimierungen vorgenommen und der fertige Beobachtungsbogen wurde dem Einsatzleiter der Feuerwehr zur endgültigen Bewilligung übermittelt.

Der Beobachtungszeitraum wurde mit den Personalräten und den Amtsleitern der Berufsfeuerwehren Essen und Frankfurt am Main abgestimmt. Die Doktorandin wurde als Praktikantin fest in den Dienstplan eingetragen. Dabei wurde darauf geachtet, möglichst viele verschiedene Kolleg/-innen in den zehn 24-Stunden-Schichten zu begleiten.

Vor Beginn der Beobachtung informierte die Doktorandin die Mitarbeitenden der Feuerwehr und erklärte ihr geplantes Vorgehen bei der Compliance-Beobachtung in Anlehnung an die Anleitung zur Compliance-Beobachtung der *Aktion Saubere Hände*. Die Beobachtung erfolgte also offen und für jeden erkennbar. Die offene Kommunikation des Studienvorhabens gewährleistete zudem die freiwillige Teilnahme der Mitarbeitenden an der Compliance-Beobachtung.

Die Doktorandin begleitete die Besatzung an bei ihren Einsätzen in der täglichen Routine. Dabei wies sie zu Beginn ausdrücklich darauf hin, dass ihre Aufgabe in der Dokumentation der Hygienemaßnahmen lag und sie daher nicht an der Patientenversorgung beteiligt sein würde, es sei denn, dass die Situation es erforderte, dass sie das Team unterstützte. Sollte es aufgrund besonderer Einsatzbedingungen nicht möglich gewesen sein, direkt zu dokumentieren, wurden einzelne Händedesinfektionsgelegenheiten zu einem späteren Zeitpunkt im Einsatzgeschehen nachträglich protokolliert. Da während der Dokumentation immer Rücksicht auf die Einsatzsituation genommen werden musste, kann das Protokoll keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Wurde während des

Einsatzes eine zunehmende Verunsicherung oder Irritation der Mitarbeitenden durch die Beobachtung offensichtlich, wurde die Beobachtung für einige Minuten unterbrochen. In diesem Zeitraum stattgehabte Indikationen für die Händedesinfektion wurden für die Berechnung der Compliance-Rate nicht berücksichtigt.

Es wurden nur solche Indikationen erfasst, die direkt beobachtet wurden. Bestand Unsicherheit über die Durchführung oder Unterlassung einer Desinfektion bei einer Indikation, wurde diese nicht dokumentiert und konnte damit das Ergebnis weder positiv noch negativ verfälschen. Händedesinfektionen, die durchgeführt wurden, ohne dass gemäß der „5 Momente der Händehygiene“ eine Indikation vorlag, wurden für die Berechnung der Compliance-Rate nicht berücksichtigt. Wenn durch eine Händedesinfektion mehrere aufeinander folgende Indikationen abgedeckt wurden, wurden auch beide Indikationen mit positiver Compliance bewertet.

Bei der Indikation „vor aseptischen Tätigkeiten“ wurden verschiedene Tätigkeitsfelder unterschieden; dazu zählten unter anderem:

Tabelle 8: Tätigkeitsfelder aseptische Tätigkeiten

Tätigkeitsfeld	Beispiele für aseptische Tätigkeiten
Punktion	Blutzuckermessung, i.v.-Zugang, i.o.-Zugang, Entlastungspunktion
Medikamente i.v.	Vorbereitung, Applikation
Beatmung	Intubation, Extubation, invasive/ nicht-invasive Beatmung
Verband	Wundversorgung, Verbandanlage, Verbandwechsel, Schienen von Frakturen
Schleimhaut-Kontakt	Absaugen, Inhalation, Nitro-Gabe, MAD-Applikation, rektale Untersuchung/ Applikation

Die Beobachtungs-Bögen wurden im Anschluss an die erste Schicht und im Verlauf beim Auftreten von Unsicherheiten durch Rücksprache mit erfahrenen Compliance-Beobachtern validiert, um für die künftigen Beobachtungen eine einheitliche und korrekte Durchführung zu gewährleisten.

2.5.4 Dokumentation

Die Einsätze wurden mithilfe des Compliance-Beobachtungsbogen handschriftlich protokolliert. Die Protokolle wurden jeweils mit einem Kürzel – E für Essen, oder F für Frankfurt am Main – und einer aufsteigenden Einsatznummer versehen. Anhand der Identifikationsnummern wurden die Beobachtungsbögen in Ordnersystemen archiviert.

Die handschriftlichen Protokolle wurden in Form einer Excel-Tabelle digitalisiert (Codebook siehe Anhang 6). Dabei wurden auch die Händedesinfektionsgelegenheiten aufsteigend nummeriert. Bei einigen Fehleinsätzen hatten sich keine Händedesinfektionsgelegenheiten ergeben, da z.B. der Einsatz schon während der Anfahrt abgebrochen wurde. Bei diesen Einsätzen wurden nur die Spalten mit einsatzbezogenen Daten zur Erfassung der Arbeitsbelastung ausgefüllt.

Zusätzlich zu der Dokumentation der Compliance auf dem Beobachtungsbogen fertigte die Doktorandin Gedächtnisprotokolle der einzelnen Einsätze, beobachteter Verhaltensweisen und Hürden für die Umsetzung der Händehygiene an. Diese dienten als Gedankenstütze, um eventuell aufgetretene Unsicherheiten in der Beobachtungssituation anschließend mit dem Anleiter zu besprechen. Des Weiteren dienten die Protokolle auch für die spätere Auswertung und Diskussion der Ergebnisse.

2.5.5 Statistische Auswertung

Die Auswertung erfolgte nach Beratung durch das Institut für Biostatistik und mathematische Modellierung der Goethe-Universität Frankfurt am Main mit Microsoft Excel und IBM SPSS Statistics 22 (IBM, Corp. Armonk, USA).

Vor der statistischen Analyse der Daten wurde die Excel-Tabelle mit dem Compliance-Beobachtungs-Datensatz zunächst auf Übertragungsfehler überprüft. Hierzu wurden die einzelnen Fälle in der Excel-Datei nochmals mit den Protokollen verglichen.

Für den Import in SPSS wurden die bei Fehleinsätzen frei gelassenen Felder bezüglich des Hygieneverhaltens mit „999“ ausgefüllt.

Die Protokolle aus Essen wurden nachträglich in Bezug auf das Handschuhverhalten verändert, da die Dokumentationsweise in sich im Nachhinein als suboptimal herausgestellt hatte. In Essen erfolgte die Dokumentation wie folgt:

nach Patientenkontakt → Handschuhe: getragen → Händedesinfektion: ja.

Ein Handschuhwechsel wurde also nicht vermerkt, obwohl eine HDI nur stattfinden kann, wenn die HS zuvor ausgezogen wurden. Analog zu den Regeln für die Dokumentation der HDI muss man dann auch beim nächsten Patientenkontakt den HS-Wechsel erneut mit positiver Compliance vermerken. Die Beobachtungsbögen aus Essen wurden daher auf Sequenzen geprüft, bei denen im Einsatz *nach Patientenkontakt → Handschuhe: getragen → Händedesinfektion: ja* protokolliert worden war und es wurde ein Handschuhwechsel nachgetragen. Die entsprechenden Änderungen wurden auf dem Beobachtungsbogen markiert und in einer Tabelle notiert (siehe Anhang 7), sodass die Änderungen jederzeit reversibel sind und einen Rückgriff auf die Originaldaten ermöglichen. Die Änderungen erfolgten in Rücksprache mit der Krankenhaushygiene in Essen und der damaligen Projektleiterin Frau PD Dr. med. Birgit Ross. Es handelte sich hierbei um die Korrektur eines systematischen Fehlers in Bezug auf die Ermittlung des Handschuhverhaltens. Die Hauptzielgröße Compliance der Händedesinfektion wurde dadurch nicht verändert.

Als wichtigste Zielgröße wurde die Compliance-Rate ermittelt. Diese errechnet sich aus dem Quotienten aus Anzahl der durchgeführten Händedesinfektionen geteilt durch die Anzahl der Händedesinfektionsgelegenheiten.

Für eine differenziertere Betrachtung wurde die Compliance-Rate für die verschiedenen Indikationen einzeln aufgeführt.

Der Einfluss von Einsatzort, Einsatzart und Tag- oder Nachtdienst wurden mittels Chi-Quadrat-Test bzw. Cramers V für nicht quadratische Variablen untersucht.^{54,55} Subgruppenanalysen mit geringen Fallzahlen konnten anhand des exakten Tests nach Fisher durchgeführt werden. Für statistische Signifikanz eines Einflusses dieser Faktoren wurde ein p-Wert von $p < 0,05$ festgelegt.⁵⁶

2.6 Desinfektionsmittelverbrauch

Die Erfassung des Verbrauchs von Desinfektionsmittel ist im Rahmen des sogenannten *Hand-KISS-Moduls* auch Teil der *Aktion Saubere Hände* und ein leicht zu erhebender Indikator für die Quantifizierung der Händedesinfektion.⁵⁷ Dahinter steht die Theorie, dass für jede Händedesinfektion im Durchschnitt 3ml Desinfektionsmittel verwendet werden. Kennt man die Zahl der Behandlungsfälle, kann man anhand der Menge an verbrauchtem Desinfektionsmittel auf die Anzahl durchgeführter Händedesinfektionen schließen. Beim *Hand-KISS-Modul* der *Aktion Saubere Hände* werden dazu die Daten zu Verbrauch und Behandlungsfällen im Verlauf eines Behandlungsjahres ausgewertet.

Diese Art der Compliance-Erfassung sollte ursprünglich als zusätzliches objektives Vergleichskriterium herangezogen werden. Nach Rücksprache mit den teilnehmenden Feuerwehren und der damaligen Projektleiterin PD Dr. med. Birgit Ross wurde jedoch entschieden, auf diesen Parameter zu verzichten.

Die Mitarbeitenden der Feuerwehren nutzen im Einsatz auch das Desinfektionsmittel in der Notaufnahme, im Krankenhaus oder in Arztpraxen. Die Nutzung von fremdem Desinfektionsmittel betrifft eine nicht zu vernachlässigende Anzahl von Händedesinfektionen pro Einsatz. Da dieser Verbrauch bei einer derartigen Erhebung nicht berücksichtigt werden konnte, hätte die Auswertung des Desinfektionsmittelverbrauchs der Feuerwehr einen geringeren Verbrauch suggeriert. Im Krankenhaus hingegen wird das Desinfektionsmittel außer von ärztlichem und pflegerischem Personal auch von Patient/-innen sowie deren Besucher/-innen, Reinigungspersonal und Mitarbeitenden der Verwaltung genutzt, sodass der Verbrauch insgesamt höher ist. Ein Vergleich zwischen dem Verbrauch im Rettungsdienst und im Krankenhaus wäre daher irreführend. Zudem ist es mit dieser Methode nicht möglich beim Desinfektionsmittelverbrauch zu ermitteln, ob der Einsatz der Händedesinfektion indikationsgerecht erfolgte. Ein hoher Verbrauch, wenn er außerhalb der vorgesehenen *5 Momenten der Händehygiene* stattfindet, bedeutet jedoch nicht zwangsläufig eine bessere Infektionsprophylaxe.

3 Ergebnisse

Es folgt eine Darstellung der statistischen Auswertung der Untersuchungsergebnisse aus Fragebogen und Compliance-Beobachtung. Dabei werden, wenn möglich, die Ergebnisse getrennt nach den einzelnen Konstrukten des Fragebogens und nach den verschiedenen, die Compliance beeinflussenden Faktoren präsentiert. Aufgrund der engen thematischen Verknüpfung und der literaturgestützten Ableitung des Fragebogenkonzeptes gibt es hier jedoch Überschneidungen.

3.1 Fragebogen

In die statistische Auswertung wurden alle 207 Fragebögen einbezogen. Hierbei wurde der Papier-Fragebogen (161 Teilnehmende; 78%) deutlich vorgezogen gegenüber der Online-Version (46 Teilnehmende; 22%).

Die Antworthäufigkeit der geschlossenen Fragen variierte zwischen 192 und maximal 207 Antworten. Die Option der Freitextantworten wurde mit 14-148 Antworten pro Frage deutlich seltener genutzt. Im Median gingen 203 Beantwortungen pro Frage ein.

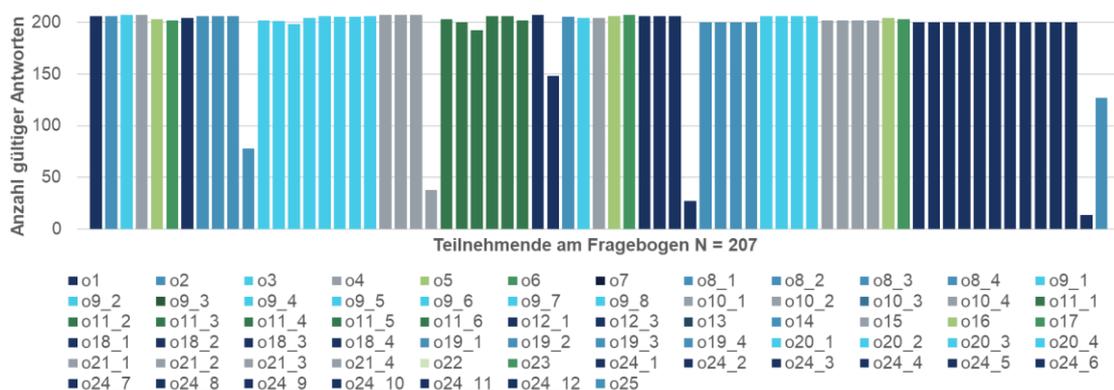


Abbildung 4: Anzahl gültiger Antworten pro Item.

3.1.1 Beurteilung der Händehygiene

Die Antworten der Teilnehmenden zur Beurteilung der Händehygiene hinsichtlich der verhaltenstheoretischen Aspekte der Wirksamkeitsüberzeugung und Selbstwirksamkeit sind in Abbildung 5 dargestellt.

81% der Mitarbeitenden stimmten voll zu, dass ihnen Händehygiene wichtig sei. Frage Nr. 2 und Nr. 3 eruierten die Überzeugung von der Wirksamkeit der Händehygiene für den Patientenschutz und wurden jeweils von knapp der Hälfte der Mitarbeitenden (Nr. 2 47%, Nr. 3: 51%) mit vollkommener Zustimmung beantwortet. Allerdings gaben immerhin rund 10% der Mitarbeitenden Zweifel an der Wirksamkeit der Maßnahmen an. Überwiegend positiv war auch die Resonanz auf die Frage nach der Sicherheit in Bezug auf die Einhaltung der Hygienerichtlinien: 40% fühlten sich hier vollkommen sicher, 51% stimmten eher und 9% eher nicht zu.

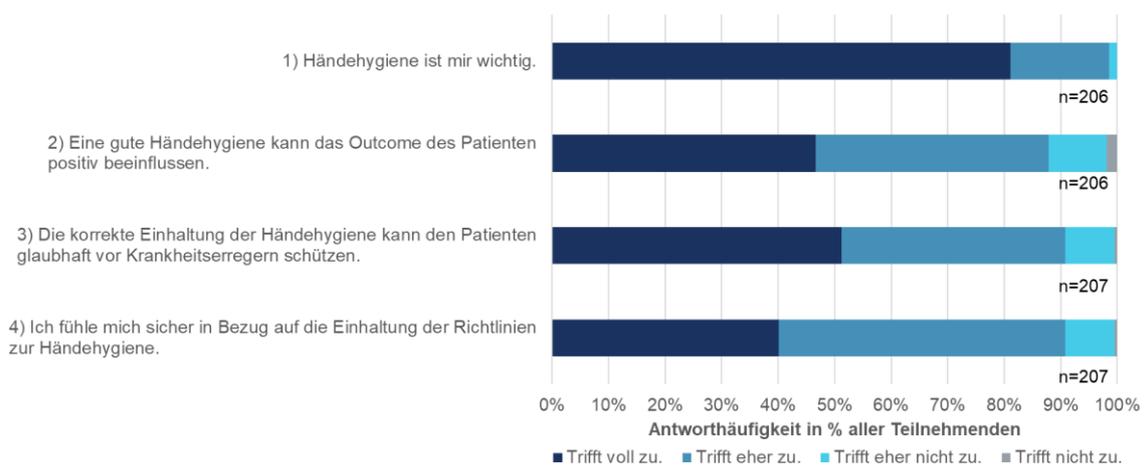


Abbildung 5: Frage Nr. 1-4: Beurteilung der Händehygiene anhand des Zustimmungsgrades zu verschiedenen Aussagen.

Die Frage danach, ob bekannt sei, wo der Hygieneplan der Einrichtung zu finden ist, wurde von 97% der Teilnehmenden mit „ja“ beantwortet. Diese Ergebnisse zeigen, dass die Grundvoraussetzungen für die Compliance der Händehygiene gegeben sind, da die Mitarbeitenden die Bedeutung der Händehygiene anerkennen, sie wissen, wo die entsprechenden Richtlinien nachzulesen sind und sie glauben diese sicher zu beherrschen.

Tabelle 9 und Abbildung 6 fassen Frage Nr. 6 und Nr. 7 als Gegenüberstellung der Einschätzung der eigenen Compliance und der Einschätzung der Kolleg/-

innen zusammen. Die Mitarbeitenden schätzten ihre eigene Compliance (Minimum 5%, Maximum 100%, Median 80%, Mittelwert 80,21%) im Schnitt ca. 14% besser ein als die ihrer Kolleg/-innen (Minimum 5%, Maximum 100%, Median 70%, Mittelwert 65,79%). Insgesamt fiel die Einschätzung in beiden Fällen mit einer im Mittel geschätzten Compliance-Rate von >66% sehr positiv aus. Wobei 83% der Teilnehmenden ihre eigene Leistung als überdurchschnittlich (>66%) und 43% die Leistung der Kollegen als unterdurchschnittlich (<66%) einschätzten.

Tabelle 9: Frage Nr. 6 +7: Compliance-Rate; Selbsteinschätzung vs. Fremdeinschätzung.

Einschätzung der Compliance-Rate		
deskriptive Statistik	Kollegen n=202	Selbst n=204
Minimum	5%	5%
Maximum	100%	100%
Median	70%	80%
Mittelwert	65,79%	80,21%
Standardabweichung	22,49%	16,52%

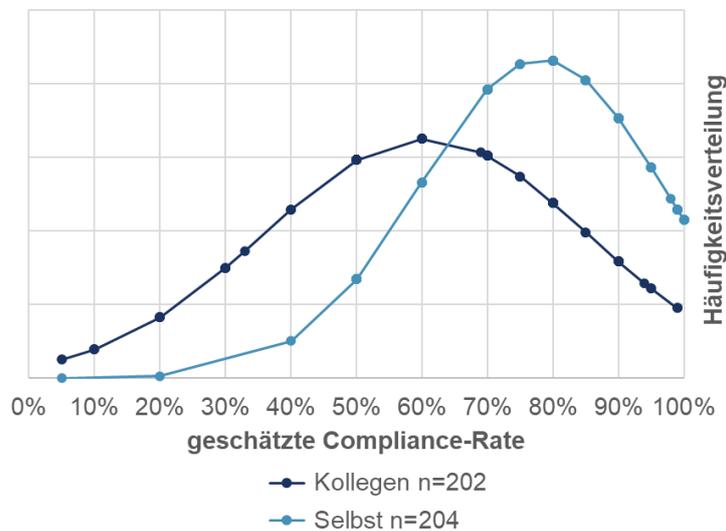


Abbildung 6: Frage Nr. 6+7: Compliance-Rate; Selbsteinschätzung vs. Fremdeinschätzung.

3.1.2 Infrastruktur

Die infrastrukturellen Bedingungen betreffende Items wurden im Fragebogen aufgrund der erheblichen inhaltlichen Überschneidung zu einem großen Teil unter „Beurteilung der Händehygiene“ abgehandelt, da hier die persönlichen Verhaltensweisen in Bezug auf die Verfügbarkeit, Benutzung und Bevorratung von Händedesinfektionsmittel und Einmalhandschuhen abgefragt wurden. Die Ergebnisse werden zusammenfassend in diesem Kapitel vorgestellt.

3.1.2.1 Händedesinfektion

Da sich die Anweisungen zur hygienischen Händedesinfektion und der Benutzung von Kittelfaschen in den Hygieneplänen der teilnehmenden Feuerwehroorganisationen aufgrund der vorherrschenden Heterogenität der Gesetzgebung unterscheiden, werden die Ergebnisse hier gegenüberstellend präsentiert. Die Unterschiede und deren Auswirkungen werden in später in dieser Arbeit in Kapitel 4.3 Händehygiene in Ausbildung, Leitlinie und Gesetz diskutiert.

In den Hygieneplänen der Organisationen ist vorgeschrieben, in welchen Situationen eine Händedesinfektion durchzuführen ist. Dementsprechend gaben 84% der Befragten an, dass es eine Verfahrensanweisung für die Händehygiene gebe. Nur 3% glaubten, dass eine solche nicht existiere und 13% gaben an, es nicht zu wissen (vgl. Auswertung Frage Nr. 17).

Die Frage, ob das Mitführen einer Kitteltaschenflasche verpflichtend sei, wurde von 32% der Teilnehmenden mit „weiß nicht“ beantwortet (siehe Tabelle 10).

Tabelle 10: Frage Nr.16: Pflicht zum Mitführen einer Kitteltaschenflasche.

Anmerkung: Das Mitführen einer Kitteltaschenflasche ist nur in Essen laut Hygieneplan vorgeschrieben.

Das Mitführen einer Kitteltaschenflasche ist Pflicht.			
n=206	Ja	Nein	Weiß nicht
Gesamt	4%	64%	32%
Essen	7%	52%	41%
Frankfurt am Main	2%	75%	23%

Während des Einsatzes wird, laut Befragung, das Händedesinfektionsmittel in der Patientenkabine des RTW mit 96% am häufigsten genutzt. Knapp ein Drittel (32%) der Mitarbeitenden nutzen laut Frage Nr. 8 die Desinfektionsmittelflasche

aus dem Notfallrucksack, während 15% angaben, eine Kitteltaschenflasche zu nutzen (siehe Tabelle 11). Die Kitteltaschenflasche wird in Essen fünfmal häufiger im Einsatz verwendet.

Tabelle 11: Frage Nr. 8: Bezugsquelle für Händedesinfektionsmittel im Einsatz.
Anmerkung: Mehrfachnennung möglich.

Während des Einsatzes nutze ich das Desinfektionsmittel aus ...			
n=206	Kitteltaschenflasche	Patientenkabine	Notfallrucksack
Gesamt	15%	96%	32%
Essen	25%	92%	26%
Frankfurt am Main	5%	97%	38%

Hierzu passt auch die Beantwortung der Frage Nr. 15, bei der die Häufigkeit des Mitführens einer Kitteltaschenflasche, wie in Tabelle 12 dargestellt, angegeben wurde. Hiernach tragen 11% der Teilnehmenden die Kitteltaschenflasche eher bei sich, während 89% sie selten bis nie mitführen. Auch hier zeichnet sich eine erhöhte Bereitschaft zum Einsatz der Kitteltaschenflasche unter den Essener Mitarbeitenden ab.

Tabelle 12: Frage Nr. 15: Häufigkeit des Mitführens einer Kitteltaschenflasche.
CAVE: Aufgrund eines Fehlers im Online-Fragebogen wurden die Antwortmöglichkeiten umkodiert. (vgl. Tabelle 4).

Ich trage eine Kitteltaschenflasche bei mir.				
n=204	Immer/ ja	meistens	selten	Nie/ nein
Gesamt	7%	4%	16%	73%
Essen	11%	7%	22%	60%
Frankfurt am Main	3%	2%	11%	85%

Bei Frage Nr.9 wurden die Teilnehmenden gebeten, einzuschätzen, wie häufig sie sich zu verschiedenen Gelegenheiten die Hände desinfizieren. Die Ergebnisse, dargestellt in Abbildung 7, zeigen deutliche Unterschiede der geschätzten Compliance in Abhängigkeit von der Indikation. Vor Patientenkontakt gaben 43% an, sich nie die Hände zu desinfizieren. Nach Patientenkontakt hingegen desinfizieren sich erklärtermaßen 69% immer die Hände. Vor invasiven Maßnahmen wurde die Compliance mit 30% geringer eingeschätzt als nach Kontakt mit potentiell infektiösem Material (95%).

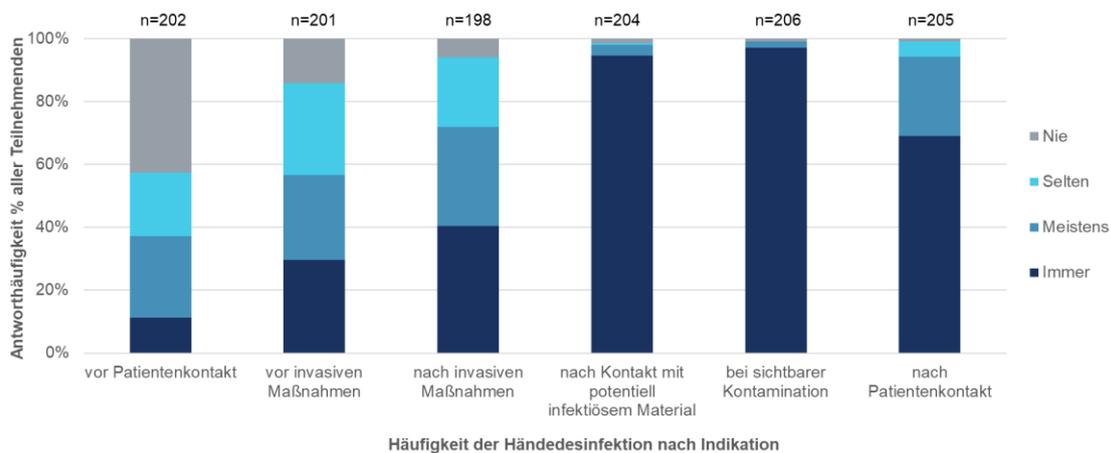


Abbildung 7: Frage Nr. 9: Selbsteinschätzung der indikationsabhängigen Häufigkeit der Händedesinfektion.

3.1.2.2 Medizinische Einmalhandschuhe

Medizinische Einmalhandschuhe werden im Einsatzfahrzeug und im Notfallrucksack verfügbar gehalten. Dies wurde in Frage Nr. 18 von den Fragebogenteilnehmenden in über 90% richtig erkannt und angegeben. Laut den zu Frage Nr. 12 gemachten Angaben tragen 77% der Beschäftigten im Einsatz Ersatzhandschuhe bei sich. Am häufigsten werden diese in der Hosen- oder Jackentasche oder im Notfallrucksack bevorratet. Unter den Freitextantworten zu dieser Frage fanden sich teilweise auch kreative Strategien zur möglichst keimarmen Lagerung der Ersatzhandschuhe (vgl. Tabelle 13).

Tabelle 13: Freitextantworten Frage Nr. 12. Mitführen von Ersatzhandschuhen (Auswahl).

Freitextantworten zur Frage „Tragen Sie Ersatzhandschuhe bei sich? Wenn ja, wo?“
Im Überraschungseibehälter in der Tasche
Am Gürtelbund getragen
In der Schutzhülle der Brillentasche
In einer Hosentasche, die nur dafür verwendet wird
Gürteltasche
Brillentasche am Gürtel
Separate Tasche am Gürtel
Pax-Tasche am Gürtel
Zwei Paar Handschuhe übereinander
Staufach, Mitnahmesysteme
Im Zipperbeutel in der Hosentasche

Wobei der Einsatz des *PAX®-Pro-Series* Handschuhholsters sogar während der Compliance-Beobachtung zu sehen war. Dieses ermöglicht eine keimarme Lagerung und Entnahme der Handschuhe. Auch das sogenannte *Double-gloving* konnte im Einsatz beobachtet werden.

Wie Abbildung 8 zu entnehmen ist, gaben 97% der Befragten an, bei jedem Patientenkontakt Handschuhe zu tragen. Auch hier zeigte sich wieder, wenn auch geringer ausgeprägt, dass die Indikation „vor invasiven Maßnahmen“ gegenüber „Kontakt mit potentiell infektiösem Material“ weniger berücksichtigt wird.

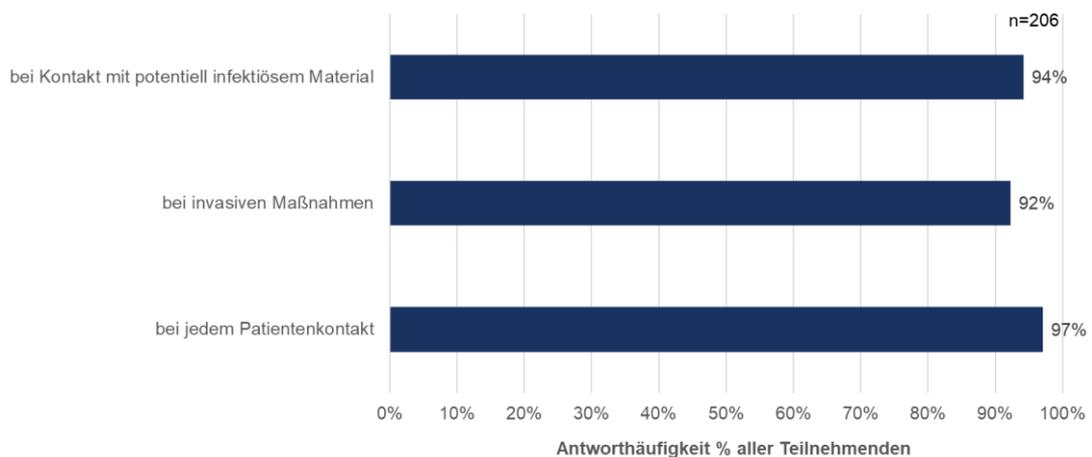


Abbildung 8: Frage Nr. 10: Einsatz von medizinischen Einmalhandschuhen.

Bei der Beantwortung von Frage Nr. 11 gaben 56% der Teilnehmenden an, ihre Handschuhe immer mehrfach im Verlauf des Einsatzes zu wechseln, während 25% angaben, dass dies selten vorkomme. Vor und nach invasiven Maßnahmen findet, laut Selbsteinschätzung, in > 80% der Fälle ein Handschuhwechsel statt. Sichtbare Kontamination der Handschuhe oder Kontakt mit potentiell infektiösem Material werden dagegen in weniger als 50% der Fälle zum Anlass für einen Handschuhwechsel genommen (vgl. Abbildung 9).

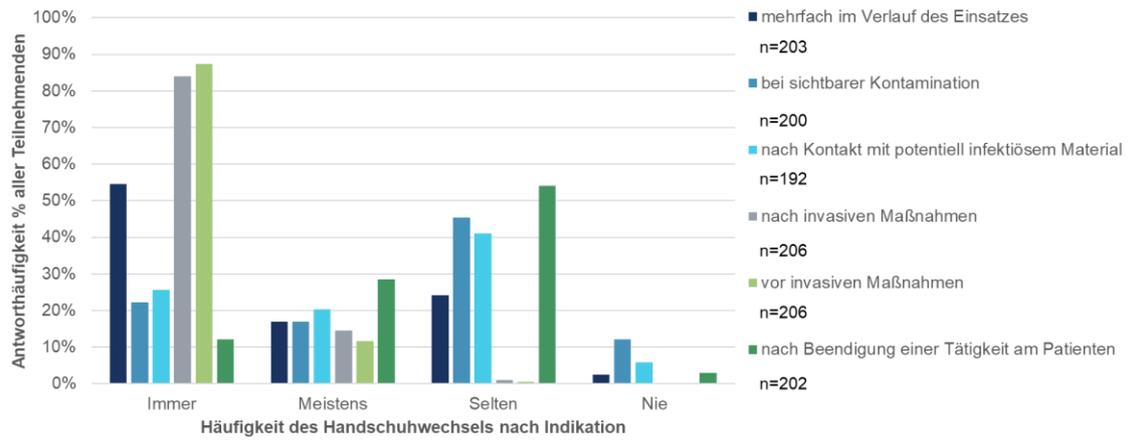


Abbildung 9: Frage Nr. 11: Einschätzung der Häufigkeit des Handschuhwechsels nach Indikation.

Die Option der Handschuhdesinfektion nutzen laut der Umfrage 23% der Teilnehmenden (siehe Abbildung 10).

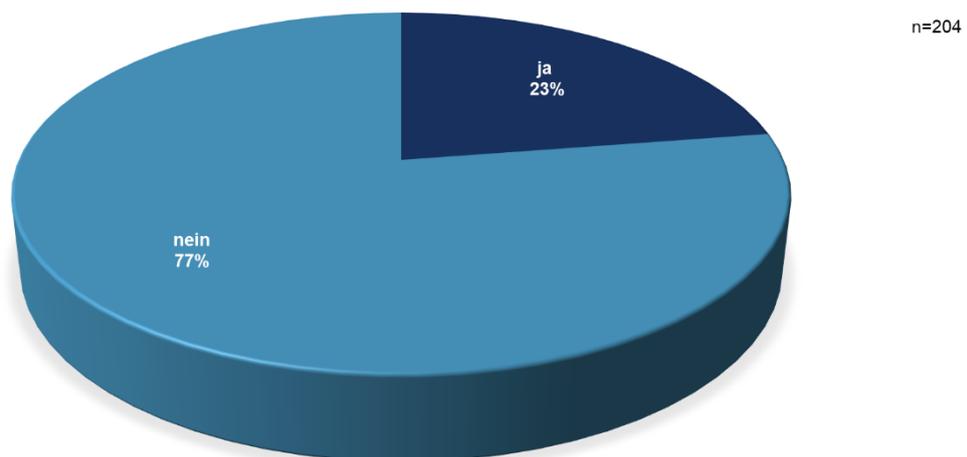


Abbildung 10: Frage Nr. 13: Anwendung der Handschuhdesinfektion.

3.1.3 Wissen zum Thema Händehygiene

Abbildung 11 zeigt ausschließlich die korrekt beantworteten Wissensfragen. Die Analyse des Antwortverhaltens brachte jedoch hervor, dass bei den Wissensfragen häufig fälschlicherweise mehrere Antworten angekreuzt wurden. In den Abbildungen 12-14 werden daher nochmals alle Antworten zu den Wissensfragen dargestellt.

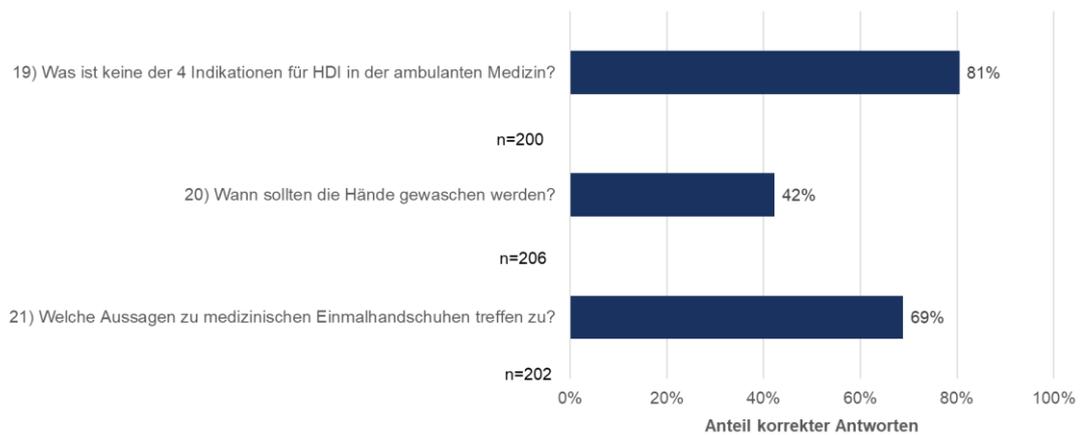


Abbildung 11: Fragen 19-21: Wissensfragen zur Händehygiene, Anteil korrekter Antworten.

Die Kenntnis der *5 Momente der Händehygiene* wurde durch die Frage Nr. 19 überprüft. 81% der Mitarbeitenden konnten korrekt identifizieren, dass die Indikation „nach Kontakt mit Flächen in der Patientenumgebung“ in der ambulanten Medizin von untergeordneter Bedeutung ist. Immerhin 16% der Teilnehmenden glaubten jedoch, dass die Indikation „vor Patientenkontakt“ vernachlässigt werden könne (vgl. Abbildung 12).

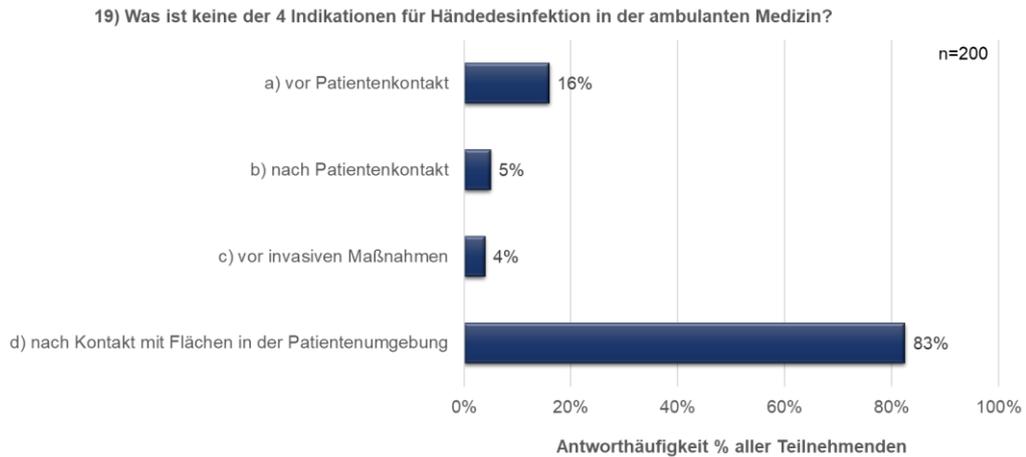


Abbildung 12: Frage Nr. 19: Indikationen zur Händedesinfektion in der ambulanten Medizin; alle Antworten, Mehrfachantwort möglich, korrekte Antwort = d.

Die Indikation für die Händewaschung in Frage Nr. 20 wurde von 42% der Teilnehmenden korrekt mit „vor Arbeitsbeginn und bei Verschmutzung“ beantwortet. Abbildung 13 zeigt jedoch, dass zwischen 28 und 40% der Teilnehmenden weitere Antworten angekreuzt haben.

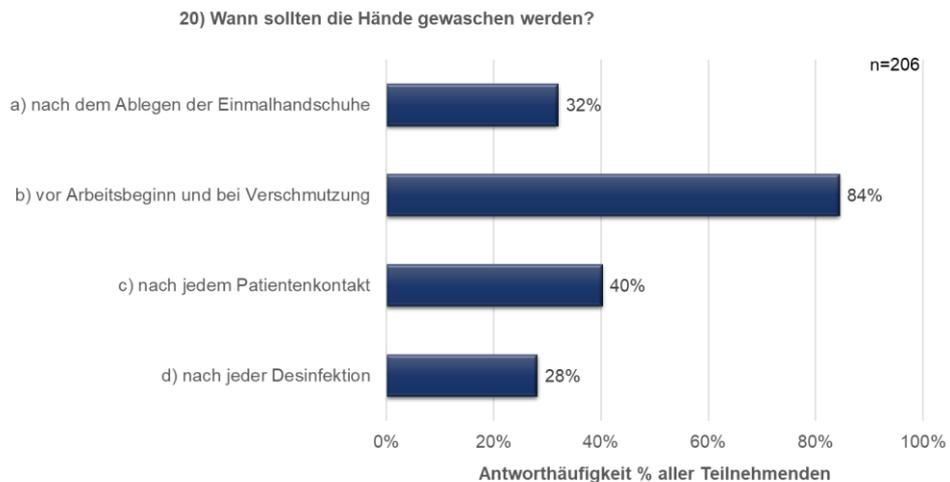


Abbildung 13: Frage Nr. 20: Indikationen zur Händewaschung; alle Antworten. Mehrfachantwort möglich; korrekte Antwort = b

Dass Handschuhe zum Schutz der Hautbarriere bei Anwendung Flächendesinfektionsmittel getragen werden müssen, gaben 69% korrekter Weise als einzig richtige Lösung von Frage Nr. 21 an. Am zweithäufigsten mit 23% wurde angenommen, dass Einmalhandschuhe bis zu 60 Minuten getragen werden dürfen, bevor ein Wechsel erforderlich ist.

Dass das Tragen von Handschuhen die Händedesinfektion ersetzt, nahm nur 1% der Teilnehmenden als richtig an (vgl. Abbildung 14).



Abbildung 14: Frage Nr. 21: Indikationen für die Verwendung medizinischer Einmalhandschuhe. Mehrfachantwort möglich; korrekte Antwort = a.

54% der Teilnehmenden stimmten der Aussage „Händewaschen ist besser für die Haut als alkoholische Händedesinfektion“ eher zu. 62% waren der Meinung, dass nach Abschluss jedes Einsatzes eine Händewaschung erfolgen sollte (vgl. Abbildung 15).

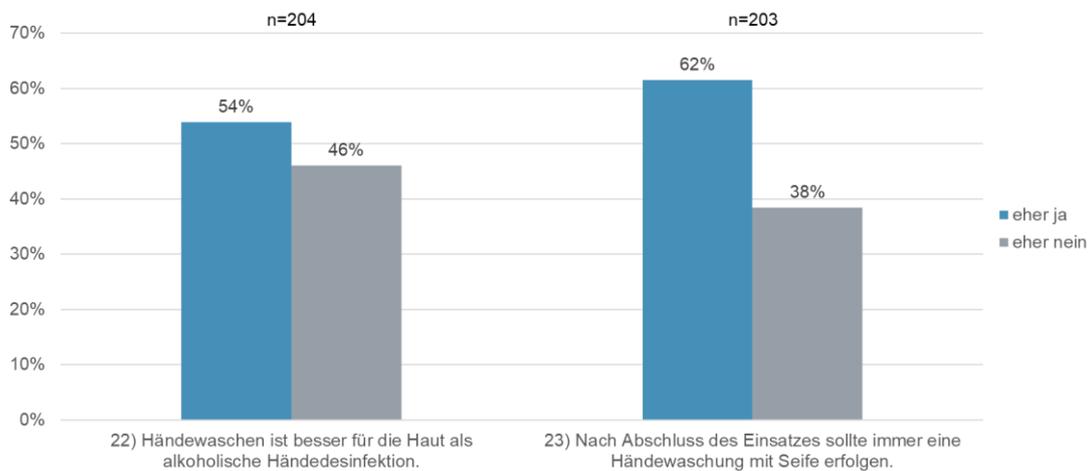


Abbildung 15: Fragen Nr. 22 + 23: Wissensfragen zur Händewaschung; zusammengeführte Skala; CAVE: Zusammenfassung der 4-Stufen Likert-Skala auf 2-Stufen-Skala aufgrund eines Fehlers im Fragebogen. (vgl. 2.4.5).

3.1.4 Hürden für die Compliance der Händehygiene

Als Hindernisse für die Compliance wurden vorrangig einsatztaktische Gründe genannt: 59% gaben an, dass andere Tätigkeiten bei der Patientenversorgung Vorrang vor der Durchführung der Händedesinfektion hätten. 57% empfinden die Unterbrechung des Arbeitsablaufes durch die Händedesinfektion als hinderlich. 47% gaben Zeitmangel als Hürde für die Händehygiene-Compliance an. Auch schlechte Vorbilder für die Händehygiene wurden von 42% als die Compliance negativ beeinflussender Faktor genannt. Eine untergeordnete Rolle spielen ein möglicher Mangel an Fortbildungen zur Hygiene (15%), Unsicherheiten über die Indikationen (11%), fehlender Nutzen oder Evidenz der Händedesinfektion (9%). Ein Mangel an Ausstattung, für den sich nur 2% der Teilnehmenden aussprachen, scheint am wenigsten eine Begründung für Non-Compliance darzustellen (vgl. Abbildung 16).

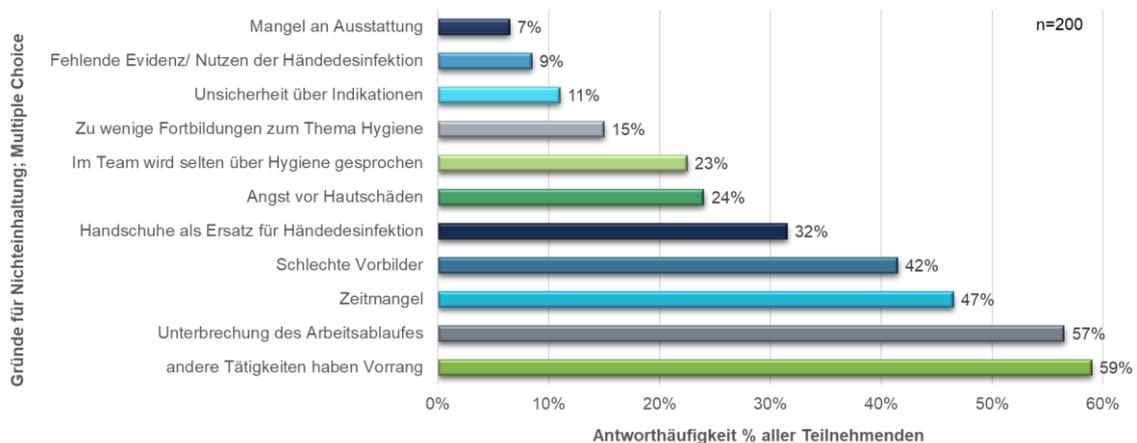


Abbildung 16: Gründe für die Nichteinhaltung der Hygienevorschriften; Mehrfach-Antwort möglich;

Aufschlussreich waren hier zudem die Freitextantworten der Mitarbeitenden (siehe Tabelle 14), da dadurch individuelle Herangehensweisen und Sichtweisen besser wiedergeben werden können.

Tabelle 14: Frage Nr. 24: Hürden für die Einhaltung der Händehygienevorschriften; Freitextantworten (wörtlich übernommen)

Freitextantworten: Hürden für die Händehygiene-Compliance
Stress
Keine Vorhaltevorrichtung für Einsatzhandschuhe
Ärzte als schlechte Vorbilder
Trägheit der Besatzung – kommt aber eher selten vor
Kann alles sein, aber nicht bei mir
Bequemlichkeit
Bei Handschuhwechsel ist Desinfektion schlecht realisierbar, da man dann meist nicht mehr in die Handschuhe kommt
Faulheit
Faulheit, Vergesslichkeit
Wird von den Vorgesetzten nicht honoriert, wenn man es richtig macht und Kollegen, die sich wiederholt nicht daran halten erfahren keine (negativen) Konsequenzen
Im Einsatz eher Handschuhwechsel als Händedesinfektion
Anziehen der Handschuhe wird durch noch feuchte Hände erschwert, wodurch ein Zeitverzug bei der Patientenbehandlung entstehen kann
Handschuhwechsel bei feuchten Händen sehr zeitkritisch
Es gibt keine Hürden für die Compliance

Auch hier spielten Zeitdruck (vgl. Stress, zeitkritischer Handschuhwechsel) und Unterbrechung des Einsatzablaufes (nach Händedesinfektion ist das Anziehen neuer Handschuhe erschwert) eine Rolle. Es wurde jedoch auch von den Teilnehmenden eingeräumt, dass auch Bequemlichkeit eine Rolle spiele. Eine Person äußerte darüber hinaus, dass gute Compliance nicht honoriert, schlechte Compliance aber auch nicht geahndet werde.

Frage Nr. 25 konnte deutlich seltener ausgewertet werden. Hier waren die Teilnehmenden angehalten, nur eine – nämlich die für sie entscheidendste – Hürde anzugeben. Während in die Auswertung von Frage Nr. 24 200 Fragebögen eingeschlossen werden konnten, waren es bei Frage Nr. 25 nur 125, da die Frage häufig gar nicht oder mit Mehrfachantwort beantwortet wurde. Die oberen drei Ränge blieben bei dieser Abstimmung konstant; Unsicherheiten über die Indikationen wurde dieser Auswertung zufolge jedoch ein etwas größerer Stellenwert zugeordnet (vgl. Abbildung 17).

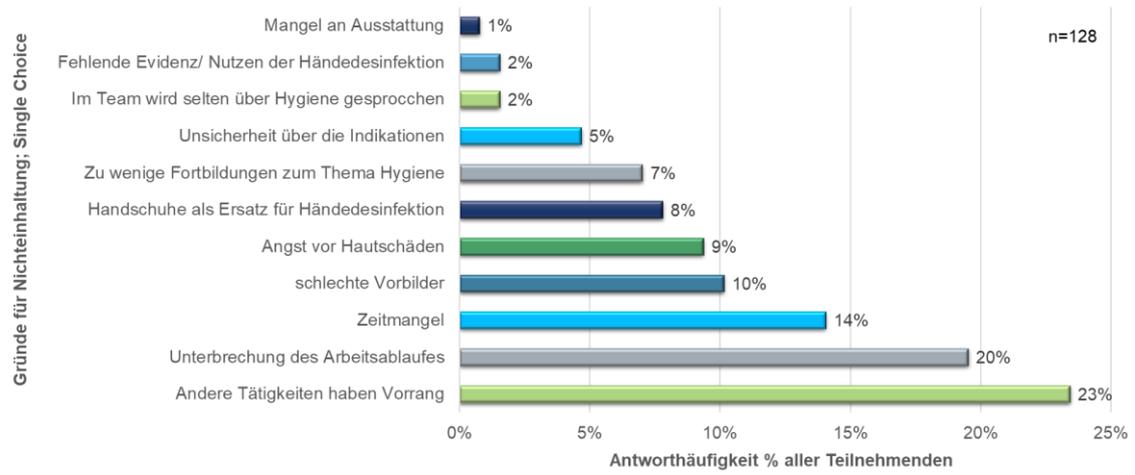


Abbildung 17: Frage Nr. 25: Größte Hürde für die Händehygiene-Compliance; Single-Choice; n = 128

3.2 Compliance-Beobachtung

Im Rahmen der Compliance-Beobachtung wurden zehn 24-Stunden-Schichten im Rettungsdiensteinsatz der Berufsfeuerwehren Frankfurt am Main und Essen begleitet. Insgesamt fanden im Beobachtungszeitraum 91 Einsätze statt. Davon konnten zwei Einsätze aus organisatorischen Gründen nicht von der Beobachterin begleitet werden. Während der übrigen 89 Einsätze wurden bei einer Beobachtungsdauer von ca. 66 Stunden 674 Händedesinfektionsgelegenheiten beobachtet. Hieraus errechnet sich eine durchschnittliche Einsatzzahl von 9,1 Einsätzen pro 24 Stunden (Tabelle 15). Anhand des Mittelwerts ($674 \div 89 = 7,6$) ergeben sich ca. 8 Händedesinfektionsgelegenheiten pro Einsatz.

Tabelle 15: Anzahl der Einsätze und Indikationen pro Schicht.

Schicht-Nr.	Einsätze gesamt	Indikationen
1	8	76
2	9	84
3	7	33
4	8	74
5	10	76
6	15	81
7	16	102
8	9	68
9	4	33
10	5	47
gesamt	91	674
Mittelwert	9,1	67,4

Die absoluten Zahlen für die Händedesinfektion und die Beobachtungen zum Handschuhverhalten sind in Tabelle 16 dargestellt.

Tabelle 16: Absolute Häufigkeiten Händedesinfektion und Handschuhverhalten.

Indikation	Gelegenheit	HDI		HS			
		Anzahl	ja	nein	nicht getragen	getragen	gewechselt
vor Patientenkontakt	208	57	151	3	170	34	1
vor aseptischen Tätigkeiten	61	4	57	3	52	6	0
nach Kontakt mit potentiell infektiösem Material	73	9	64	1	45	24	3
nach Patientenkontakt	224	99	125	6	134	74	10
nach Kontakt mit der Patientenumgebung	108	87	21	3	95	8	2
Summe	674	256	418	16	496	146	16

3.2.1 Compliance der Händedesinfektion

Die Compliance-Rate für die Händedesinfektion betrug in der vorliegenden Beobachtungsreihe insgesamt 38%. Dabei konnten jedoch indikationsabhängige Unterschiede aufgezeigt werden. In Abbildung 18 wird die Compliance der Händedesinfektion nach Indikationen aufgeschlüsselt dargestellt: Die geringste Compliance (7%) bestand „vor aseptischen Tätigkeiten“ und „nach Kontakt mit infektiösem Material“ (12%); diese stand einer hohen Compliance-Rate von 81% „nach Kontakt mit der Patientenumgebung“ und 44% „nach Patientenkontakt“ gegenüber.

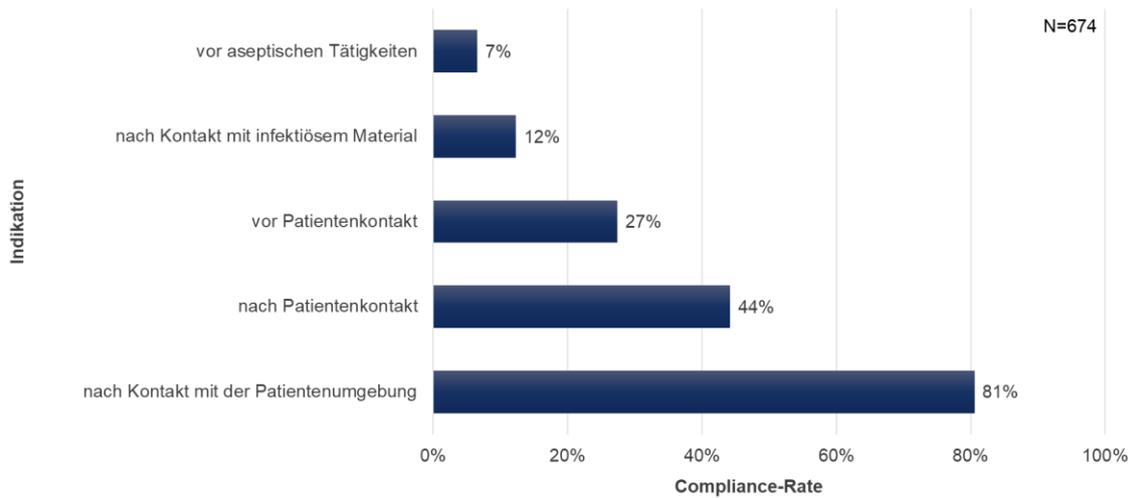


Abbildung 18: Compliance-Rate nach Indikation.

Nachfolgend steht der Vergleich zwischen den indikationsabhängigen Compliance-Raten beider Städte (vgl. Abbildung 19).

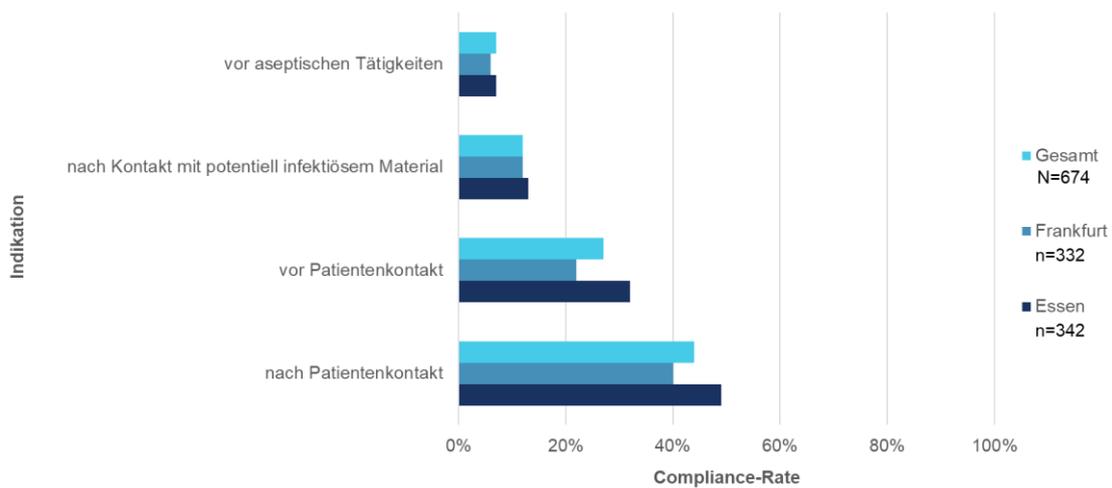


Abbildung 19: Städtevergleich: Compliance-Rate nach Indikation.

3.2.2 Compliance des Handschuhverhaltens

Die Indikationen zum Handschuhwechsel sind identisch denen der Händedesinfektion. Die Mitarbeitenden trugen bei 98% der Händedesinfektionsgelegenheiten im Einsatz Handschuhe. Die Compliance-Rate für den Handschuhwechsel betrug 22%. Eine Desinfektion der Handschuhe wurde nur bei 2% der Desinfektionsgelegenheiten durchgeführt (vgl. Tabelle 12).

Tabelle 17: Compliance im Umgang mit medizinischen Einmalhandschuhen

Analyse des Handschuhverhaltens n=674	
keine Handschuhe getragen	2%
Handschuhe getragen	74%
Handschuhe gewechselt	22%
Handschuhe desinfiziert	2%

3.2.3 Indikationen

Die Händedesinfektionsgelegenheiten verteilten sich folgendermaßen auf die verschiedenen Indikationen: Beinahe zwei Drittel der Händedesinfektionsgelegenheiten fielen vor (31%) und nach Patientenkontakt (33%) an, während die Indikationen „vor aseptischen Tätigkeiten“ nur 9% und „nach Kontakt mit potentiell infektiösem Material“ 11% der Händedesinfektionsgelegenheiten ausmachten (vgl. Abbildung 20).

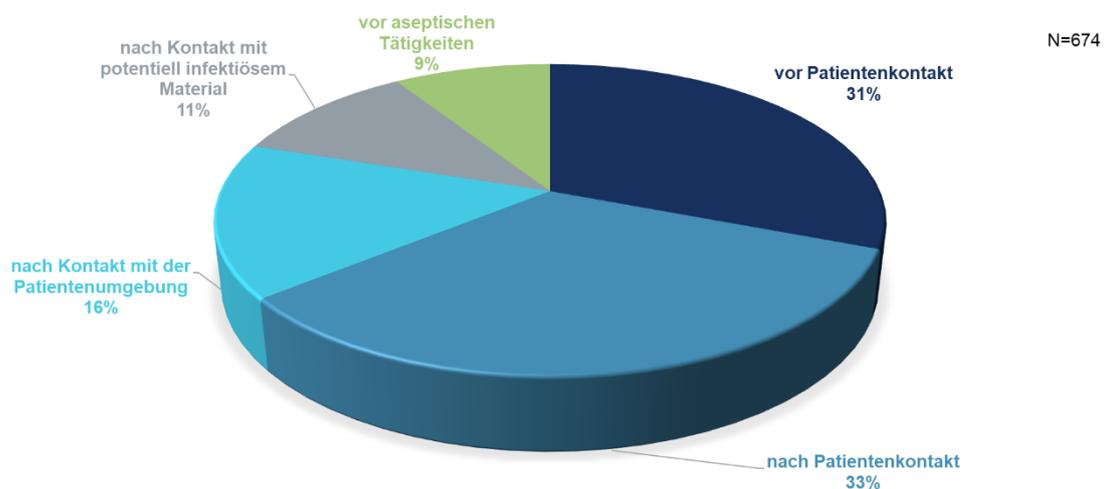


Abbildung 20: Anteil der einzelnen Indikationen an den beobachteten Händedesinfektionsgelegenheiten.

Eine weitere Auswertung ergab, dass 74% der aseptischen Tätigkeiten während dringender/arbeitsintensiver Einsätze stattfanden. Sie machten dennoch lediglich 15% aller Indikationen während dieser Einsätze aus. Der Einfluss der Dringlichkeit/Arbeitsintensität des Einsatzes auf die Compliance-Rate fiel geringfügig aus und zeigte auch bezogen auf die „aseptischen Tätigkeiten“ kaum Unterschiede.

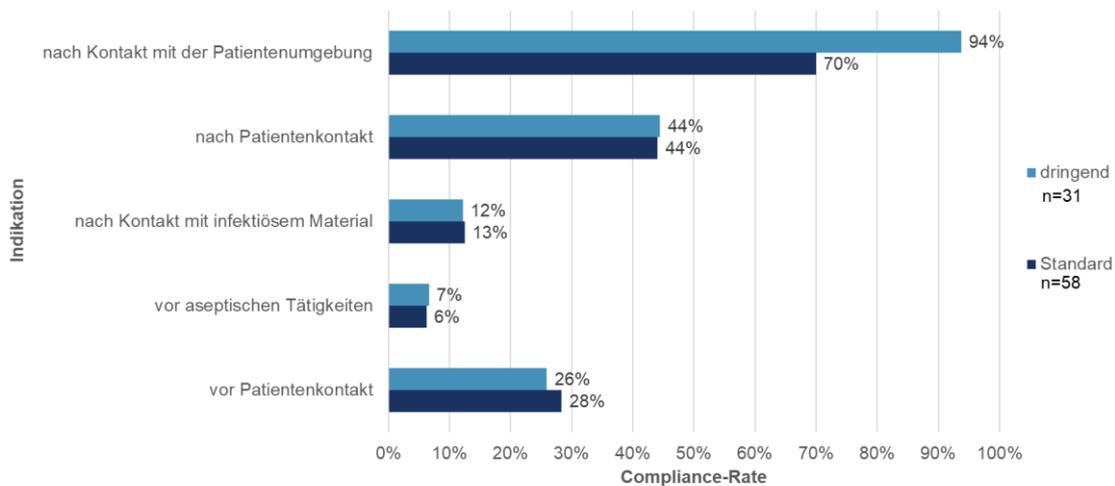


Abbildung 21: Compliance-Rate der Händedesinfektion nach Indikation und Dringlichkeit.

3.2.4 Einsatzdauer

Die Spanne der Einsatzdauer reichte von <1 Minute bei Einsätzen, die schon auf der Anfahrt abgebrochen wurden bis zu 158 Minuten bei komplexen Einsätzen z.B. mit Patient/-innen in Zuständen psychischer Erregtheit und Polizeibegleitung. Im Mittel nahm die Patientenversorgung im rettungsdienstlichen Einsatz (S4-S7) ca. 19 Minuten in Anspruch; kamen Transportzeit, Übergabe im Krankenhaus und Aufbereitung des Einsatzmaterials (S4-S1) hinzu, lag der Mittelwert bei ca. 44 Minuten.

Tabelle 18: Statistische Parameter der Einsatzdauer.

deskriptive Statistik	S4-S7 Dauer in Minuten	S4-S1 Dauer in Minuten
gesamt	1680	3950
Minimum	0	1
Maximum	73	158
Median	17	44
Mittelwert	18,9	44,4

Abgeleitet von den oben aufgeführten Zeiten und den durchschnittlich gezählten Indikationen für Händedesinfektion (7,6 pro Einsatz) wurde näherungsweise bestimmt, wie viele Händedesinfektionen pro Minute im rettungsdienstlichen Einsatz anfielen. Für die Gesamtdauer von Eintreffen am Einsatzort bis zur Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft (S4-S1) ergibt die Schätzung, dass eine Händedesinfektion ungefähr alle sechs Minuten indiziert war:

$$44,4 \text{ min} \div 7,6 \text{ HDI pro Einsatz} = 5,8.$$

Beschränkt auf die Phase der intensiven Patientenversorgung (S4-S7) erhöht sich die Frequenz auf eine Händedesinfektionsgelegenheit alle 2,5 Minuten:

$$18,9 \text{ min} \div 7,6 \text{ HDI pro Einsatz} = 2,5.$$

3.2.5 Einsatzart und Dringlichkeit

Abbildung 22 stellt die Verteilung der Einsatzarten dar. Da der Rettungsdienst der Feuerwehr lediglich über einen Rettungswagen, nicht aber über (Notfall-) Krankentransportwagen, verfügt, machten Krankentransporte mit 13% einen nur geringen Anteil der Einsätze aus. 27% der Einsätze waren Fehleinsätze. Hier ist zu bedenken, dass Notfalleinsätze, bei denen die Patient/-innen nach ambulanter Behandlung die Mitfahrt verweigern, ebenfalls als Fehleinsätze gelten. Ein Fehleinsatz ist daher nicht mit Ausbleibendem Patientenkontakt gleichzusetzen. Die Mehrheit (60%) waren Notfalleinsätze (43% RTW, 17% NAW).

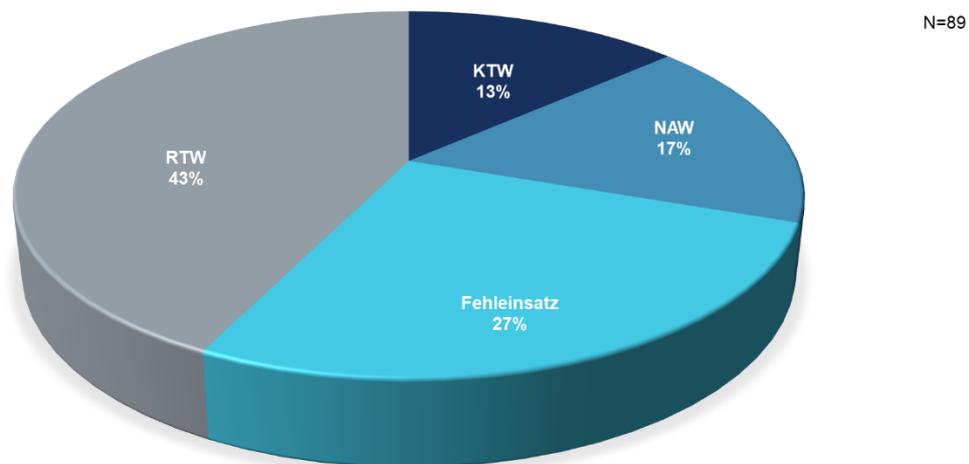


Abbildung 22: Verteilung der Einsatzarten.

Die Zuordnung zu diesen Kategorien wurde jedoch vorab anhand der Einsatzmeldung getroffen. Am Notfallort stellte sich die Situation jedoch häufig anders dar, weshalb die Doktorandin eine zusätzliche subjektive Einordnung der Einsätze nach Dringlichkeit und Arbeitsintensität vornahm, zu welcher sie 34% aller Einsätze zählte.

Abbildung 23 macht deutlich, dass dringende/arbeitsintensive Einsätze mehr Händedesinfektionen erforderlich machen. Dem entsprechend entfielen 43% aller Indikation auf diese Einsätze, obwohl diese nur knapp ein Drittel (34%) aller Einsätze ausmachten.

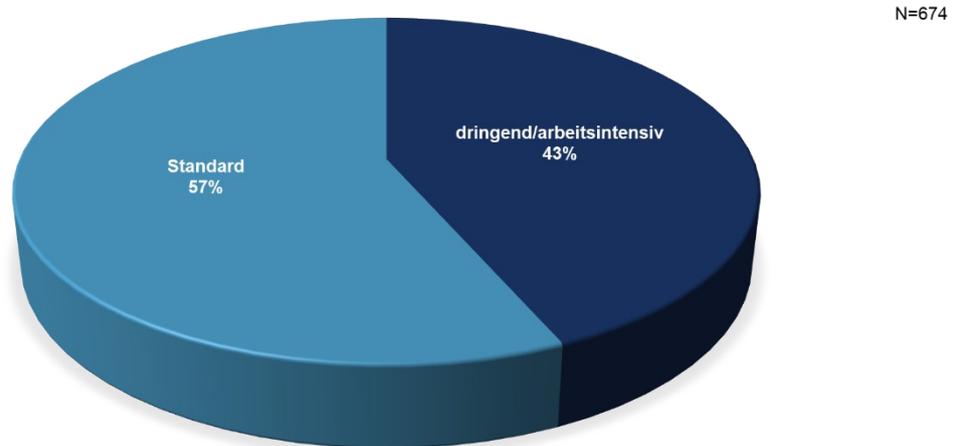


Abbildung 23: Verteilung der Händedesinfektionsgelegenheiten auf dringende und Standardeinsätze

Abbildung 24 zeigt, wie viel Prozent aller Händedesinfektionen auf die einzelnen Einsatzarten entfielen. Im Vergleich zu der subjektiven Einschätzung der Dringlichkeit werden hier 75% der Händedesinfektionen den Einsatzkategorien RTW oder NAW zugeordnet.

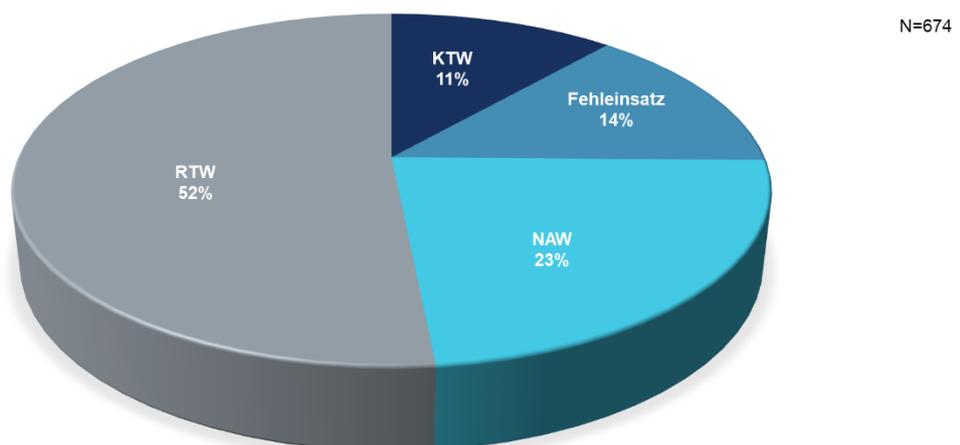


Abbildung 24: Verteilung der Händedesinfektionsgelegenheiten auf die Einsatzarten

Abbildung 25 präsentiert zwar einen geringfügigen Unterschied zwischen den Compliance-Raten der verschiedenen Einsatzarten, (40% KTW, 37% Fehleinsatz, 38% NA, 37% RTW), es konnte jedoch nicht nachgewiesen werden,

dass dieser Compliance-Unterschied sich allein auf die Einsatzart zurückführen lässt ($p = 0,949$; siehe Anhang 8 Signifikanzprüfung: Einsatzart).

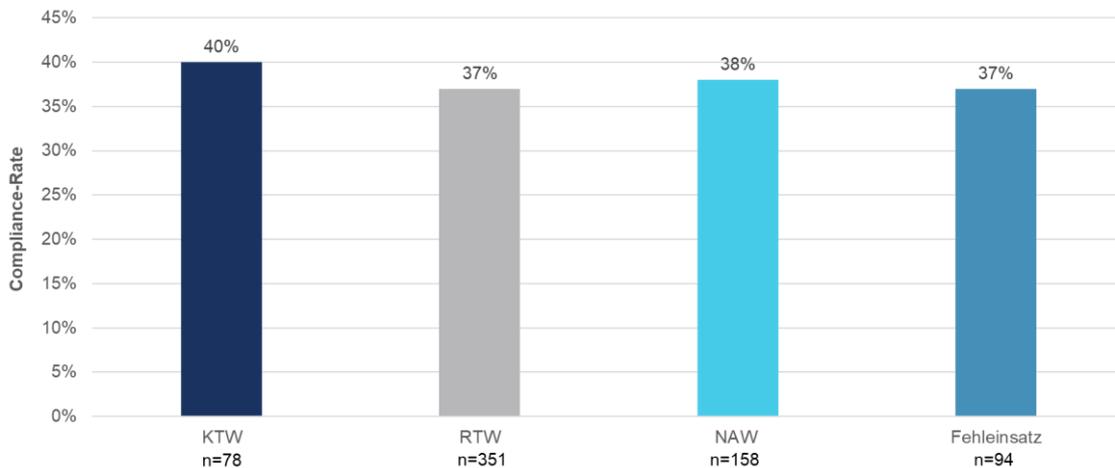


Abbildung 25: Compliance-Rate der Händedesinfektion nach Einsatzart.

Auch ein Vergleich der Compliance-Raten zwischen Standard-Einsätzen und den dringenden/arbeitsintensiven Einsätzen zeigt kaum merkliche Unterschiede von 39% gegenüber 37%.

Die Gegenüberstellung in Tabelle 19 zeigt eine um ca. vier Minuten verlängerte mittlere Einsatzdauer und etwa drei zusätzliche Händedesinfektionen bei dringenden/arbeitsintensiven Einsätzen gegenüber Standard-Einsätzen.

Tabelle 19: Vergleich von Einsatzdauer und Anzahl der Händedesinfektionsgelegenheiten zwischen Standard-Einsätzen und als dringend/arbeitsintensiv kategorisierten Einsätzen.

Deskriptive Statistik	Standard			dringend/ arbeitsintensiv		
	S4-S7 Dauer in Minuten	S4-S1 Dauer in Minuten	Indikationen	S4-S7 Dauer in Minuten	S4-S1 Dauer in Minuten	Indikationen
gesamt	1014	2469	379	666	1481	295
Minimum	0	1	0	4	12	3
Maximum	73	158	14	52	99	16
Median	14	44	7	20	44	10
Mittelwert	17,5	42,6	6,5	21,5	47,8	9,5

3.2.6 Einsatzort

Bei der Analyse der Einsatzorte zeichnete sich ab, dass beinahe die Hälfte der Einsätze (48%) in der häuslichen Umgebung der Patient/-innen stattfand. Die wenigsten Einsätze (13%) fanden draußen, respektive außerhalb geschlossener Räume, statt. Auch hier konnte keine Signifikanz für Einsatzort-abhängige Compliance-Unterschiede nachgewiesen werden ($p = 0,174$; siehe Anhang 9 Signifikanzprüfung: Einsatzort).

N=89

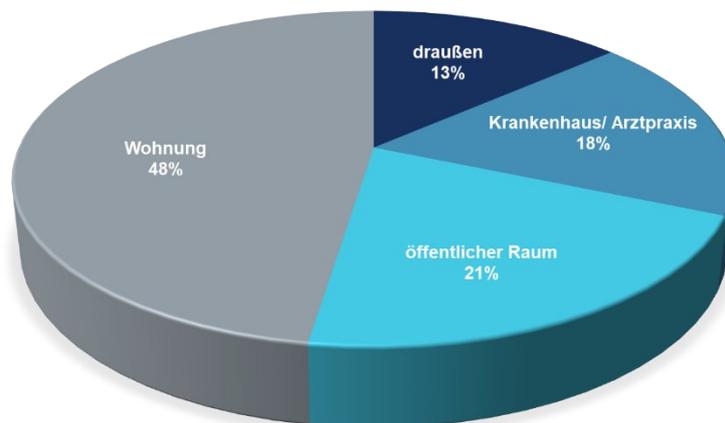


Abbildung 26: Verteilung der Einsätze auf die Einsatzorte.

Nachfolgend findet sich in Tabelle 20 eine Auflistung der Einsatzmeldungen derjenigen Einsätze, die draußen stattgefunden haben. Aus der Tabelle wird ersichtlich, dass diese Einsätze häufig durch die psychosoziale Situation der Patient/-innen erschwert wurde.

Tabelle 20: Einsatzmeldungen der Einsätze, welche draußen stattfanden.

Einsatz	Einsatzmeldung
E23	Synkope
E35	Psychiatrischer Notfall; Erregungszustand
E38	Fehleinsatz
F2	Hilflose Person
F6	Messerstecherei
F7	Schlägerei
F10	Hilflose Person
F13	Hilflose Person
F14	Fehleinsatz
F16	Bewusstlose Person
F18	Person kaputt
F24	Hilflose Person
F29	Kopfplatzwunde
F31	Körperverletzung
F49	Fehleinsatz

3.2.7 Erschwerende Bedingungen für den Einsatzablauf

In Essen wurden bei 5/40 (12,5%) Einsätzen erschwerende Bedingungen vermerkt. In Frankfurt am Main waren es hingegen 15/49 (30%). Hierbei handelte es sich häufig um

- Einsätze in der Öffentlichkeit mit Anwesenheit von Schaulustigen
- Einsätze im Freien mit Regen
- Einsätze mit aggressiven/nicht zurechnungsfähigen Patient/-innen
- Psychosoziale Notfälle
- Polizeibegleitung
- Einsätze mit Notwendigkeit von Eigensicherung bei (bewaffneten) Körperverletzungsdelikten.

3.2.8 Tagdienst vs. Nachtdienst

Während des Beobachtungszeitraums fanden ca. 80% der Einsätze tagsüber und 20% nachts statt. Abbildung 27 zeigt einen geringen Unterschied der Compliance-Raten. Auch mittels des exakten Tests nach Fisher ($p = 0,325$; siehe Anhang 10 Signifikanzprüfung: Tag vs. Nacht) ließ sich kein Zusammenhang zwischen Tageszeit und Compliance-Rate feststellen.

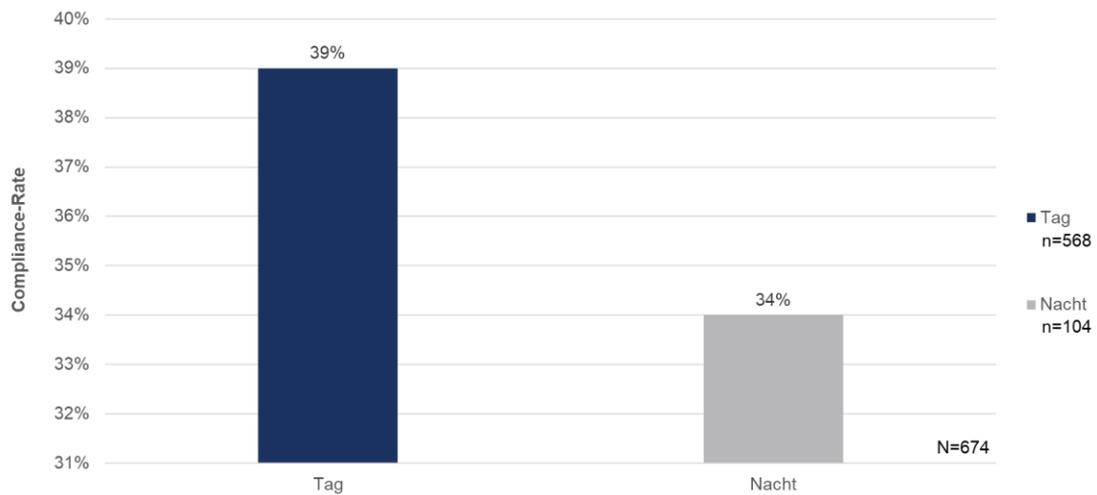


Abbildung 27: Compliance-Rate Tag- vs. Nachtdienst

4 Diskussion

Ziel der vorliegenden Studie war die Ermittlung der Compliance-Rate der Händehygiene im deutschen Rettungsdienst sowie das Herausarbeiten von Hürden und Ressourcen für die Umsetzung der Händehygienerichtlinien im rettungsdienstlichen Arbeitsumfeld. Zur Untersuchung wurden die Methoden der direkten Compliance-Beobachtung und Befragung angewendet.

Hierbei zeigte sich, dass die Mitarbeitenden die Händehygiene als wichtiges Instrument für den Selbst- und Patientenschutz erachten. Jedoch zeichnete sich im Vergleich von Fragebogen und Beobachtung eine erhebliche Überschätzung der Desinfektionsleistung ab. Beide Verfahren konnten indikationsabhängige Unterschiede bei der Befolgung der Richtlinien zur Händedesinfektion nachweisen. Als alarmierend niedrig stellte sich die Compliance bei der Durchführung aseptischer/invasiver Tätigkeiten dar. Darüber hinaus zeigten sich Defizite bei der Zuordnung einzelner Tätigkeiten zu den Indikationsgruppen, respektive beim Verständnis von Infektionswegen, welche Mängel in der Umsetzung der Händedesinfektion begünstigen. Medizinische Einmalhandschuhe wurden im Einsatz durchgehend getragen. Zur Händedesinfektion wurden am häufigsten die wandmontierten Desinfektionsmittelpender im Rettungswagen benutzt. Kitteltaschenflaschen trugen nur wenige Mitarbeitende bei sich. Hürden für die Compliance stellten laut den Umfrageergebnissen vor allem die Vorrangigkeit anderer Maßnahmen in der Patientenversorgung, Unterbrechung des Arbeitsablaufes und Zeitmangel dar. Die Beobachtung konnte keinen signifikanten Einfluss von Einsatzart, Einsatzort sowie Tag- oder Nachtdienst auf die Compliance-Rate nachweisen.

In der nachfolgenden Diskussion werden die Ergebnisse aus der Fragebogenerhebung und der Compliance-Beobachtung betrachtet und in den wissenschaftlichen Kontext eingeordnet. Hierzu gehören die Überprüfung der Methoden, die Reflektion der Übertragung des Konzeptes der *5 Momente der Händehygiene* auf den Rettungsdienst sowie eine kritische Betrachtung der bestehenden Richtlinien. Unter Berücksichtigung der dargestellten Ergebnisse und des *Health-Action-Process-Approaches* werden Vorschläge für Interventionen zur nachhaltigen Verbesserung der Compliance der Händehygiene im Rettungsdienst zusammengefasst.

4.1 Diskussion der Ergebnisse

4.1.1 Fragebogen

Der Fragebogen diente in der vorliegenden Studie als wichtiges Instrument, um das Verhalten der Teilnehmenden unter sozialpsychologischen Gesichtspunkten zu betrachten. Im Gegensatz zur Beobachtung, die nur das tatsächliche Verhalten der Teilnehmenden zeigte, erlaubte es der Fragebogen Einstellung und Verhalten miteinander vergleichen.

Im Fragebogen wurden sowohl die explizite als auch implizite Einstellung zur Händehygiene erhoben. Als explizites Einstellungsmaß, welches die Befragten direkt auffordert über eine Einstellung zu berichten, diente unter anderem Item Nr.1: Hier wurden die Teilnehmenden aufgefordert, ihre Zustimmung zu der Aussage „Händehygiene ist mir wichtig“ anhand einer 4-Stufen-Likert-Skala anzuzeigen. Hier zeigten sich überwiegend positive Antworttendenzen, welche als positive Grundeinstellung zur Händehygiene gewertet werden können. Auch die Items Nr. 2 und 3 dienten der Erfassung der expliziten Einstellung, indem sie prüften, ob die Mitarbeitenden von der Wirksamkeit der Maßnahme überzeugt sind. Die Einsicht in die Notwendigkeit einer Maßnahme¹⁶ („Die korrekte Einhaltung der Händehygiene kann Patient/-innen glaubhaft vor Krankheitserregern schützen“) sowie die *Handlungsergebniserwartung*¹⁸ („Eine gute Händehygiene kann das Patientenoutcome positiv beeinflussen“) spielen eine entscheidende Rolle bei der Motivationsbildung für die Compliance mit den Regeln der Händehygiene.

Die subjektive Bewertung der Händehygiene durch das Rettungsdienstpersonal hinsichtlich dieser Compliance-fördernden Aspekte zeigte in der Befragung >90% positive Antworttendenzen. Die Händehygiene hat demnach unter den Teilnehmenden einen hohen Stellenwert in der Infektionsprävention.

91% der Teilnehmenden hatten angegeben, sich in Bezug auf die Umsetzung der Hygienemaßnahmen sicher zu fühlen. Vergleichbare Ergebnisse zur positiven Selbsteinschätzung lieferte eine 2017 unter australischen Paramedics durchgeführte Befragung von Barr et al., bei der 74,8% der Teilnehmenden angaben, mit ihrer Infektionsprävention zufrieden zu sein.¹¹

Das Gefühl von Sicherheit bei der Umsetzung und die positive Einschätzung der eigenen Compliance lassen auf ein positives *Selbstwirksamkeitserleben* schließen, welches als günstige verhaltenstheoretische Grundlage für die Einhaltung von Richtlinien gilt.¹⁸ Auch *Ajzens Theorie des geplanten Verhaltens* von 1991 geht davon aus, dass das Verhalten von dem Gefühl beeinflusst wird, die Handlung durchführen zu können („*wahrgenommene Verhaltenskontrolle*“).⁴²

Die eigene Compliance (MW 80%) wurde in der Umfrage konstant besser eingeschätzt als die der Kolleg/-innen (MW 66%). Dabei ordneten 83% der Teilnehmenden ihre eigene Compliance-Rate über dem geschätzten Durchschnitt ein. Diese Überschätzung der eigenen Compliance deckt sich mit den Beobachtungen vorangegangener Publikationen von Garus-Pakowska et al.³⁸ sowie von Kelcikova et al.⁴⁴ aus dem Rettungsdienst und spielt auch in anderen Bereichen der Wissenschaft eine Rolle. Die sogenannte „*illusorische Überlegenheit*“, auch „*Überlegenheitsverzerrung*“ genannt, ist als kognitiver Bias in der Sozialpsychologie seit langem bekannt und beschreibt die Tendenz, die eigene Leistung überdurchschnittlich gut einzuschätzen.⁵⁸

Die schlechtere Bewertung der Leistung der Kolleg/-innen, wie sie auch bei Vikke et al.²⁸ berichtet wurde, könnte als Zugeständnis von allgemeinem Optimierungspotenzial interpretiert werden. Zudem werden „schlechte Vorbilder“ immer wieder als negativer Einflussfaktor auf die Motivation genannt.^{12,28}

Im Gegensatz zur verzerrten Einschätzung der eigenen Compliance-Rate kann die Compliance-Rate der Kolleg/-innen als wahrgenommene Durchschnitts-Compliance der jeweiligen Rettungsdienst-Organisation angesehen werden, da diese Schätzung jeweils die eigene Person ausklammert und somit einem geringeren Bias-Risiko unterliegt. Die geschätzte Compliance-Rate von 66% zeigt dennoch gegenüber den in der Beobachtung ermittelten 38% eine erhebliche Überschätzung der Desinfektions-Leistung. Eine abweichende Selbsteinschätzung wurde auch von Kelcikova et al.⁴⁴ beobachtet und als ein Hauptfaktor für mangelnde Händehygiene-Compliance identifiziert. Auch bei Reichardt et al.⁵⁹ stand eine hohe selbst wahrgenommene Compliance von 80% einer beobachteten Compliance von 40% gegenüber.

In der Befragung wurde „Unsicherheit über die Indikationen“ als wenig relevantes Hindernis für die Compliance eingestuft; die Auswertung des Fragebogens ergab jedoch konträre Hinweise. Zwar kannten die Beschäftigten im Rettungsdienst das WHO-Konzept der fünf Indikationen zur Händedesinfektion, dennoch schien das Verständnis für die Zuordnung einzelner Tätigkeiten zu den Indikationsgruppen noch lückenhaft. Die Resultate von Frage Nr.9 (siehe Abbildung 7) zeigen, dass der Kontakt mit infektiösem Material einer sichtbaren Verunreinigung gleichgesetzt wird, während aseptische Tätigkeiten als solche nicht gleichermaßen als Risiko für eine Kontamination wahrgenommen werden. Da Kontamination mit pathogenen Erregern nicht immer sichtbar ist, ist laut WHO schon das Risiko einer Exposition als Indikation für eine Händedesinfektion anzusehen. Das Bewusstsein für dieses Kontaminationsrisiko wurde im Fragebogen durch Synonyme für die Indikation „nach Kontakt mit potentiell infektiösem Material“ überprüft. Die Formulierungen „nach invasiven Maßnahmen“ und „nach Kontakt mit potentiell infektiösem Material“ beschreiben prinzipiell die gleiche Situation. Die explizite Erwähnung einer Kontamination im Fragebogen ging dabei eindeutig mit einer höheren geschätzten Compliance einher. Während „nach invasiven Maßnahmen“ nur 41% angaben, die Hände zu desinfizieren, waren es bei den Indikationen „nach Kontakt mit potentiell infektiösem Material“ 95% und bei „sichtbarer Kontamination“ sogar 97%. Ein praktisches Beispiel für mangelndes Risikobewusstsein aus der Beobachtung ist das Blutzuckermessen. Da hierbei mit einer Stichlanzette die intakte Haut durchstoßen wird, um Kapillarblut für die Messung zu gewinnen, handelt es sich hierbei um eine invasive Maßnahme. Der kleine Blutstropfen wird mit dem Messgerät aufgenommen und anschließend die Einstichstelle mit einem Tupfer komprimiert. Die Blutung ist gering und durchdringt selten den Tupfer. Daher wird das Kontaminationsrisiko hier häufig unterschätzt und eine Händedesinfektion im Anschluss wird nicht durchgeführt.

Eine mögliche Erklärung für die Selbstüberschätzung ist demnach, dass die Mitarbeitenden sich dieser Schwachstellen nicht bewusst sind. Um hier das Verständnis sowohl für den Eigenschutz als auch für den Patientenschutz zu verbessern, könnten beispielsweise Video-Materialien oder Trainingsszenarien mit fluoreszierenden Händedesinfektionsmitteln verwendet werden, durch die

Infektionsketten visualisiert werden. Durch ein besseres Verständnis der Transmissionswege und daraus folgende konsequentere Umsetzung der Regeln sollte anhand der eingangs erläuterten verhaltenstheoretischen Grundlagen der Compliance-Forschung eine bessere Compliance erreicht werden können.

Eine weitere mögliche Erklärung stellt eine falsche Grundannahme dar. Mit den geschätzten 80% entspräche die Compliance-Rate etwa dem Durchschnittswert von 78% für die deutschen Krankenhäuser.²⁵ Da bislang jedoch nur wenige Studien zur Compliance der Händehygiene im Rettungsdienst durchgeführt wurden, kann davon ausgegangen werden, dass es den Mitarbeitenden im Rettungsdienst an Rückmeldungen und orientierenden Vergleichswerten fehlt (vgl. Tabelle 22, Kapitel 4.1.2.). Interessant wäre daher zu sehen, wie sich das Rettungsdienstpersonal einschätzen würde, wenn ihnen Referenzwerte aus dem klinischen Bereich oder von bereits im Rettungsdienst durchgeführten Voruntersuchungen zur Orientierung angeboten würden.

Nachfolgend wird in Tabelle 21 ein Vergleich der vorliegenden Daten aus der Literaturrecherche zur Selbsteinschätzung der Compliance nach Indikation im Rettungsdienst aufgeführt:

Tabelle 21: Selbsteinschätzung der Compliance nach Indikation im Rettungsdienst; Literaturvergleich.

Indikation	Guckes	Barr, Holmes et al. ¹⁰	Bucher, Donovan et al. ¹⁷	Groß ⁴⁶
Skalierung	Likert-Skala	Likert-Skala	Likert-Skala	Nominalskala
extrahierte Informationen	Anteil der Teilnehmenden, die angaben, immer oder meistens die Hände zu desinfizieren.	Anteil der Teilnehmenden, die angaben, immer oder meistens die Hände zu desinfizieren.	Anteil der Teilnehmenden, die angaben, immer oder meistens die Hände zu desinfizieren.	Anteil der Teilnehmenden, die (ohne Häufigkeit) angaben, die Hände zu desinfizieren.
Vor Patientenkontakt	37%	32,8%	39%	keine Angabe
vor invasiven Maßnahmen/ i.v.-Zugang	57%	29,5%	keine Angabe	keine Angabe
nach invasiven Maßnahmen/ i.v.-Zugang	72%	28%	49%	keine Angabe
nach (sichtbarer) Kontamination	98%	keine Angabe	16% HDI 84% Seife	82,7%
nach Patientenkontakt	94%	keine Angabe	95%	93,9%
nach Kontakt mit der Patientenumgebung	keine Angabe	28,3%	keine Angabe	keine Angabe
nach Einsatzabschluss	96%	90,4%	keine Angabe	keine Angabe

Eine Quintessenz der vorliegenden Studien zur Compliance der Händehygiene ist die Diskrepanz zwischen der wahrgenommenen Bedeutung der Händehygiene und ihrer Realisierung. Obwohl kein Zweifel an der Notwendigkeit der Händedesinfektion besteht und die Indikationen bekannt sind, wissen die Teilnehmenden, dass die Umsetzung in der Realität Mängel aufweist. Man spricht in diesem Fall von einer sogenannten *Intentions-Verhaltens-Lücke*. Diese wurde von Barr, Holmes et al. Durch die Gegenüberstellung folgender Fragen herausgestellt:

1. Erachten die Teilnehmenden die Händehygiene zu den vorgegebenen Gelegenheiten als wichtig?
2. Führen die Teilnehmenden die Händehygiene zu den vorgegebenen Gelegenheiten regelmäßig (meistens oder immer) durch?

Auch der Vergleich von Selbsteinschätzung und Beobachtung in der hier vorliegenden Studie kann indirekt zur Gegenüberstellung von Intention und Verhalten herangezogen werden. Wie bereits erläutert, variiert die Schätzung der Compliance-Rate mit der Indikation. Die Einschätzung der Compliance in Bezug auf die verschiedenen Indikationen offenbart die implizite Einstellung der Teilnehmenden zur Händehygiene. Die implizite Einstellung fußt auf spontanen, unterbewussten Assoziationen, die häufig durch Affekt geprägt sind und spiegelt damit indirekt die Einstellung wider.⁴² Zudem lassen sich hieraus auch *Implementationsabsichten*⁴² ableiten. Diese sind Voreinstellungen, anhand derer die Teilnehmenden festlegen, in welchen Situationen sie die Hygienemaßnahmen durchführen. Es zeigt sich die Tendenz, dass die Händedesinfektion häufiger nach als vor jeglichem Patientenkontakt, septisch oder aseptisch, durchgeführt wird.

In der Terminologie des *HAPA-Modells zur Verhaltensänderung* lässt sich hier festhalten, dass sich die *Zielintentionen bzw. der Motivationsgrad* zur Händedesinfektion zwischen den einzelnen Indikationen unterscheiden. Fraglich ist, ob diese Unterschiede in der Compliance bewusst in Kauf genommen werden und durch Priorisierung von Indikationen eine *Bewältigungsstrategie* darstellen.¹⁸ Der Vergleich mit der Beobachtung zeigt jedoch, dass die Compliance-Rate insgesamt deutlich geringer als geschätzt ausgefallen ist und dass die von den

Mitarbeitenden als priorisiert eingeschätzten Indikationen sogar die niedrigste Compliance aufweisen.

Auf Ebene der Institution gibt es Hygienepläne, die Regeln für die Umsetzung der Händehygiene festlegen. Die Mitarbeitenden wissen laut Umfrage zwar, wo der Hygieneplan zu finden ist, die Inhalte sind, wie die Beantwortung von Frage 16 zeigte, jedoch nicht immer bekannt. Eine aktive Auseinandersetzung mit den Inhalten des Hygieneplans sollte für alle Mitarbeitenden angestrebt und auch überprüft werden (dies könnte beispielsweise im Rahmen kurzer E-Learning Fortbildungen mit Multiple-Choice-Fragen am Ende umgesetzt werden).

Positiv hervorzuheben ist, dass bei beiden Feuerwehren die Verfügbarkeit von Händedesinfektionsmittel und Ersatzhandschuhen am Einsatzort durch die Bestückungsliste des Rettungsmittels und des Notfallrucksacks gewährleistet wird. Dieses Angebot wird von den Mitarbeitenden jedoch nicht in suffizienter Weise genutzt, da im Einsatz zu 96% das Händedesinfektionsmittel aus der Patientenkabine verwendet wird, während nur 32% bzw. 15% auf den Notfallrucksack oder die Kitteltaschenflasche zurückgreifen.

Ein hoher logistischer Aufwand, der von C. Wendt als Hürde für die Compliance eingeschätzt wird,¹⁶ wurde von den Mitarbeitenden in der Befragung insofern ebenfalls als hinderlich angesehen, als sie angaben, dass die Händedesinfektion den Einsatz unterbreche und zeitaufwändig sei. Insbesondere in den Freitextantworten wurde wiederholt die schlechte Praktikabilität von Handschuhwechseln nach einer Händedesinfektion thematisiert (vgl. Tabelle 14). Eine Möglichkeit dieser Hürde zu begegnen stellt die Handschuhdesinfektion dar. Diese Möglichkeit nutzten laut Umfrage bislang jedoch nur 23% der Teilnehmenden. Die Handschuhdesinfektion spart Zeit, da das zwischenzeitliche An- und Ausziehen von neuen Handschuhen erspart wird, welches vor allem durch schwitzige Hände deutlich erschwert werden kann. Die Einwirkzeit des Desinfektionsmittels muss dennoch beachtet werden. Einzelheiten zu den Voraussetzungen der Handschuhdesinfektion werden in Kapitel 4.2 aufgeführt.

4.1.2 Compliance-Beobachtung

Bisherige Studien aus dem Bereich Notfallmedizin wurden überwiegend in Notaufnahmen, Schockraumszenarien oder auf Intensivstationen durchgeführt. Hinzukommt, dass bisherige Studien häufig Notfallsituationen (wie zum Beispiel Reanimationen) von der Beobachtung ausschlossen,^{60,61} sodass auch hier das Händehygieneverhalten in tatsächlichen Notfallsituationen unterrepräsentiert blieb. Vergleichbare Daten aus dem Rettungsdienst sind rar und unterscheiden sich zudem häufig in der Durchführung der Compliance-Beobachtung. Weitere Compliance-Beobachtungen nach standardisiertem Schema sind daher unbedingt erforderlich.

Zur Einordnung der aktuellen Resultate wird nachfolgend Tabelle 22 aufgeführt, welche Compliance-Raten verschiedener Studien aus dem Rettungsdienst und dem am ehesten vergleichbaren Arbeitsumfeld der Notaufnahme zeigt:

Tabelle 22: Compliance-Rate nach Indikation; Beobachtungsstudien im notfallmedizinischen Setting; Literaturvergleich.

Compliance-Rate	Guckes	Vikke, Vittinghus et al. ²⁸	Emanuelsson, Karlsson et al. ⁵¹	Haas, Larson ⁵⁷	Krause ⁵⁹
Einsatzort	RD	RD	RD	ZAA	ZAA
Vor Patientenkontakt	27%	3%	34%	42%	26,9%
Vor aseptischen Tätigkeiten	7%	2%	Keine Angabe	29%	15,8%
Nach Kontakt mit potentiell infektiösem Material	12%	8%	Keine Angabe	60%	48,5%
Nach Patientenkontakt	44%	29%	72%	55%	64,2%
Nach Kontakt mit der Patientenumgebung	38%	81%	Keine Angabe	42%	39,0%
Gesamt	38%	15%	Keine Angabe	43%	41,8%

Die in dieser Studie ermittelte Gesamt-Compliance-Rate für die Händedesinfektion im Rettungsdienst beträgt 38% und liegt damit oberhalb des Niveaus (15%), welches von Vikke et al.²⁹ 2019 in Finnland, Schweden, Australien und Dänemark erhoben wurde. Die Studien aus der Notaufnahme zeigen hingegen eine ähnliche Gesamt-Compliance.^{60,62} Zudem fällt auf, dass

den Studien wiederum gemein ist, dass die Compliance vor aseptischen Tätigkeiten am geringsten ausfällt.

Wie schon zuvor die Selbsteinschätzungen zeigen die Beobachtungen abweichende Compliance-Raten für die verschiedenen Indikationen. Die Händedesinfektion wird, der Selbsteinschätzung entsprechend, insgesamt häufiger nach Patientenkontakt und aseptischen Tätigkeiten durchgeführt als davor. Diese *Tendenz zum Selbstschutz* konnte bereits mehrfach in anderen Studien nachgewiesen werden.^{52,63} Dabei wird vermutet, dass die Mitarbeitenden eher eine vom Patienten ausgehende Gefahr für die eigene Gesundheit sehen, als dass sie sich selbst als potenziellen Vektor für die Übertragung von Krankheitserregern auf den Patienten betrachten.

Entsprechend den Vorgaben im Hygieneplan wurden Handschuhe bei jeglichem Patientenkontakt (98% aller Händedesinfektionsgelegenheiten) getragen. Dies ist sinnvoll, da Notfallsituationen weniger berechenbar sind und man so bereits vor dem ersten Patientenkontakt gerüstet ist, falls es in der Auffindsituation zu Kontakt mit potentiell infektiösem Material kommt. Im Hygieneplan wird jedoch auch darauf hingewiesen, dass das Tragen von Einmalhandschuhen nicht die Händedesinfektion ersetzen darf. Die Indikationen zum Handschuhwechsel und zur Händedesinfektion sind analog. Dennoch konnte ein Handschuhwechsel nur bei 22% aller Händedesinfektionsgelegenheiten beobachtet werden. Auch die Option einer Handschuhdesinfektion wurde, obwohl 23% der Befragten angaben, diese zu nutzen, nur in 2% der Fälle beobachtet.

Zeitmangel wurde im Fragebogen als eine der drei wichtigsten Hürden für die Compliance genannt. Händehygiene sei zeitaufwändig und unterbreche den Arbeitsablauf. In der hiesigen Beobachtungsreihe lag der Mittelwert bei 9 Einsätzen in 24 Stunden. Ein Einsatz dauerte von Ankunft am Einsatzort bis zur Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft mit Aufbereitung des Materials (S4-S1) durchschnittlich 44 Minuten. Pro Einsatz traten rund 8 Händedesinfektionsgelegenheiten auf. Der Großteil der Patientenversorgung fand jedoch in den ersten 19 Minuten des Einsatzes statt (S4-S7). Im Verhältnis zur Einsatzdauer errechnet sich hierdurch eine Indikation für Händedesinfektion alle 2,5 Minuten. Bedenkt man zusätzlich die Einwirkzeit des Desinfektionsmittels

von 30 Sekunden und die Zeit für einen Handschuhwechsel, kumuliert sich eine deutliche Zeitverzögerung durch die Händedesinfektion.

Die fünf Indikationen treten mit unterschiedlicher Häufigkeit im Einsatz auf. Die hier ermittelte Verteilung der Indikationen (vgl. Abbildung 209%) ist vergleichbar mit vorangegangenen Untersuchungen. Auch Carter et al.⁶¹ beschrieben 2016, dass 23% der Indikationen vor und 39% nach Patientenkontakt auftraten, während Händedesinfektionen rund um aseptische Tätigkeiten mit infektiösem Expositionsrisiko nur 7% (vor) und 19% (danach) ausmachten.

Aseptische Tätigkeiten mit Wund- und Schleimhautkontakt oder die Durchführung invasiver Maßnahmen mit Einbringen von Fremdmaterial in den Körper sind besonders kritische Situationen im Rahmen der Infektionsprophylaxe. Die Händedesinfektionen vor und nach aseptischen Tätigkeiten machten in der vorliegenden Untersuchungsreihe 20% (9% + 11%) aller Indikationen aus, zeigten jedoch die geringsten Compliance-Raten (7% + 12%). Diese Verteilung legt nahe, dass eine Beschränkung der Indikationen auf „vor aseptischen Tätigkeiten“ und „nach (potentiellem) Kontakt mit potentiell infektiösem Material“ Zeit einsparen und trotzdem die Patientensicherheit fördern könnte. Von einer Verbesserung der Compliance einzelner Indikationen durch eine derartige Beschränkung berichteten 2009 auch Reichardt et al.⁵⁹ anhand der Daten aus einer persönlichen Mitteilung von Hasener und Birkas. Konkrete Vorschläge für die praxisorientierte Anpassung der *Momente für Händehygiene* im Rettungsdienst folgen in Kapitel 4.2.

Die Fragebogenauswertung ergab, dass die Vorrangigkeit anderer Tätigkeiten bei der Patientenversorgung laut der Probanden das größte Hindernis für die indikationsgerechte Durchführung der Händehygiene sei. Zudem besteht bei Krankentransporten ohne Notfallindikation meist kein Zeitdruck, sodass vermeintlich ausreichend Zeit für die Händedesinfektion bliebe. Angesichts dieser Überlegungen läge die Vermutung nahe, dass die Compliance in Notfalleinsätzen besonders niedrig ausfällt. In der *SoPIC-Studie* von Barr et al.¹¹ schätzten die Teilnehmenden die Häufigkeit der Durchführung von Händehygienemaßnahmen während Notfall- und Nicht-Notfalleinsätzen signifikant unterschiedlich ein ($p < 0,001$). Unsere direkte Compliance-Beobachtung konnte hingegen keinen signifikanten Unterschied zwischen den

Compliance-Raten verschiedener Einsatzkategorien nachweisen ($p = 0,949$). Hierfür gibt es verschiedene Erklärungsansätze:

a) Es könnte sich um einen Messfehler handeln, da die Dokumentation im Notfall deutlich erschwert ist. Die Szene ist eventuell unübersichtlicher und hektischer und zum Teil musste die Doktorandin einzelne Händedesinfektionsgelegenheiten aus dem Gedächtnis protokollieren. In seltenen Fällen wurde die Doktorandin im Notfall auch gebeten, die Kolleg/-innen bei der Versorgung zu unterstützen (z.B. Reanimation) sodass sie für einen Moment aus der Beobachter-Rolle heraustrat. Hierdurch ist eine Ungenauigkeit der Ergebnisse zu berücksichtigen.

b) Durch konsequente Arbeitsteilung (siehe Beispiel in Kapitel 4.2) bleibt die Anzahl notwendiger Händedesinfektionen auch im Notfall überschaubar. Des Weiteren gibt es Handlungsketten, die sowohl bei Krankentransporten als auch bei Notfalleinsätzen ablaufen (z.B. Umlagern der Patient/-innen, Durchführung nicht-invasiver Diagnostik, Dokumentation etc.). Diese Handlungen machen einen Großteil der Patientenversorgung aus, sodass sich die Einsatzarten hauptsächlich in Bezug auf die durchgeführten aseptischen Tätigkeiten unterscheiden.

c) Die Zuordnung der Einsatzart wurde anhand der Einsatzmeldung oder bei Fehleinsätzen unabhängig davon vorgenommen, sodass die Zuordnung der Einsatzart vom tatsächlichen Einsatzgeschehen abweichen kann. Ausgleichend hierfür wurde die zusätzliche Kategorisierung nach Dringlichkeit und Arbeitsintensität vorgenommen. Gegenüber 75% gemeldeten Notfälle wurden nur 34% der Einsätze als dringend oder arbeitsintensiv eingestuft. Auf diese 34% entfielen jedoch 43% aller Händedesinfektionsgelegenheiten. Besonders hervorzuheben ist, dass 74% der aseptischen Tätigkeiten während dringlicher/arbeitsintensiver Einsätze auftraten. Trotzdem machten sie nur einen Anteil von 15% an den Händedesinfektionsgelegenheiten während dieser Einsätze aus (vgl. Abbildung 23) gegenüber 9% in der Gesamtwertung (vgl. Abbildung 20 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Der Großteil der Händedesinfektionsgelegenheiten fällt daher unabhängig vom Notfallbild an, weshalb Zeitmangel nicht als Entschuldigung/Erklärung für versäumte Händehygiene vor aseptischen Tätigkeiten herangezogen werden sollte. Dementsprechend gilt weiterhin die Prämisse, die Händedesinfektion vor

und nach aseptischen Tätigkeiten als Indikationen hervorzuheben und durch neue Strategien hier die Compliance zu fördern.

Neben der Einsatzart ergab sich auch für die weiteren Compliance-beeinflussenden Faktoren kein signifikanter Einfluss auf die Compliance-Rate.

Die Analyse des Einsatzortes ergab, dass 48% der Einsätze in häuslicher Umgebung stattfanden. 13% hingegen fanden draußen statt. Auf die Compliance hatte dies jedoch keine direkte Auswirkung. Wie Tabelle 20 zeigt, handelte es sich hierbei häufig um Einsätze mit „hilflosen Personen“. Hierbei ist erfahrungsgemäß häufig eine Hilfeleistung in Form von Unterstützung beim Aufstehen oder ein Gespräch ausreichend. Bei anderen Einsatzmeldungen, wie z.B. Synkope, Körperverletzung, Messerstecherei oder Kopfplatzwunde sind eher weitergehende Maßnahmen erforderlich. Man muss dabei jedoch bedenken, dass Einsätze, die draußen stattfinden, in der Regel so schnell wie möglich in das Innere des Rettungswagens verlegt werden. Dies dient zum einen der Privatsphäre der Patient/-innen zudem geht damit aber auch eine Optimierung der Untersuchungs- und Behandlungsbedingungen einher.

Zusätzlich waren auch erschwerende Bedingungen für den Einsatzablauf aufgenommen worden. In Frankfurt am Main waren bei 30% der Einsätze erschwerende Bedingungen vermerkt worden; in Essen waren es 15%. Insbesondere die Einsätze in der Frankfurter Innenstadt gingen des Öfteren mit Gefahr für die eigene Sicherheit der Einsatzkräfte einher. Eventuell lässt sich hierdurch die Abweichung der Gesamt-Compliance zwischen Essen und Frankfurt am Main teilweise erklären. Da von vornherein bekannt war, dass das Einsatzspektrum mit dem Einsatzgebiet innerhalb der Stadt variieren kann wurden die Beobachtungen jedoch auf zwei verschiedenen Feuerwachen in Frankfurt am Main durchgeführt. Dies sollte als genereller Hinweis für die Compliance-Beobachtung im Rettungsdienst berücksichtigt werden. Die Beobachtung sollte auf möglichst vielen verschiedenen Rettungswachen bei verschiedenen Rettungsdienstorganisation auf Stadt und Land durchgeführt werden.

4.2 Händehygiene im Krankenhaus vs. Rettungsdienst

Tabelle 23: Referenzdaten der Aktion Saubere Hände, Berechnungszeitraum Januar bis Dezember 2021.²⁵

Bereich	Anzahl Stationen	Anzahl Beobachtungen	Mittelwert Compliance-Rate
Alle	1.760	373.492	78%
Intensivstation	553	125.234	77%
Intermediate Care	82	15.625	78%
Normalstation	1.125	181.637	78%

Tabelle 23 zeigt Referenzdaten der *Aktion Saubere Hände* aus dem innerklinischen Sektor des Gesundheitswesens aus dem Jahr 2021. Der Mittelwert der Gesamt-Compliance für alle Stationen liegt hier bei 78% und damit mehr als doppelt so hoch wie bei unserer Beobachtungsreihe im Rettungsdienst (38%). Hierbei ist zu beachten, dass die Durchführung der Compliance-Beobachtung im Rettungsdienst noch recht neu ist. Die hier zum Vergleich aufgeführten Werte für den innerklinischen Bereich sind das Resultat der jahrelangen wiederholten Teilnahme an der *Aktion Saubere Hände* und anderen Interventionen zur Compliance-Förderung. Die Ergebnisse der ersten Compliance-Beobachtungen unterscheiden sich dabei deutlich von den aktuellen und es zeigt sich eine signifikante Compliance-Steigerung über die Jahre.

Tabelle 24: Referenzdaten zur Händehygiene-Compliance; erste Datenreihen aus dem innerklinischen Sektor.

Referenzdaten Compliance	Boyce, Pittet 2002 ²⁵	Eckmanns, Rath et al. 2001 ²³	Eckmanns, Schwab et al. 2006 ⁶⁰	Aktion Saubere Hände 2013
Beobachtungszeitraum	1981-2000	1996-1997	2000-2001	2008-2013
Indikationen	keine Angabe	aseptische Tätigkeiten	aseptische Tätigkeiten, Patientenkontakt	5 Moments
Gesamt-Compliance	40%	55,2%	29% (unannounced) 45% (announced)	62% pre-Intervention 74% post-intervention

Durch wiederholte Teilnahme an Compliance-Beobachtungen, unterstützt durch weitere Methoden zur Compliance-Förderung, kann eine Verbesserung der Compliance-Rate daher auch im Rettungsdienst erwartet werden.

Die Tabelle 25 schlüsselt die Compliance-Rate für die verschiedenen Indikationen auf. Parallel zu unseren Untersuchungen zeigen sich auch hier indikationsabhängige Abweichungen; die Streuung fällt hier jedoch weitaus

geringer aus (72%-83% vs. 7%-44%) und das Niveau liegt insgesamt deutlich höher.

Tabelle 25: Referenzdaten der Aktion Saubere Hände Berechnungszeitraum Januar bis Dezember 2021; Compliance-Rate nach Indikation²⁵

Indikation	Anzahl Beobachtungen	Mittelwert Compliance-Rate
Vor Patientenkontakt	67.277	74%
Vor aseptischen Tätigkeiten	44.855	72%
Nach Kontakt mit infektiösem Material	53.461	83%
Nach Verlassen der Umgebung	70.845	75%

Alarmierend ist der Vergleich der Compliance-Rate „vor aseptischen Tätigkeiten“. Zwar zeigt sich diese Indikation auch hier wieder mit der geringsten Compliance; während der Wert in der Klinik jedoch durchschnittlich bei 72% liegt, war er im Rettungsdienst um das zehnfache niedriger (7%).

Erklärungsansätze für diese starke Diskrepanz ergeben sich zum einen aus dem bereits erläuterten mangelnden Risikobewusstsein und der fehlerhaften Umsetzung der *Momente für Händehygiene* durch Verkennung von Infektionsrisiken in der Patientenversorgung. Außerdem spielen die eingangs beschriebenen Arbeitsbedingungen im Rettungsdienst eine Rolle: Händedesinfektionsmittel ist im präklinischen Setting schlechter verfügbar und der Einsatzort ist, im Gegensatz zum Patientenzimmer im Krankenhaus, nicht nach hygienischen oder praktischen Gesichtspunkten aufgebaut.²

Es stellt sich daher die Frage, ob die Konzepte aus der Klinik auf den Rettungsdienst übertragbar sind. Angesichts der erschwerten Umsetzung der Händedesinfektion im rettungsdienstlichen Einsatz hält die Autorin es für notwendig und vertretbar von den bekannten „5 Momenten der Händehygiene“ abzuweichen. Zu dieser Schlussfolgerung waren auch Vikke et al.²⁹ 2019 gekommen und schlugen vor, ohne dabei jedoch konkret zu werden, die Indikationen auf den Rettungsdienst anzupassen und zu simplifizieren.

Die Patientenversorgung durch den Rettungsdienst gliedert sich räumlich und zeitlich in drei Abschnitte:

1. Einsatzort
2. Rettungswagen

3. Zielort

Die hygienischen Bedingungen am Einsatzort sind sehr variabel. Hier reicht das Spektrum von stark kontaminierten Notfallorten (z.B. Garten, Straßengraben) bis zu relativ sauberer Umgebung im häuslichen Umfeld oder einer Arztpraxis.

Da in der Regel immer nur ein/e Patient/-in pro Einsatzort versorgt wird, besteht, Einhaltung der Hygienerichtlinien vorausgesetzt, nicht die Gefahr, Keime direkt zwischen den Patient/-innen oder auf gemeinsam genutzte Flächen zu übertragen.⁶⁴ Im häuslichen Umfeld stellt auch der Kontakt mit der Patientenumgebung (z.B. Nachttischschrank) ein geringeres Risiko dar als im hospitalisierten Setting, da hier hauptsächlich mit kolonisierenden Keimen der Patientenflora oder den mit im Haushalt lebenden Personen zu rechnen ist, die für die Patient/-innen alltäglich sind. Sofern kein potentieller „Kontakt mit potentiell infektiösem Material“ stattgefunden hat (dies beinhaltet auch die Durchführung invasiver Maßnahmen) und im Anschluss nur Gegenstände aus der Patientenumgebung berührt werden, die entweder zum Patienteneigentum gehören oder nach dem Einsatz desinfiziert werden können, ist es daher vertretbar auf die wiederholte zwischenzeitliche Händedesinfektion zu verzichten. Das Schema der *Aktion Saubere Hände* für die ambulante Medizin unterscheidet daher zwischen invasivem und nicht invasivem Patientenkontakt und beinhaltet davon abhängig nur vier statt fünf Momente für die Händehygiene.⁶⁵

Bei Verlassen der häuslichen Umgebung gelten die oben genannten Überlegungen nur noch eingeschränkt, da im RTW eine Vielzahl von Patient/-innen versorgt wird. Einerseits werden zwar nach Einsatzabschluss die Instrumente und Kontaktflächen sowie die Hände zwar desinfiziert,⁶⁶ sodass von einem geringen Übertragungsrisiko von Patient/-in zu Patient/-in ausgegangen werden könnte.^{1,64} Dass aber auch die Flächendesinfektion nach Einsatzende verbessert werden muss, zeigte eine Studie von Vikke et al.⁶⁷ aus Dänemark, bei der Abklatschproben von den Flächen und Arbeitsmaterialien im Rettungswagen in 27% der Fälle eine unzureichende Keimreduktion durch die Desinfektionsmaßnahmen aufwiesen. Brown et al.⁶⁸ fanden eine Kontamination mit MRSA in 49% der von ihnen untersuchten RTW.

Als Zielort wird im Folgenden exemplarisch ein Krankenhaus beschrieben. Auch beim Betreten des Krankenhauses muss eine Kontamination der Umgebung mit der Patientenflora verhindert werden. So wurden bei der Ankunft im Krankenhaus beispielsweise mögliche Kreuzkontaminationen zwischen Türklinken oder Aufzugknöpfe, Patientenumgebung und Mitarbeitenden beobachtet. Durch die Definition der Patientenliege und des Tragestuhls als Patientenumgebung wurden auch die indirekten Übertragungen berücksichtigt. Da insgesamt der Einsatzort im Rettungsdienst sehr stark variiert und eine Kontamination auch mit pathogenen Keimen nicht ausgeschlossen werden kann, wurde im Studienprotokoll die Indikation „nach Kontakt mit der Patientenumgebung“ beibehalten, obwohl sie in einigen Situationen (s.o.) vernachlässigbar scheint.

Wie bereits erwähnt, bedarf es einer Anpassung der *5 Momente der Händehygiene* auf die Arbeitsumgebung des Rettungsdienstes. Hierbei sollten die Indikationen, im Hinblick auf Praktikabilität universell anwendbar sowie möglichst prägnant und anschaulich sein.

Vor dem ersten Anziehen der medizinischen Einmalhandschuhe und nach Einsatzende (nach Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft) sollte eine Händedesinfektion erfolgen, um die transiente Flora und mögliche Kontaminationen zu beseitigen.

Als essentiell hervorzuheben sind die Händedesinfektionen vor und nach aseptischen Tätigkeiten. Das Einbringen von Erregern in sterile/nicht besiedelte Körperbereiche über Kontakt zu Schleimhäuten oder die Blutbahn muss unbedingt vermieden werden. Zudem besteht bei jeder invasiven Maßnahme das Risiko einer Kontamination mit potentiell pathogenen Erregern. Diese kann beispielsweise im Falle eines Schleimhautkontaktes bei Patient/-innen mit respiratorischem Infekt unsichtbar bleiben, während Kontakt mit Blut oder anderen Körperflüssigkeiten meist offensichtlich ist.

Das Einhalten einer Arbeitsreihenfolge von aseptisch nach septisch kann eine zwischenzeitliche Händedesinfektionen eingespart werden. Noch effizienter und sicherer kann der Prozess durch konsequente Arbeitsteilung gestaltet werden: Wenn eine Person mit sauberen Handschuhen das Material aus dem Notfallkoffer anreicht, während die andere Person am Patienten arbeitet, kann

eine Kontamination von Arbeitsmaterialien, die bei folgenden Einsätzen für andere Patient/-innen verwendet werden, verhindert werden.

Arbeitsteilung und das Arbeitsreihenfolge sollten bereits in der Ausbildung geübt und der praktische sowie hygienische Nutzen hervorgehoben werden.

Die Indikation „nach Patientenkontakt“ könnte unter diesen Umständen ersetzt werden durch die Formulierung „zur Vermeidung der Kontamination von Arbeitsmaterial/Arbeitsflächen“.

Durch diese Anpassung der Momente für die Händehygiene im Rettungsdienst ergäbe sich eine Beschränkung auf drei Indikationen im laufenden Einsatz, was zu einer deutlichen Zeitersparnis führen, den Patientenschutz jedoch nicht verringern würde.

Zur Verbesserung der Voraussetzungen für die Durchführung der Händehygiene sollte Händedesinfektionsmittel in Form von Mitnahmesystemen (Kitteltaschenflaschen) am Einsatzort schnell und einfach verfügbar gemacht werden. Die *Aktion Saubere Hände* hält die Nutzung von Kitteltaschenflaschen für eine sinnvolle, Compliance-fördernde Maßnahme⁶⁹ und auch das *Center for Disease Control and Prevention* empfiehlt die Verbesserung der Zugänglichkeit von Händedesinfektionsmittel zur Steigerung der Händehygiene Compliance.²⁴ Auch Loftus et al.⁷⁰ berichteten in ihrem Review von 2012 über mehrere Studien, die eine Reduktion der Transmission von Pathogenen auf die Patientenumgebung durch die Nutzung von Kitteltaschen verzeichnen konnten. Es wird jedoch ausdrücklich empfohlen, Kitteltaschenflaschen nicht als alleiniges Mittel zu Compliance-Steigerung einzusetzen, da ein signifikanter, nachhaltiger Effekt nicht in allen Studien nachgewiesen werden konnte, sofern keine weitere Intervention zur erfolgte.⁶⁰

Eine weitere Adaptation im Sinne der verbesserten Praktikabilität von Infektionsprävention im Notfalleinsatz sollte der forcierte Einsatz von Handschuhdesinfektion darstellen.

Ein Positionspapier der *Aktion Saubere Hände* besagt, dass chemikalienbeständige Nitril-Handschuhe über eine maximale Dauer von 30 Minuten getragen und bis zu fünfmal desinfiziert werden dürfen, sofern sie nicht zuvor mit Körperflüssigkeiten kontaminiert wurden.⁷¹ Auch Kampf und Lemmen⁴⁵

schlussfolgern in ihrem Review von 2017, dass die Händedesinfektion vor aseptischen Tätigkeiten, nach aseptischen Tätigkeiten und nach Kontakt mit der Patientenumgebung durch eine Handschuhdesinfektion ersetzt werden könnten. Die Ergebnisse aus der Compliance-Beobachtung legen dar, dass die Patientenversorgung im Durchschnitt 19 Minuten in Anspruch nimmt und durchschnittlich ca. 8 Händedesinfektionen erforderlich macht. Demnach müsste es möglich sein, bei Routinetätigkeiten am Patienten mit Wechsel zwischen unreinen und reinen Tätigkeiten die Handschuhe zu desinfizieren und regelkonform mit nur durchschnittlich einem Handschuhwechsel eine Patientenversorgung durchzuführen. Dies würde im Einsatz Zeit ersparen und das Hindernis des erschwerten Handschuhwechsels nach Händedesinfektion umgehen.

Auch Handschuhe sollten in hygienischen Vorrichtungen während des Einsatzes verfügbar sein. Hierfür konnten Fragebogen und Compliance-Beobachtung praktische Lösungsansätze zusammentragen (vgl. Tabelle 13). Hier ist zum Beispiel das *Handschuholster von Pax®* zu nennen, das als Handschuhspender am Gürtel getragen werden kann. Durch die Ausgabevorrichtung wird auch die Kontamination der unterhalb liegenden Handschuhe verhindert.

Eine weitere Möglichkeit ist das sogenannte *Double gloving*. Hierbei werden schon zu Einsatzbeginn zwei Paar Handschuhe übereinander angezogen. Bei Kontamination des oberen Paares kann dieses abgestreift werden, ohne dass zusätzliche Zeit für das Trocknen der Hände vor einem Handschuhwechsel benötigt wird. Unter Anwendung dieser Technik konnten nachweislich Kontaminationen der Umgebung reduziert werden.⁷² Zudem bietet das *Double gloving* durch geringere Perforationsraten einen optimierten Schutz für Patient/-innen und Personal.⁷³ *Double gloving* in Kombination mit 5 möglichen Desinfektionen pro Handschuhpaar und den berechneten 8 Händedesinfektionen pro Einsatz stellt daher eine durchaus praktikable Option für die Infektionsprävention im Rettungsdienst dar. Auch in den Freitextantworten zu Frage Nr. 12 wurde das *Double gloving* als persönliche Strategie einer teilnehmenden Person aufgeführt.

4.3 Händehygiene in Gesetz, Leitlinie und Ausbildung

Die Organisation und Durchführung des Rettungsdienstes werden landesrechtlich geregelt. Die Landesrettungsdienstgesetze sind unter anderem an folgende Maßgaben gebunden:

- Infektionsschutzgesetz (IfSG)
- Medizinproduktegesetz (MPG)
- Medizinprodukte-Betreiberverordnung (MPBetreibV)
- Biostoff-Verordnung (BioStoffV)/Technische Regel Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 250
- Gefahrstoff-/CLP-Verordnung
- GUV-R 206 Desinfektionsarbeiten im Gesundheitsdienst
- DGUV Regel 105-003 Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen im Rettungsdienst
- Empfehlungen der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW)
- Richtlinien/Empfehlungen/Informationen des Robert Koch-Instituts (RKI)
- Hygieneverordnungen der Länder.

Dieser Vielzahl an Verordnungen und kommt eine weitere Ebene hinzu, in der die jeweiligen Leistungserbringer des Rettungsdienstes (z.B. Feuerwehr, DRK, ASB, etc.) selbst für die innerbetriebliche Hygiene verantwortlich sind und hierzu eigene Hygienepläne erstellen müssen. Für die Hygienepläne können die Richtlinien des RKI für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention herangezogen werden.⁶⁶ Diese wurden jedoch für stationäre Versorgung oder ambulante medizinische Einrichtungen entwickelt und enthalten keine speziell auf den Rettungsdienst angepassten Vorschriften. Zudem haben die Richtlinien des RKI selbst nicht den rechtlich bindenden Charakter eines Gesetzes.⁷⁴

Um die Hygienevorschriften zu vereinheitlichen, brachte der *Länder-Arbeitskreis zur Erstellung von Hygieneplänen nach § 36 IfSG 2011* einen Rahmenhygieneplan für Rettungs- und Krankentransportdienste heraus.⁷⁵ Aufgrund der verschiedenen Ebenen der Verantwortlichkeit bleiben die Vorschriften jedoch sowohl länderintern in den verschiedenen Rettungsdienstorganisationen als auch bundesweit sehr heterogen.

Diese Heterogenität zeigte sich auch im studieninternen Vergleich der Hygienepläne beider Feuerwehr-Rettungsdienste, die sich beispielsweise in Bezug auf die vorgeschriebenen Indikationen zur Händedesinfektion und die Nutzung von Kitteltaschenflaschen unterscheiden:

Der Frankfurter Hygieneplan⁷⁶ nimmt klar Bezug auf die „5 Momente der Händehygiene“, während in Essen die Indikationen zur Händedesinfektion im Hygieneplan (Stand 2014) abweichend, wie folgt, zusammengefasst wurden:

- vor und nach jedem Patientenkontakt
- nach jedem Kontakt mit kontaminierten Materialien
- nach Desinfektionsarbeiten.⁷⁷

Hier liegt demnach schon ein Versuch vor, die 5 Momente, wie in Kapitel 4.2 erläutert, für den Rettungsdienst anzupassen. Die Indikation „vor aseptischen Tätigkeiten“ wurde in Essen nicht explizit aufgeführt. Durch die Formulierung „vor und nach jedem Patientenkontakt“ findet sie dennoch indirekt Vertretung, da die meisten aseptischen Tätigkeiten mit einem Patientenkontakt einhergehen. Händedesinfektionsgelegenheiten, die bei dieser Formulierung jedoch weitestgehend außer Acht gelassen werden, sind aseptische Tätigkeiten ohne Patientenkontakt wie zum Beispiel das Aufziehen von Medikamenten und Vorbereiten von Infusionen. Auf die Compliance der Händedesinfektion „vor aseptischen Tätigkeiten“ hatte die Zusammenfassung der Indikationen in Essen keinen nachteiligen Effekt. Die Resultate differierten nur unerheblich und waren trotz fehlendem Hinweis im Hygieneplan in Essen sogar geringfügig besser (vgl. 3.2.1, Abbildung 19) als in Frankfurt am Main. Da die Compliance während aseptischer Tätigkeiten jedoch insgesamt gering war, hält die Autorin es für essentiell, diese als eigene Indikation aufzulisten und darüber hinaus das Personal darüber aufzuklären, welche Maßnahmen zu den „aseptischen Tätigkeiten“ zu zählen sind.

Das Mitführen einer Kitteltaschenflasche für die Händedesinfektion im Einsatz war in Essen zwar vorgeschrieben, dies war jedoch nur 7% der Mitarbeitenden bekannt und insgesamt gaben 73% der Fragebogenteilnehmenden (in Essen und Frankfurt am Main) an, nie eine Kitteltaschenflasche dabei zu haben. Dennoch zeigt der Vergleich (siehe Tabelle 12, Tabelle 11), dass die Kitteltaschenflasche in Essen häufiger (Differenz zu Frankfurt am Main +25%) mitgeführt und auch im

Einsatz verwendet wird. Allerdings wurde die Nutzung einer Kitteltaschenflasche in der Stichprobe dieser Studie nicht beobachtet, sodass der Einfluss auf die Compliance-Rate mit den hiesigen Ergebnissen nicht evaluierbar ist.

Einen weiteren maßgeblichen Einflussfaktor auf das Händehygieneverhalten stellt die Ausbildung dar. In einer Befragung von Groß et al.⁷⁸ gab ein Viertel der Teilnehmenden an, durch die Ausbildung nicht suffizient für die Durchführung der Hygienemaßnahmen geschult zu sein.

Fachgesellschaften, entwickeln Algorithmen zur Umsetzung von Leitlinien. Die Algorithmen sind wiederum Grundlage der in den Kursen trainierten Handlungsabläufe. Das Prinzip möglichst realitätsnaher Trainingsszenarien ist in der Militärforschung unter dem Stichwort „*Train as you fight*“ bekannt und findet sich mittlerweile auch in der medizinischen Ausbildung im Rahmen der sogenannten OSCEs (Objective Structured Clinical Examination) wieder.⁷⁹ Durch das Trainieren der Abläufe unter möglichst realistischen Bedingungen entwickelt sich ein motorisches Gedächtnis und die Handlungen laufen zunehmend automatisiert ab. Bei der Recherche im Rahmen dieses Projektes fiel auf, dass die Algorithmen für den Rettungsdienst-Einsatz die Händehygiene in nur unzureichendem Maße berücksichtigen.⁸⁰ Hygienische Aspekte werden in den Algorithmen zwar genannt, konkrete Anweisungen zur Durchführung gibt es bislang jedoch nicht.⁸¹ Zum einen findet keine Verknüpfung mit den Indikationsgruppen der WHO statt, zum anderen muss auch die korrekte Durchführung gewährleistet werden, wozu beispielsweise die Einwirkzeiten des Desinfektionsmittels und die damit verbundenen Unterbrechungen im Einsatzablauf zu berücksichtigen wären. Wird die indikationsgerechte Händedesinfektion nicht von vornherein in den Handlungsablauf eingebaut und trainiert, führt dies unweigerlich dazu, dass sie beim Abarbeiten der verinnerlichten Standardprozeduren im realen Einsatz vergessen wird. Die Ergänzung der Algorithmen um konkrete Arbeitsanweisungen zur Händehygiene bietet daher eine Möglichkeit, die Compliance im Ansatz zu stärken.

Innerhalb der *Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene* (DGKH) wurde 2017 die Sektion „Hygiene bei Krankentransport, Rettungsdienst, Feuerwehren, Not- und Katastrophenfällen“ gegründet. Zu ihren Mitgliedern gehören Fachleute aus den verschiedenen Bereichen Feuerwehr, öffentlicher Gesundheitsdienst,

private Rettungsdienstorganisationen, Hilfsorganisationen, Luftrettung, Krankenhaushygiene und Ausbildung im Rettungsdienst. Diese Kommission hat sich die Konzeption und Publikation von praxisorientierten Empfehlungen, Problemlösungsvorschlägen und Standards zum Ziel gesetzt und könnte, insbesondere da sie Kompetenzen von Hygiene und Ausbildung integriert, die notwendige Vereinheitlichung vorantreiben.

4.4 Zusammenfassung der Empfehlungen

- Multifaktorieller Ansatz zur nachhaltigen Verbesserung der Compliance nach dem Health-Action-Process-Approach
- Vereinheitlichung der Hygienevorschriften
- Handlungsalgorithmen sollen Händedesinfektion berücksichtigen
- Verbesserung der Aus- und Weiterbildung im Bereich Hygiene
 - Regelmäßige Auseinandersetzung mit Hygiene
 - Aufklärung über NKI im Rahmen von Fortbildungen
 - Förderung von Risikobewusstsein
 - Infektionsketten darstellen, um Verständnis für die Indikationen zu verbessern.
 - Trainingsszenarien mit fluoreszierenden Mitteln
 - Video-Materialien
- Überprüfung der Compliance
 - wiederholte Compliance-Beobachtung und Feedback
 - Hygiene-AUDITS in Form von Compliance-Beobachtung
 - Konsequenzen für unzureichende Händehygiene
- Verbesserung der Praktikabilität der Händehygiene
 - Anpassung der Momente für die Händehygiene
 1. Vor dem ersten Patientenkontakt/
vor Anziehen der Handschuhe
 2. vor aseptischen Tätigkeiten
 3. nach potentiell Kontakt mit potentiell infektiösem Material/
nach aseptischen Tätigkeiten
 4. zur Vermeidung der Kontamination von
Arbeitsmaterial/Arbeitsflächen
 5. nach Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft
 - konsequente Arbeitsteilung spart zusätzliche Desinfektionen
 - niederschwellige Verfügbarkeit von Hygienematerial schaffen
 - Kitteltaschenflasche und Handschuhspender am Gürtel
 - Handschuhdesinfektion statt Händedesinfektion im Einsatz
 - Double-gloving

HEALTH ACTION PROCESS APPROACH

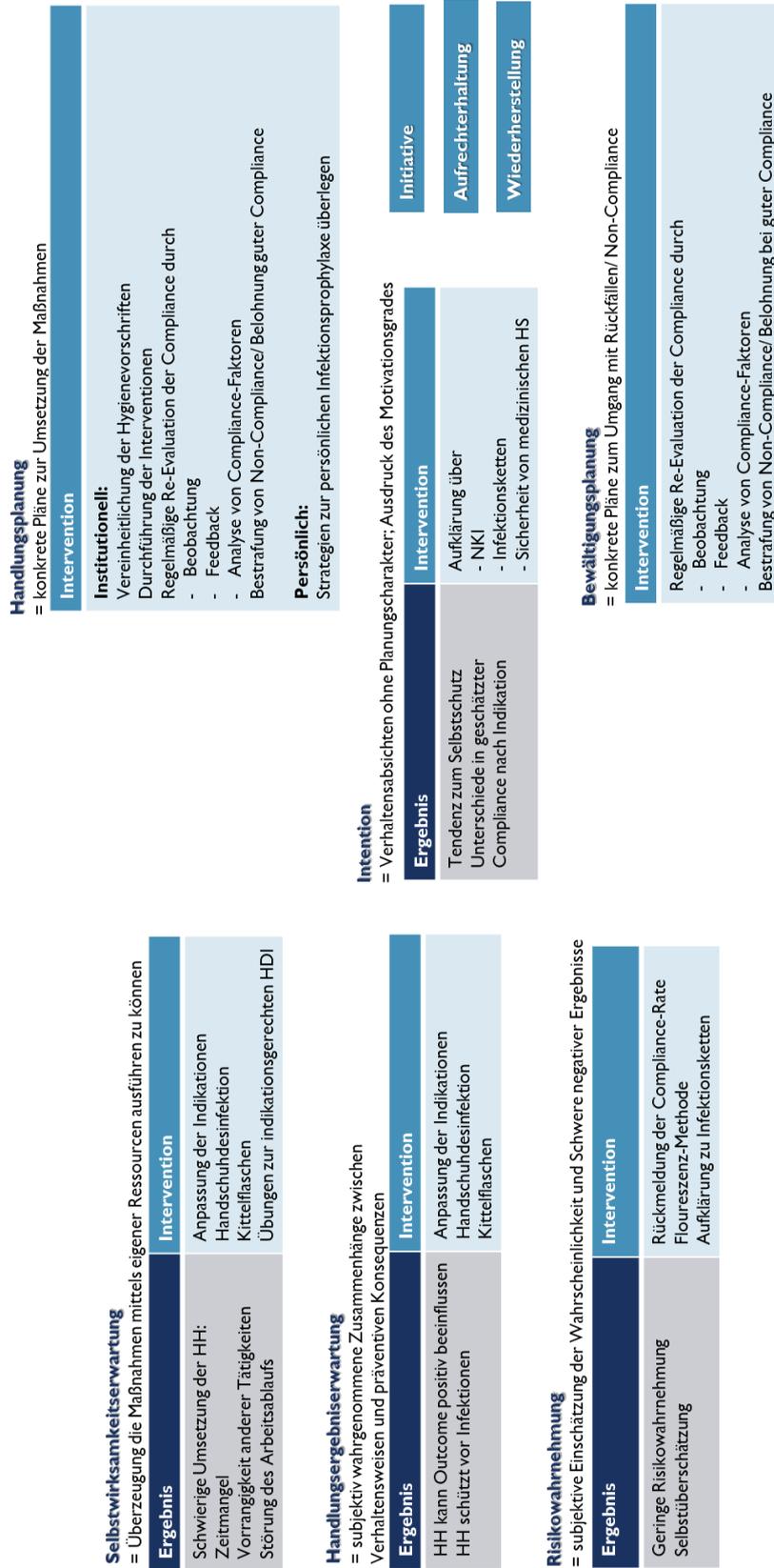


Abbildung 28: Übertragung des HAPA-Modells auf die Studie Compliance der Händehygiene im Rettungsdienst: Darstellung der Ergebnisse und Interventionsmöglichkeiten.

4.5 Diskussion der Methoden

Der Konzeption der Studie wurden das Modell der Compliance-Ebenen, das HAPA-Modell der Verhaltensänderung und die RKI-Richtlinie zur Händehygiene in Einrichtungen des Gesundheitswesens zugrunde gelegt.

Die Händehygiene-compliance als Hauptzielgröße konnte dadurch auf unterschiedlichen Ebenen definiert und entsprechende Parameter erhoben werden. Durch die praktische Erfahrung der Doktorandin als Rettungssanitäterin konnten bestehende Konzepte auf das Einsatzgebiet Rettungsdienst angepasst werden. Die literaturgestützte Fragebogenerstellung ermöglichte und die Einordnung der Ergebnisse in den wissenschaftlichen Kontext.

Eine große Stärke der Studie ist sicherlich die Kombination von Fragebogen und Compliance-Beobachtung. Hierdurch konnte insbesondere der Hinweis abgeleitet werden, dass die mangelhafte Compliance der Händedesinfektion nach der Durchführung aseptischer Tätigkeiten auf die fehlende Würdigung nicht sichtbarer Kontaminationen zurückzuführen ist. Die Ergebnisse der Befragung waren zudem maßgeblich für die Ableitung von konstruktiven Vorschlägen für die nachhaltige Verbesserung der Compliance unter Betrachtung verhaltenstheoretischer Aspekte. Zudem wurde in dieser Studie erstmals die Compliance des Einsatzes von medizinischen Handschuhen inklusive der Handschuhdesinfektion miterfasst.

4.5.1 Fragebogen

Gleichwohl der Fragebogen mit großer Sorgfalt konzipiert wurde, werden im Folgenden Schwachpunkte aufgezeigt und Vorschläge für die Weiterentwicklung des Fragebogens in künftigen Studienvorhaben diskutiert.

Fragen zu biographischen Angaben, wie zum Beispiel „Berufserfahrung in Jahren“ oder „Ausbildungsstand“, die vielfach in vorhergehenden Studien abgefragt wurden, wurden durch die jeweiligen Personalratsgremien abgelehnt, da damit die Anonymität der Teilnehmenden nicht ausreichend gewährleistet sei. Diese Angaben zu erfassen, wäre jedoch interessant im Hinblick auf mögliche Verbesserungen der Ausbildung hygienerelevante Themen.

Für eine bessere Vergleichbarkeit zwischen Handschuhverhalten und Händedesinfektion sowie mit den Daten aus der Compliance-Beobachtung wäre es ratsam gewesen, bei Frage 9, 10 und 11 die Standardformulierungen für die „5 Momente der Händehygiene“ zu übernehmen und die alternativen Formulierungen für die Indikationen analog zu verwenden. So wurde beispielsweise in Frage 10 zwar abgefragt, ob bei Patientenkontakt Handschuhe getragen werden, es wurde jedoch nicht in „vor“ und „nach Patientenkontakt“ unterschieden. Auch in Frage 11 wurde von den Standardformulierungen abgewichen: Die Frage nach Handschuhwechsel „vor Patientenkontakt“ fehlt und die Indikation „nach Patientenkontakt“ wurde ersetzt durch „nach Beendigung einer Tätigkeit am Patienten“.

Bei Frage Nr. 15 waren die Antwortmöglichkeiten fehlerhaft in das Online-Tool übertragen worden. Statt immer, meistens, selten, nie lautete die Skala hier: ja, nein, selten, nie. Die Skala wurde daher zusammengefasst. Hiernach kann jedoch nicht mehr die Häufigkeit der Anwendung ermittelt sondern nur noch zwischen Nutzung und Nichtbenutzung der Handschuhe unterschieden werden.

Bei der Frage nach der Indikation für die Händewaschung (vgl. Frage Nr. 20, Abbildung 13) wurde „vor Arbeitsbeginn und bei Verschmutzung“ von 42% der Teilnehmenden als korrekte Antwort identifiziert. Die anderen Antwortmöglichkeiten sind im Zusammenhang mit der Händewaschung nicht sinnvoll, da Händewaschung während des Einsatzes ja gar nicht möglich ist. Dass die Optionen dennoch ausgewählt wurden, lässt mutmaßen, dass hier nicht ausreichend auf den Unterschied zwischen Händewaschung und Händedesinfektion geachtet wurde. Dies könnte bedingt sein durch Flüchtigkeitsfehler bei der Fragenbeantwortung oder aber durch Unwissenheit über die Unterschiede zwischen beiden Hygienemaßnahmen.

Die oder der Teilnehmende mit der zugeordneten Fragebogennummer 176 merkte zu Frage Nr. 21 zurecht an, dass die Formulierung der Frage nicht eindeutig war. Je nach verwendetem Desinfektionsmittel sind medizinische Einmalhandschuhe nicht ausreichend als Hautschutz und es müssen stattdessen Chemikalienschutzhandschuhe getragen werden. Zudem suggerierte die Formulierung der Frage („welche Aussagen [...] treffen zu“), dass mehr als eine Antwort richtig sei, was das Ergebnis verfälscht haben könnte.

Im Online-Tool wurden die Antwortmöglichkeiten nicht begrenzt und die Umfrage konnte auch dann abgeschlossen werden, wenn einzelne Fragen nicht beantwortet wurden. Dies diente dem Zweck, die Bedingungen an die Papierversion anzupassen, da auch hier kein Einfluss darauf genommen werden konnte, dass die Teilnehmenden die Umfrage vollständig und korrekt ausfüllen. Die Analyse des Antwortverhaltens der Teilnehmenden ergab jedoch, dass einzelne Fragen häufiger übersprungen wurden, während andere, vor allem die Wissensfragen, häufig mit einer Mehrfachantwort belegt wurden, obwohl nur eine Antwort richtig war. Hieraus können mehrere Verbesserungsvorschläge abgeleitet werden:

1. Die Formulierungen einzelner Items sollten in ihrer Verständlichkeit verbessert und Operatoren besser hervorgehoben werden.
2. Falls der Fragebogen für künftige Untersuchungen wieder verwendet und oder weiterentwickelt wird, wäre eine ausschließliche Online-Teilnahme zu empfehlen, da hier durch entsprechende Programmierung Einfluss auf eine vollständige und korrekte Bearbeitung genommen werden kann.
3. Die Attraktivität der Online-Umfrage sollte gesteigert werden, da sie in der vorliegenden Untersuchung, trotz persönlichen Anschreibens, nur von 22% der Teilnehmenden genutzt wurde.

Trotz der Distribution über den firmeninternen Mailserver machten die Online-Teilnahme nur 22% aus und der Link erzielte damit nicht die erhoffte Reichweite. Dies mag damit zusammenhängen, dass die Papierfragebögen auf den Rettungswachen direkt im Anschluss an die Vorstellung der Studie ausgeteilt wurden und unmittelbar ausgefüllt werden konnten. Bei der Verteilung über den Mailserver fehlte die persönliche Ansprache und auch die Motivation, die möglicherweise davon ausging, dass man sah, wie die anderen Kolleg/-innen den Fragebogen direkt ausfüllten.

4.5.2 Compliance-Beobachtung

Die Durchführung und Dokumentation der Compliance-Beobachtung orientierte sich an bestehenden Konzepten; die neu aufgenommene Erfassung zusätzlicher Informationen wie einsatzbezogener Daten und Handschuhverhalten bedarf jedoch noch der Optimierung.

Um einen möglichen Einfluss der Arbeitszeiten auf die Compliance-Rate zu erfassen, wurde bei jedem Einsatz dokumentiert, ob er im Tag- oder Nachtdienst stattgefunden hat. Während in Essen der Dienstbeginn um 12 Uhr war, begann ein 24h-Dienst in Frankfurt am Main um 7 Uhr morgens. Zudem wechselten die Kolleg/-innen in Frankfurt am Main nach 12h zwischen Hilfeleistungslöschgruppenfahrzeug (HLF) und RTW. Die unterschiedlichen Arbeitszeiten können eine mögliche Erklärung dafür, dass kein signifikanter Unterschied in der Compliance-Rate zwischen Tag- und Nachtdienst nachweisbar war.

Anhand der Dokumentation der Einsatzzeiten wurde näherungsweise geschätzt, in welchem Zeitabstand die Händedesinfektionen im rettungsdienstlichen Einsatz notwendig werden. Diese Schätzung unterliegt jedoch mehreren verzerrenden Faktoren: Situationsabhängig erfolgt eventuell erst eine Anamnese, während derer keine Indikation zur HDI besteht. Allein hierdurch wird der tatsächliche Zeitraum, in welchem die HDI anfallen, verkürzt. Das Beobachtungsprotokoll lässt im Nachhinein keine Rückschlüsse darauf zu, in welchem Zeitabstand die Händedesinfektionen aufeinander folgten oder in welchem Einsatzabschnitt eine Händedesinfektionsgelegenheit aufgetreten ist. Dies könnte durch Markierung der Einsatzabschnitte (S7, S8, S1) auf dem Beobachtungsbogen oder noch besser durch eine elektronische Dokumentation (z.B. mittels Tablet), bei der die einzelnen Händedesinfektionsgelegenheiten inklusive Uhrzeit gespeichert werden, optimiert werden.

Die Dokumentation des Handschuhverhaltens, welches in früheren Studien zur Compliance-Beobachtung noch nicht berücksichtigt wurde, weist noch Schwachstellen auf, die erst während der Datenauswertung offenbar wurden. Es ist zu beachten, dass hierbei nicht dokumentiert wurde, ob in diesem Moment eine Indikation zum Tragen der Handschuhe vorlag, stattdessen wurde die

Indikation zur Händedesinfektion beobachtet und dann vermerkt, wie währenddessen in Bezug auf medizinische Einmalhandschuhe agiert wurde. Diese Herangehensweise erachtete die Autorin bei der Konzeption als sinnvoll, da die Indikationen zum Handschuhwechsel prinzipiell dieselben sind wie für die Händedesinfektion (vgl. KRINKO-Richtlinie: Händehygiene in Einrichtungen des Gesundheitswesens).³ Da jedoch Handschuhe deutlich seltener gewechselt wurden als empfohlen und auf der anderen Seite der Verzicht auf das Tragen von Handschuhen nicht automatisch einem Verstoß gegen die Hygienevorschriften gleichkommt, erwies sich das System als suboptimal. Ein Beispiel für Unstimmigkeiten bei der Dokumentation der Handschuhwechsel stellte das Ausziehen von Handschuhen dar, wenn daraufhin keine neuen Handschuhe angezogen wurden. Bei Beendigung eines Einsatzes oder, wenn eine nicht patientennahe Tätigkeit folgte bestand keine Indikation zum Tragen von Handschuhen, dennoch wurde indikationsgerecht das kontaminierte Paar Handschuhe ausgezogen. Sowohl die Rate der Handschuhwechsel als auch die Compliance-Rate zum Tragen von Handschuhen sind daher nicht absolut zu betrachten und sollten daher eher der Orientierung angesehen werden.

Zudem erfolgte die Erfassung des Handschuhverhaltens mit der Frage nach der Quantität. Die korrekte hygienische Durchführung des Handschuhwechsels, die eine Kontamination der Handflächen mit der Handschuhoberfläche vermeidet und eine anschließende Händedesinfektion beinhaltet, wurde hierbei nicht überprüft.

Beim Vergleich der Beobachtungsdaten aus der Literatur mit den hier erhobenen Daten ist zu beachten, dass die Beobachtungsperioden laut „The World Health Organization Hand Hygiene Observation Method“ zwischen zehn und dreißig Minuten dauern sollte. Für die einzelnen Beobachtungssequenzen trifft diese Vorgabe zwar auch in der hiesigen Studie überwiegend zu, jedoch wurden die Mitarbeitenden hier insgesamt über 12-24h begleitet. In Bezug auf den Hawthorne-Effekt kann hier in beide Richtungen argumentiert werden:

- a) Durch den verlängerten Beobachtungszeitraum könnte das Verhalten mehr als üblich beeinflusst worden sein.

b) Durch den verlängerten Beobachtungszeitraum stellt sich möglicherweise ein Gewöhnungseffekt ein und die Teilnehmenden verfallen im Laufe der Beobachtung eher in gewohnte Muster zurück, sodass die Ergebnisse insgesamt repräsentativer für den Ist-Zustand sein könnten.

Da die Einsätze jedoch sehr vielgestaltig sind, in Setting, Dringlichkeit und Arbeitsintensität so stark variieren und zudem konfundierende Faktoren wie Ermüdung und Stress eine Rolle spielen, ist es nicht möglich, den Einfluss des Hawthorne-Effekts zu quantifizieren.

Um die Teilnehmenden möglichst nicht in ihrem natürlichen Händehygieneverhalten zu beeinflussen, wurde im Studienprotokoll festgelegt, dass kein direktes Feedback zu der Compliance-Beobachtung gegeben werden sollte. Allgemeine Diskussionen zum Thema Händehygiene wurden von der Doktorandin jedoch nicht abgelehnt, da die aktive Auseinandersetzung mit dem Thema ein ausgeschriebenes Ziel der Compliance-Beobachtung darstellt. Eine Beeinflussung kann daher an dieser Stelle nicht sicher ausgeschlossen werden.

4.6 Limitationen

Als Studienpopulation wurden zwei Rettungsdienstorganisationen in Deutschland gewählt. Beide gehörten der Berufsfeuerwehr an und unterliegen daher ähnlichen Organisationsstrukturen. Da der Feuerwehr-Rettungsdienst keine Krankentransportwagen besetzt, wird er vornehmlich für Notfalleinsätze herangezogen. Für eine bessere Generalisierbarkeit der Ergebnisse wären die Einbeziehung verschiedener Rettungsdienst-Anbieter und Rettungsmittel sowie eine Erweiterung des Datensatzes wünschenswert.

Die Anonymität der Erhebung, sowohl des Fragebogens als auch der Compliance-Beobachtung, lässt keinen direkten Vergleich zwischen der subjektiv und objektiv ermittelten Compliance-Rate einzelner Mitarbeitenden zu. Es ist nicht gewährleistet, dass die Teilnehmenden der Compliance-Beobachtung auch an der Befragung teilgenommen haben, weshalb der Vergleich der Daten nur indirekt möglich ist. Für einen direkten Vergleich zwischen Selbsteinschätzung und Fremdeinschätzung müssten die Compliance-Raten der Teilnehmenden

getrennt ermittelt werden und anschließend eine auf den Einsatz bezogene Selbsteinschätzung abgefragt werden. Die Bewertung einzelner Teilnehmenden wurde hier jedoch bewusst abgelehnt, da sie hinderlich für die freiwillige Teilnahme sein könnte.

Initial sah das Studiendesign die zusätzliche Erhebung des Desinfektionsmittelverbrauchs im Rettungsdienst vor. Dieser sollte als unabhängige Messmethode die direkte Compliance-Beobachtung ergänzen und ein Vergleich mit den klinischen Daten hergestellt werden. Wie bereits in Kapitel 2.6 erläutert, unterliegt diese Methode jedoch wesentlichen Störgrößen, weshalb auf die Erhebung dieses Parameters letztlich verzichtet wurde: Zum einen nutzen die Mitarbeitenden des Rettungsdienstes während des Einsatzes auch externe Desinfektionsmittelbestände in Krankenhäusern oder Arztpraxen; diese Händedesinfektionen würden in der Statistik jedoch nicht erscheinen. Zum anderen wird das Desinfektionsmittel im Krankenhaus von verschiedenen Personengruppen genutzt, welche nicht alle in die Patientenversorgung eingebunden sind. Dadurch gehen auch solche Händedesinfektionen in die Statistik ein, die außerhalb der *5 Momente der Händehygiene* auftreten. Entscheidender für die Patientensicherheit ist jedoch die indikationsgerechte Durchführung der Händehygiene, die in diesem Messsystem keine Berücksichtigung findet.

4.6.1 Fragebogen

Der Fragebogen wurde anhand einer Literaturrecherche im Abgleich mit Fragebögen anderer Untersuchungen konstruiert. Es erfolgte jedoch keine Überprüfung der Testgütekriterien wie Konstruktvalidität und Reliabilität, da es nicht Ziel dieser Studie war, einen standardisierten Fragebogen zu erstellen. Die Ergebnisse stimmten dennoch weithin mit Voruntersuchungen aus der Literaturrecherche überein und spiegelten auch die Erfahrungen der Kollegen wider, die den Fragebogen im Rahmen eines Pretests bearbeitet hatten.

Die Distribution über den Mailserver erfolgte durch die Feuerwehrgesellschaften. Die Anzahl der benötigten Fragebogenexemplare pro Rettungswache wurde lediglich geschätzt. Es erfolgte keine Ermittlung der exakten Anzahl der zum Studienzeitraum im Rettungsdienst aktiven Mitarbeitenden. Eine Rücklaufquote

als Kriterium für die Repräsentativität innerhalb der Organisationen konnte daher nicht berechnet und ein Non-Response-Bias somit nicht ausgeschlossen werden. Die freiwillige Teilnahme und Anonymität der Erhebung stellte jedoch eine von der Personalabteilung der Feuerwehren festgelegte Bedingung für die Kooperation in der Studie dar.

4.6.2 Compliance-Beobachtung

Die Beobachtungssituation im Rettungsdienst ist gegenüber der Beobachtung in der Klinik erschwert:

- Im Rettungswagen gibt es wenig Platz, sodass stets darauf geachtet werden muss, dass der/die Beobachtende den Einsatzablauf nicht behindert.
- Nach Außen ist nicht ersichtlich, dass der/die Beobachtende nicht Teil der Rettungsmannschaft ist. Auf die Patient/-innen kann es daher irritierend wirken, wenn der/die Beobachtende sich nicht an der Notfallversorgung beteiligt.
- Die Beobachtung im Rettungsdienst unterscheidet sich von der im stationären Setting durch die Akuität der Krankheitsbilder. Der adäquaten Patientenversorgung muss der Vorrang gegenüber der Compliance-Beobachtung gewährleistet werden. So wurde die Compliance-Beobachtung in Notfallsituationen gelegentlich unterbrochen, um z.B. Material zur Rettung aus dem Fahrzeug zu holen und die Rettungsmannschaft zu unterstützen. Hierbei wäre es unethisch, den Rettungsablauf durch Unterlassen dieser Unterstützung zu verzögern. Eine sich hieraus ergebende Unschärfe der Daten für kann nicht ausgeschlossen werden. Der hiesige Ansatz ist dennoch ein Fortschritt in Bezug auf die Dokumentation von Notfallsituationen, da diese aus bisherigen Beobachtungsstudien häufig von vornherein ausgeschlossen wurden.^{60,61}

Die Beobachterin erhielt vorab eine Schulung für Compliance-Beobachtung. Der Erfolg der Schulung wurde durch den Abgleich der Protokolle von parallel in der Notaufnahme durchgeführten Beobachtungen getestet. Die Studiendaten wurden jedoch einzig von einer Beobachterin erhoben und konnten damit nicht

anhand Interrater-Reliabilität überprüft werden. Die Beobachtungssituation im Rettungsdienst würde die simultane Anwesenheit mehrerer Beobachter aus logistischen Gründen nicht zulassen. Die Durchführung weiterer Beobachtungen durch verschiedene geschulte Beobachter zur Erweiterung und Objektivierung des Datensatzes wäre für die Zukunft wünschenswert. Hierfür käme auch die Ausarbeitung eines Konzeptes mit Videoaufzeichnung infrage, um die Bewertung der Situation durch mehrere unabhängige Beobachtende zu ermöglichen.

Bei der Betrachtung der Ergebnisse zum Handschuhverhalten muss bedacht werden, dass hier eine rein quantitative Datenerhebung erfolgte. Es wurde nicht berücksichtigt, ob im jeweiligen Moment eine Indikation zum Tragen von Handschuhen vorlag und es wurde nicht auf eine korrekte hygienische Durchführung des Handschuhwechsels geachtet.

Ähnlich verhält es sich auch für die Beobachtung der Händedesinfektion, bei der lediglich erfasst wurde, ob die Händedesinfektion indikationsgerecht durchgeführt wurde. Über die Qualität der Händedesinfektion kann hierdurch keine Aussage getroffen werden. Hierzu müssten weiterhin unter anderem folgende Parameter erfasst werden:

- Anwendung eines geeigneten Desinfektionsmittels
- ausreichende Menge an Desinfektionsmittel
- korrekte Einreibetechnik
- Beachtung der Einwirkzeit.

5 Zusammenfassung

5.1 Deutsche Zusammenfassung

Die Rettungsdienste haben mit der kurzen Behandlungszeit der präklinischen Phase einen wesentlichen Einfluss auf das Outcome der Patient/-innen. Die indikationsgerechte Durchführung der Händedesinfektion ist dabei eine entscheidende Säule zur Verhütung nosokomialer Infektionen. Im Gegensatz zur Situation in Krankenhäusern liegen bislang nur wenige Daten zur Compliance mit der Händehygiene im Rettungsdienst vor.

Die vorliegende Studie ermöglichte erstmals die multidimensionale Betrachtung der Compliance der Händehygiene im deutschen Rettungsdienst mittels kombinierter Analyse von Fragebogen und direkter Compliance-Beobachtung sowie der Gegenüberstellung von Selbst- und Fremdeinschätzung. Insgesamt wurden 207 Fragebögen ausgewertet und 674 Händedesinfektionsgelegenheiten während 91 Einsätzen mit einer Beobachtungsdauer von ca. 66 Stunden dokumentiert.

Durch die Überzeugung von der Wirksamkeit der Händehygiene zur Infektionsprävention wird die Absichtsbildung zur guten Händehygiene als Voraussetzung für die Compliance gewährleistet. Die Mitarbeitenden kennen die verschiedenen Indikationen; es bestehen jedoch Unklarheiten über die Zuordnung einzelner Tätigkeiten in diese Indikationsgruppen. Die verschiedenen Indikationen wurden im rettungsdienstlichen Einsatz in ungleicher Weise umgesetzt; was sich in einer stark variierenden indikationsabhängigen Compliance-Rate zeigte.

Die Compliance-Rate für die Händehygiene im Rettungsdienst lag mit 38% deutlich unterhalb der Durchschnittswerte für den innerklinischen Sektor des Gesundheitswesens. Als problematisch erwies sich vor allem die niedrige Compliance-Rate vor der Durchführung „aseptischer Tätigkeiten“ (7%) und „nach Kontakt mit potentiell infektiösem Material“ (12%), da diese Indikationen essentiell für die Infektionsprävention sind.

Zusätzlich waren die Werte der Selbsteinschätzung des Rettungsdienstpersonals und der objektiv erhobenen Compliance-Rate deutlich diskrepant, was ein geringes Risikobewusstsein erkennen ließ.

Sowohl die generelle Verfügbarkeit von Händedesinfektionsmittel am Point-of-care als auch die Nutzung vorhandener Ressourcen sind im Rettungsdienst suboptimal. Während des Einsatzes nutzten 96% der Mitarbeitenden das Desinfektionsmittel in der Patientenkabine, 32% das aus dem Notfallrucksack und nur 15% eine Kitteltaschenflasche. Ersatzhandschuhe wurden hingegen von 77% der Mitarbeitenden mitgeführt. Während der Patientenversorgung müsste nach Hochrechnung ca. alle 2,5 Minuten eine Händedesinfektion erfolgen. Größtes Problem für die Umsetzung der Händehygiene sind die Vorrangigkeit anderer Maßnahmen in der Patientenversorgung, Unterbrechung des Arbeitsablaufes durch Händedesinfektion und Zeitmangel.

Um die Voraussetzungen für die Durchführung der Händehygiene zu verbessern, sollte Händedesinfektionsmittel in Form von Mitnahmesystemen am Einsatzort schnell und einfach verfügbar gemacht werden. Außerdem sollte die Handschuhdesinfektion als zeitsparende und praktikable Lösung für die Infektionsprävention im Rettungsdienst in Betracht gezogen werden. Die Mitarbeitenden sollten über die Zugehörigkeit verschiedener Tätigkeiten zu den Indikationsgruppen geschult werden, um das Verständnis für Infektionsketten zu verbessern. Auch wäre es sinnvoll, durch weitere Studien zu überprüfen, ob im präklinischen Setting von den fünf Indikationen nach WHO abgewichen werden kann, da man durch eine Beschränkung der Indikationen, Arbeitsteilung und Schlussdesinfektion ebenfalls eine gute Patientensicherheit gewährleisten könnte.

Die Verbesserung der Compliance erfordert einen multimodalen Lösungsansatz, der die Optimierung der Ausbildung, Algorithmen, Materialverfügbarkeit und Praktikabilität der Händedesinfektion im Rettungsdienst beinhaltet.

5.2 Englische Zusammenfassung

The emergency medical services offer quick and efficient treatment and make contribution to the patient's outcome. The implementation of hand disinfection in accordance with the indications is essential to the prevention of nosocomial infections. In contrast to the situation in hospitals, only limited data are available on compliance in paramedic led health-care.

The present study allowed for the first time to examine the compliance of hand hygiene in the German emergency service in a multidimensional way. The study combined an analysis of questionnaires and direct compliance observation as well as comparing self- and external assessments.

A total of 207 questionnaires were evaluated and 674 hand disinfection opportunities were documented during 91 operations with an observation period of approximately 66 hours.

Believing in the effectiveness of hand hygiene for infection prevention ensures the intention to perform good hand hygiene as a prerequisite for compliance. Employees are familiar with the various indications to perform hand disinfection; However, uncertainty remains on how certain activities during patient care can be sorted into the five categories. This lead to strongly varying compliance rate depending on the indication.

At 38%, the compliance rate for hand hygiene in the emergency service was well below the average for the clinical healthcare sector. Low compliance rate before performing "aseptic activities" (7%) and "after contact with potentially infectious material" (12%) was found a major problem, as these indications are essential to infection prevention.

In addition, the results of the personnel's self-assessment and compliance rate found in the observation were significantly different, indicating a low risk awareness.

Both the general availability of hand disinfectants at the point-of-care and the use of existing resources are suboptimal. During the rescue mission, 96% of the employees used the disinfectant in the patient's cabin, 32% from the emergency backpack and only 15% used wearable dispensers. By contrast, an extra pair of gloves was carried by 77% of the employees. During patient care a hand

disinfection should take place approximately every 2.5 minutes. The main problems for the implementation of hand hygiene are the priority of other measures in patient care, disruption of the workflow due to hand disinfection and lack of time.

In order to improve the conditions for carrying out hand hygiene, hand disinfectants should be available quickly and easily at the point-of-care by providing bottles for pocket carriage. In addition, glove disinfection should be considered as a time-saving and practicable solution for infection prevention in the rescue service. Staff should be taught the purpose of hand disinfection during different activities in order to improve their understanding of chains of infection. It would also be useful to conduct further studies to check whether the pre-clinical setting can deviate from the five indications according to WHO, since limiting the indications, dividing the work and disinfection at the end of each mission could also ensure good patient safety.

Improving compliance requires a multimodal approach that includes optimizing training, algorithms, material availability and practicality of hand disinfection in the rescue service.

6 Literaturverzeichnis

1. Finsterer B, Kraus M, Kandler U, Just H-M, Avutan F, Birkholz T. Grundsätze und praktische Empfehlungen zum Hygienemanagement im Rettungsdienst und Krankentransport in Bayern: Arbeitsergebnisse der AG Patiententransport der Bayerischen Landesarbeitsgemeinschaft multiresistente Erreger. *Umweltmed - Hygiene - Arbeitsmed.* 2015;(20). http://www.aelrd-bayern.de/images/stories/pdf/Hygienemanagement_im_Rettungsdienst_Bayern.pdf. Accessed September 30, 2022.
2. Birkholz T, Kraus M, Finsterer B. Rationale Hygiene zur Infektionsprävention im Rettungsdienst. *Krankenhausthygiene up2date.* 2016;11(03):267-285. doi:10.1055/s-0042-113716.
3. Händehygiene in Einrichtungen des Gesundheitswesens: Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut (RKI) [published correction appears in Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz. 2016 Oct 11;:]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2016;59(9):1189-1220. doi:10.1007/s00103-016-2416-6.
4. v. Hebra F. Höchst wichtige Erfahrungen über die Ätiologie der in Gebäranstalten epidem. Puerperalfieber. *Zs. d. k.k. Ges. d. Ärzte zu Wien.* 1847;(4):242-244.
5. Alves DW, Bissell RA. Bacterial pathogens in ambulances: results of unannounced sample collection. *Prehosp Emerg Care.* 2008;12(2):218-224. doi:10.1080/10903120801906721.
6. Ruscher C. Infektionsprävention im Rahmen der Pflege und Behandlung von Patienten mit übertragbaren Krankheiten: Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut [published correction appears in Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz. 2016 Jan;59(1):124-9]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2015;58(10):1151-1170. doi:10.1007/s00103-015-2234-2.
7. Eveillard M, Quenon JL, Rufat P, Mangeol A, Fauvelle F. Association between hospital-acquired infections and patients' transfers. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2001;22(11):693-696. doi:10.1086/501847.

8. Behnke M, Aghdassi SJ, Hansen S, Diaz LAP, Gastmeier P, Piening B. The Prevalence of Nosocomial Infection and Antibiotic Use in German Hospitals. *Dtsch Arztebl Int.* 2017;114(50):851-857. doi:10.3238/arztebl.2017.0851.
9. Kampf G, Ostermeyer C. Intra-laboratory reproducibility of the hand hygiene reference procedures of EN 1499 (hygienic handwash) and EN 1500 (hygienic hand disinfection). *J Hosp Infect.* 2002;52(3):219-224. doi:10.1053/jhin.2002.1299.
10. World Health Organization. Glove Use Information Leaflet. [https://www.who.int/publications/m/item/glove-use-information-leaflet-\(revised-august-2009\)](https://www.who.int/publications/m/item/glove-use-information-leaflet-(revised-august-2009)). Updated March 9, 2021. Accessed September 30, 2022.
11. Barr N, Holmes M, Roiko A, Dunn P, Lord B. Self-reported behaviors and perceptions of Australian paramedics in relation to hand hygiene and gloving practices in paramedic-led health care. *Am J Infect Control.* 2017;45(7):771-778. doi:10.1016/j.ajic.2017.02.020.
12. Pittet D. Improving compliance with hand hygiene in hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2000;21(6):381-386. doi:10.1086/501777.
13. © Aktion Saubere Hände. basierend auf WHO ,Your 5 Moments for Hand Hygiene. http://www.who.int/gpsc/5may/Your_5_Moments_For_Hand_Hygiene_Poster.pdf © World Health Organization 2009, All rights reserved.
14. World Health Organization. Hand Hygiene Why, How and When. [https://cdn.who.int/media/docs/default-source/integrated-health-services-\(ihs\)/infection-prevention-and-control/hand-hygiene-why-how-and-when-brochure.pdf?sfvrsn=dc8a0810_2](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/integrated-health-services-(ihs)/infection-prevention-and-control/hand-hygiene-why-how-and-when-brochure.pdf?sfvrsn=dc8a0810_2). Updated 2009. Accessed September 30, 2022.
15. U.S. National Library of Medicine. MeSH Linked Data: Guideline Adherence. <https://id.nlm.nih.gov/mesh/2018/M0029689.html>. Updated December 31, 2021. Accessed September 30, 2022.
16. Wendt C. Compliance in der Umsetzung von Hygienerichtlinien. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2004;47(4):329-333. doi:10.1007/s00103-004-0807-6.

17. Schwarzer R, Luszczynska A. Compliance als universelles Problem des Gesundheitsverhaltens. In: Birbaumer N, Frey D, Kuhl J, Schneider W, Schwarzer R, eds. *Enzyklopädie der Psychologie, Series X, Vol. 1: Gesundheitspsychologie*. Göttingen; Hogrefe Verl. für Psychologie; 2005:585-601.
- 18.v. Lengerke T, Lutze B, Krauth C, Lange K, Stahmeyer JT, Chaberny IF. Promoting Hand Hygiene Compliance: PSYGIENE—a Cluster-Randomized Controlled Trial of Tailored Interventions. *Dtsch Arztebl Int*. 2017;114(3):29-36. doi:10.3238/arztebl.2017.0029.
19. Pittet D, Hugonnet S, Harbarth S, et al. Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. *The Lancet*. 2000;356(9238):1307-1312. doi:10.1016/S0140-6736(00)02814-2.
20. Pessoa-Silva CL, Hugonnet S, Pfister R, et al. Reduction of health care associated infection risk in neonates by successful hand hygiene promotion. *Pediatrics*. 2007;120(2):e382-90. doi:10.1542/peds.2006-3712.
21. Chen LF, Carriker C, Staheli R, et al. Observing and improving hand hygiene compliance: implementation and refinement of an electronic-assisted direct-observer hand hygiene audit program. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2013;34(2):207-210. doi:10.1086/669084.
22. Eckmanns T, Rath A, Bräuer H, Daschner F, Rüden H, Gastmeier P. Compliance der Händedesinfektion auf Intensivstationen. *Dtsch Med Wochenschr*. 2001;126(25-26):745-749. doi:10.1055/s-2001-15102.
23. Mestre G, Berbel C, Tortajada P, et al. “The 3/3 strategy“: a successful multifaceted hospital wide hand hygiene intervention based on WHO and continuous quality improvement methodology. *PLoS ONE*. 2012;7(10):e47200. doi:10.1371/journal.pone.0047200.
24. Boyce JM, Pittet D; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Society for Healthcare Epidemiology of America. Association for Professionals in Infection Control. Infectious Diseases Society of America. 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. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2002;23(12 Suppl):S3-S40. doi:10.1086/503164

25. Aktion saubere Hände. "Aktion Saubere Hände" Compliance Beobachtungen - Referenzdaten: Berechnungszeitraum: Januar 2021 bis Dezember 2021. https://www.aktion-sauberehaende.de/fileadmin/ash/user_upload/pdf/Referenzdaten/202101_202112_ComplianceReference_Alle_Stationen_DE.pdf. Updated May 10, 2022. Accessed September 30, 2022.
26. Bucher J, Donovan C, Ohman-Strickland P, McCoy J. Hand Washing Practices Among Emergency Medical Services Providers. *West J Emerg Med.* 2015;16(5):727-735. doi:10.5811/westjem.2015.7.25917.
27. Liang SY, Vantassell P, Crowe RP, Froelke BR, Marschall J, Bentley MA. Knowledge, attitudes, and practices regarding infection prevention among emergency medical services providers. *Am J Emerg Med.* 2015;33(5):725-727. doi:10.1016/j.ajem.2015.02.026.
28. Vikke HS, Vittinghus S, Betzer M, et al. Hand hygiene perception and self-reported hand hygiene compliance among emergency medical service providers: a Danish survey. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2019;27(1):10. doi:10.1186/s13049-019-0587-5.
29. Vikke HS, Vittinghus S, Giebner M, et al. Compliance with hand hygiene in emergency medical services: an international observational study. *Emerg Med J.* 2019;36(3):171-175. doi:10.1136/emered-2018-207872.
30. Robert Koch-Institut. Infektions- und Krankenhaushygiene: Krankentransport und Rettungsdienst. https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/ThemenAZ/K/Krankentransp_29-06-12.html. Updated June 29, 2012. Accessed September 30, 2022.
31. Aktion Saubere Hände. Anleitung zur Beobachtung der Händedesinfektion: Bestimmung der Compliance. https://www.aktion-sauberehaende.de/fileadmin/ash/user_upload/pdf/messmethoden/1_Anleitung_zur_Beobachtung_Januar_2017.pdf. Updated January 11, 2020. Accessed September 30, 2022.
32. Raab-Steiner E, Benesch M. *Der Fragebogen: Von der Forschungsidee zur SPSS/PASW-Auswertung*. 1. Auflage. Wien: Facultas.wuv; 2008. UTB Schlüsselkompetenzen; 8406.

33. Möhring W, Schlütz D. Die Formulierung des Fragebogens. In: Möhring W, Schlütz D. *Die Befragung in der Medien- und Kommunikationswissenschaft: Eine praxisorientierte Einführung*. 3., vollst. überarb. Auflage 2019. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden; 2019. Studienbücher zur Kommunikations- und Medienwissenschaft.
34. Moosbrugger H, Kelava A. Qualitätsanforderungen an einen psychologischen Test (Testgütekriterien). In: Moosbrugger H, Kelava A, eds. *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion*. 2., aktualisierte und überarbeitete Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2012:7-26. *Springer-Lehrbuch*.
35. Jonkisz E, Moosbrugger H, Brandt H. Planung und Entwicklung von Tests und Fragebogen. In: Moosbrugger H, Kelava A, eds. *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion*. 2., aktualisierte und überarbeitete Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2012:27-74. *Springer-Lehrbuch*.
36. Barr N, Holmes M, Roiko A, Dunn P, Lord B. Challenges for environmental hygiene practices in Australian paramedic-led health care: A brief report. *Am J Infect Control*. 2018;46(6):723-725. doi:10.1016/j.ajic.2017.11.007.
37. Wepler M, Stahl W, Baum H von, et al. Prevalence of nosocomial pathogens in German ambulances: the SEKURE study. *Emerg Med J*. 2015;32(5):409-411. doi:10.1136/emered-2013-202551.
38. Garus-Pakowska A, Górajski M, Szatko F. Awareness of the Risk of Exposure to Infectious Material and the Behaviors of Polish Paramedics with Respect to the Hazards from Blood-Borne Pathogens-A Nationwide Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2017;14(8). doi:10.3390/ijerph14080843.
39. Teter J, Millin MG, Bissell R. Hand hygiene in emergency medical services. *Prehosp Emerg Care*. 2015;19(2):313-319. doi:10.3109/10903127.2014.967427.
40. World Health Organization. Perception Survey for Health-Care Workers. [https://www.who.int/teams/integrated-health-services/infection-prevention-control/hand-hygiene/monitoring-tools/docs/default-source/integrated-health-services-\(ihs\)/infection-prevention-and-control/hand-hygiene/monitoring/zip/data-entry-analysis-tool-hcw-perception](https://www.who.int/teams/integrated-health-services/infection-prevention-control/hand-hygiene/monitoring-tools/docs/default-source/integrated-health-services-(ihs)/infection-prevention-and-control/hand-hygiene/monitoring/zip/data-entry-analysis-tool-hcw-perception). Updated 2009. Accessed September 30, 2022.
41. Hogg MA, Vaughan GM. Attitudes. In: Hogg MA, Vaughan GM. *Social psychology*. Eighth Edition. Harlow, England, Munich: Pearson; 2018. Accessed September 30, 2022.

42. Haddock G, Maio GR. Einstellungen. In: Jonas K, Stroebe W, Hewstone M, eds. *Sozialpsychologie*. 6., vollst. überarb. Aufl. 2014. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2014:197-230. *Springer-Lehrbuch*. <http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-epflicht-1490495>.
43. Fuller C, Savage J, Besser S, et al. "The Dirty Hand in the Latex Glove": A Study of Hand Hygiene Compliance When Gloves Are Worn. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2011;32(12):1194-1199. doi:10.1086/662619.
44. Kelcikova S, Mazuchova L, Bielenka L, Filova L. Flawed self-assessment in hand hygiene: A major contributor to infections in clinical practice?. *J Clin Nurs*. 2019;28(11-12):2265-2275. doi:10.1111/jocn.14823.
45. Kampf G, Lemmen S. Disinfection of gloved hands for multiple activities with indicated glove use on the same patient. *J Hosp Infect*. 2017;97(1):3-10. doi:10.1016/j.jhin.2017.06.021.
46. Arbeitskreis „Krankenhaus- & Praxishygiene“ der AWMF. Anforderungen an Handschuhe zur Infektionsprophylaxe im Gesundheitswesen. <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/029-021.html>. Updated 11/2017. Accessed September 30, 2022.
47. Sax H, Allegranzi B, Chraïti MN, Boyce J, Larson E, Pittet D. The World Health Organization hand hygiene observation method. *Am J Infect Control*. 2009;37(10):827-834. doi:10.1016/j.ajic.2009.07.003.
48. World Health Organization. Hand hygiene: Training tools. <https://www.who.int/teams/integrated-health-services/infection-prevention-control/hand-hygiene/training-tools>. Updated 2022. Accessed September 30, 2022.
49. Aktion Saubere Hände. Anleitung zur Beobachtung der Händedesinfektion: Bestimmung der Compliance der Händedesinfektion. https://www.nrz-hygiene.de/fileadmin/ash/downloads/pdf/formblaetter/Anleitung_zur_Beobachtung_05.2014.pdf. Accessed August 28, 2019.
Quelle kann bei der Autorin angefordert werden
50. Muller MP, Carter E, Siddiqui N, Larson E. Hand Hygiene Compliance in an Emergency Department: The Effect of Crowding. *Acad Emerg Med*. 2015;22(10):1218-1221. doi:10.1111/acem.12754.

51. Arbeitskreis „Krankenhaus- & Praxishygiene“ der AWMF.
Hygienemaßnahmen beim Patiententransport.
<https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/029-029.html>. Updated 10/2019.
Accessed September 30, 2022.
52. Emanuelsson L, Karlsson L, Castrèn M, Lindström V. Ambulance personnel adherence to hygiene routines: still protecting ourselves but not the patient.
Eur J Emerg Med. 2013;20(4):281-285.
doi:10.1097/MEJ.0b013e328357938e.
53. Aktion Saubere Hände. Videotutorial: Wann und warum Händedesinfektion!
<https://www.aktion-sauberehaende.de/krankenhauser/fortbildungsmaterialien/videotutorial>.
Accessed September 30, 2022.
54. Eid M, Gollwitzer M, Schmitt M. *Statistik und Forschungsmethoden: mit Online-Materialien*. 5., korrigierte Auflage. Weinheim, Basel: Beltz; 2015.
55. Schwarz J. Methodenberatung: Pearson Chi-Quadrat-Test (Kontingenzanalyse).
https://www.methodenberatung.uzh.ch/de/datenanalyse_spss/zusammenhange/pearsonzush.html. Updated March 21, 2022. Accessed September 30, 2022.
56. Steiner E, Benesch M. Schluss von der Stichprobe auf die PoSteiner E, Benesch M. *Der Fragebogen: Von der Forschungsidee zur SPSS-Auswertung*. 5. aktual. u. überarb. Aufl. Wien: UTB GmbH; facultas; 2018. UTB; Schlüsselkompetenzen. <https://www.utb-studi-e-book.de/9783838587271>.
57. Nationales Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen. Surveillance der Händedesinfektions-Compliance durch Dokumentation des Händedesinfektionsmittelverbrauches und direkte Compliance-Beobachtung im Krankenhaus. <https://www.nrz-hygiene.de/surveillance/kiss/hand-kiss/>. Updated September 2019. Accessed December 11, 2020.

Quelle kann bei der Autorin angefordert werden.
58. Morf CC, Koole SL. Das Selbst. In: Jonas K, Stroebe W, Hewstone M, eds. *Sozialpsychologie*. 6., vollst. überarb. Aufl. 2014. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2014:141-196. *Springer-Lehrbuch*. <http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-epflicht-1490495>.

59. Reichardt C, Hansen S, Gastmeier P. Hygienische Händedesinfektion. *Krankenhaushygiene up2date*. 2009;4(04):297-310. doi:10.1055/s-0029-1243877.
60. Haas JP, Larson EL. Impact of wearable alcohol gel dispensers on hand hygiene in an emergency department. *Acad Emerg Med*. 2008;15(4):393-396. doi:10.1111/j.1553-2712.2008.00045.x.
61. Carter EJ, Wyer P, Giglio J, et al. Environmental factors and their association with emergency department hand hygiene compliance: an observational study. *BMJ Qual Saf*. 2016;25(5):372-378. doi:10.1136/bmjqs-2015-004081.
62. Jan Krause. *Beobachtungen zur Compliance von Hygienemaßnahmen in einer interdisziplinären Notaufnahme*. [Dissertation]. Freiburg: Albert-Ludwigs-Universität. <https://freidok.uni-freiburg.de/fedora/objects/freidok:10650/datastreams/FILE1/content>. Accessed September 30, 2022.
63. Teter J, Millin MG, Bissell R. *Hand hygiene and Infection control in Emergency Health Services*. [Masterthesis]. Baltimore County: University of Maryland; 2013.
64. Alter SM, Merlin MA. Nosocomial and community-acquired infection rates of patients treated by prehospital advanced life support compared with other admitted patients. *Am J Emerg Med*. 2011;29(1):57-64. doi:10.1016/j.ajem.2009.07.020.
65. Aktion Saubere Hände. Indikationen zur Händedesinfektion: Terminologie und Konzept. <https://www.aktion-sauberehaende.de/ambulante-medizin/5-indikationen>. Accessed September 30, 2022.
66. Okpara-Hofmann J, Lendowski L, Roesing C, Engelhart S, Exner M, Wiesmüller G. Hygiene im Rettungsdienst. *Notfallmedizin up2date*. 2013;8(01):13-26. doi:10.1055/s-0032-1324914.
67. Vikke HS, Giebner M, Kolmos HJ. Prehospital infection control and prevention in Denmark: a cross-sectional study on guideline adherence and microbial contamination of surfaces. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2018;26(1). doi:10.1186/s13049-018-0541-y.
68. Brown R, Minnon J, Schneider S, Vaughn J. Prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in ambulances in southern Maine. *Prehosp Emerg Care*. 2010;14(2):176-181. doi:10.3109/10903120903564480.

69. Wissenschaftlicher Beirat der „AKTION Saubere Hände“. Positionspapier: mobile Spender und Kitteltaschenflaschen. https://www.aktion-sauberehaende.de/fileadmin/ash/download-Material/Positionspapiere-Literatur/04-ASH_Positionspapier_Kitteltaschenflaschen_122009.pdf. Updated December 14, 2009. Accessed September 30, 2022.
70. Loftus RW, Koff MD, Birnbach DJ. The dynamics and implications of bacterial transmission events arising from the anesthesia work area. *Anesth Analg*. 2015;120(4):853-860. doi:10.1213/ANE.0000000000000505.
71. Wissenschaftlicher Beirat der „Aktion Saubere Hände“. Positionspapier: Desinfizierbarkeit von medizinischen Untersuchungshandschuhen. https://www.aktion-sauberehaende.de/fileadmin/ash/download-Material/Positionspapiere-Literatur/02-Positionspapier_Handschuh-Desinfektion_Version_06.07.2015_V1.pdf. Updated July 6, 2015. Accessed September 30, 2022.
72. Birnbach DJ, Rosen LF, Fitzpatrick M, Carling P, Arheart KL, Munoz-Price LS. Double gloves: a randomized trial to evaluate a simple strategy to reduce contamination in the operating room. *Anesth Analg*. 2015;120(4):848-852. doi:10.1213/ANE.0000000000000230.
73. Tanner J, Parkinson H. Double gloving to reduce surgical cross-infection. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006;(3):CD003087. doi:10.1002/14651858.CD003087.pub2.
74. Robert Koch-Institut. Infektions- und Krankenhaushygiene: Krankentransport und Rettungsdienst. https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/ThemenAZ/K/Krankentransp_29-06-12.html. Updated June 29, 2012. Accessed September 30, 2022.
75. Widders G, Schmidt A, Seewald M, et al. Rahmenhygieneplan für Rettungs- und Krankentransportdienste. <https://www.uminfo.de/rahmenhygieneplaene/lak-gesundheitseinrichtungen/rhp-lak-rettungs-krankentransportdienste.pdf>. Updated März 2011. Accessed September 30, 2022.
76. Stadt Frankfurt am Main, Magistrat, Branddirektion. *Hygieneplan: für den Rettungsdienstbereich Frankfurt am Main*. 2017. Quelle kann bei der Autorin angefordert werden.

77. Stadt Essen. *Desinfektionsplan für den Krankentransport- und Rettungsdienst der Stadt Essen*. 2014.
Quelle kann bei der Autorin angefordert werden.
78. Groß R. *Analyse des Hygienestatus und des Personalschutzes im deutschen Rettungsdienst und Krankentransport*. [Dissertation]. Greifswald: Medizinische Fakultät der Ernst-Moritz-Arndt-Universität; 2010.
https://epub.ub.uni-greifswald.de/frontdoor/deliver/index/docId/986/file/Hygiene_im_deutschen_Rettungsdienst.pdf. Accessed September 30, 2022.
79. Schempf B, Dorau W, Eppler F, Heinemann N, Metzger M, Häske D. Best Practice – Beispiel für ein Notfallsanitäterkompetenzsystem im Rahmen der Anwender- und Patientensicherheit: der Reutlinger Weg. *Notfall Rettungsmed*. 2022;1-12. doi:10.1007/s10049-022-00989-y.
80. Deutscher Berufsverband Rettungsdienst e.V. Muster-Algorithmen 2021 zur Umsetzung des Pyramidenprozesses im Rahmen des NotSanG.
<https://www.dbrd.de/images/algorithmen/AlgoDBRDV60Update2021.pdf>. Accessed April 9, 2021.
81. Oberndörfer D, Guckes H, Ross B, Spors J, Gottschalk R, Pfleger H, eds. *Compliance der Händehygiene im Rettungsdienst: „Was lernen wir daraus?“*. [Tagungsband 67. Jahresfachtagung der VFDB 2021]. Köln: VdS Schadensverhütung GmbH Verlag; 2021.

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei all jenen bedanken, die mich während der Anfertigung dieser Arbeit immerzu unterstützt haben.

Ein besonderer Dank geht hierbei an Frau PD Dr. med. Birgit Ross, Herrn Thomas Lembeck und Herrn Jörg Spors von der Berufsfeuerwehr Essen und Herrn Dieter Oberndörfer von der Berufsfeuerwehr Frankfurt am Main durch deren Unterstützung und Engagement das Projekt erst realisiert werden konnte.

Die Betreuerin Frau PD Dr. med. Birgit Ross erlag im Juli 2021 einer schweren Erkrankung. Ich verbleibe hochachtungsvoll und in dankbarer Erinnerung an die Zeit am Institut für Krankenhaushygiene des Universitätsklinikum Essen, in der sie mir sowohl fachlich als auch menschlich eine wertvolle Ansprechpartnerin war. Die Projektleitung wurde im Folgenden dankenswerter Weise von Herrn Prof. Dr. Dr. René Gottschalk übernommen, dem ich ebenfalls für seine Unterstützung und Flexibilität in diesem Anliegen danke. Seine hilfreichen Anmerkungen und konstruktive Kritik spornten mich an und halfen mir, den roten Faden im Blick zu behalten und die Arbeit stetig zu verbessern.

Ich danke den Mitarbeiter/-innen der Feuerwehren für ihre rege Teilnahme und für die herzliche Aufnahme während des Beobachtungszeitraumes.

Abschließend möchte ich mich auch bei meiner Familie, meinem Partner und meinem Freundeskreis bedanken, die mich stets in allen Lebenslagen unterstützen und somit einen nicht unerheblichen Teil zum Gelingen meines Studiums und zum Abschluss dieser Arbeit beigetragen haben.

Herzlichen Dank.

Frankfurt, Oktober 2022

Appendix

Anhang	Dokument
1	Projektplan
2	Flyer
3	Original Fragebogen
4	Codebook Fragebogen
5	allgemeine Hinweise zur Compliance-Beobachtung
6	Codebook Compliance-Beobachtung
7	Tabelle Fehlerkorrektur Compliance-Beobachtung
8	Signifikanzprüfung: Einsatzart
9	Signifikanzprüfung: Einsatzort
10	Signifikanzprüfung: Tag vs. Nacht

Projektplan

Projektplan: Compliance der Händehygiene im Rettungsdienst

Projektbeschreibung:

1. Austeilen eines online-Fragebogens zur Selbsteinschätzung der Händehygiene
2. Durchführung einer Compliance-Beobachtung durch Frau Guckes
3. Auswertung und Beurteilung in Analogie zu bereits veröffentlichten Daten

Projektteam:

Prof. Dr. Dr. René Gottschalk (Leiter Gesundheitsamt Frankfurt) (PD Dr. med. Birgit Ross (Krankenhaushygiene Essen), Dieter Oberndörfer (stellv. Sachgebietsleiter Rettungsmedizin und Notfallversorgung BF Frankfurt), Thomas Lembeck (Amtsleiter BF Essen), Jörg Spors (Leitender Desinfektor BF Essen), Hannah Guckes (Studentin)

Projektziele:

Die Rettungsdienste haben mit der kurzen Behandlungszeit der präklinischen Phase einen wesentlichen Einfluss auf das Outcome des Patienten. Die indikationsgerechte Durchführung der Händedesinfektion ist dabei eine wesentliche Säule zur Verhütung nosokomialer Infektionen. Im Rahmen der Studie soll ein aktueller Status zur Durchführung der Händehygiene im Rettungsdienst erhoben werden.

- Beobachtung von mind. 150 Händedesinfektionsgelegenheiten pro Institution
- Beobachtung möglichst vieler Mitarbeiter
- Vergleich der Daten mit bereits veröffentlichten Untersuchungsergebnissen
- Vergleich von Selbsteinschätzung und Beobachtung der Händehygiene-Compliance

Nutzen für die teilnehmenden Institutionen:

- Die anonymisierten Daten können den teilnehmenden Rettungsdiensten zum Zwecke eines betriebsinternen Qualitätsmanagements weitergegeben werden.
- Die Auswertung der Compliance-Beobachtung erfolgt einrichtungsübergreifend, um eine Wettbewerbssituation zwischen den teilnehmenden Institutionen zu vermeiden.
- Analyse von Fehlerquellen kann künftig dafür genutzt werden Probleme gezielt anzugehen; beispielsweise in Form von
 - o Fortbildungen
 - o Aufklärungskampagnen
 - o Verbesserung der Infrastruktur.
- Der Fragebogen kann im Rahmen der Arbeitszeit ausgefüllt werden und die Beobachtung erfolgt in Einsätzen der täglichen Routine, sodass keine Mehrkosten oder zusätzliche Arbeitsstunden für die Mitarbeiter entstehen.
- Verbesserung der Patientensicherheit als Qualitätsmerkmal im Rettungsdienst.
- ggf. Veröffentlichung in Fachzeitschriften.

Projektdauer:

Die Vorbereitung und Durchführung der Studie wird ca. 1 Jahr in Anspruch nehmen, wobei der eigentliche Teilnahme- und Beobachtungszeitraum deutlich kürzer sein wird.

Der online-Fragebogen wird für eine Dauer von 14 Tagen zur Verfügung gestellt. Da für eine valide Auswertung ca. 150 Händedesinfektionsgelegenheiten beobachtet werden müssen, wird die Compliance-Beobachtung ca. 1-2 Wochen pro teilnehmender Einrichtung beanspruchen. Frau Guckes muss dafür die Möglichkeit bekommen, im Einsatzdienst des RTW mitzufahren.

Projektkosten:

- Sachkosten
 - o Zurverfügungstellung von Einsatzkleidung für Hannah Guckes während der Compliance-Beobachtung (eigene Sicherheitsschuhe werden mitgebracht).
- indirekte Personalkosten in Form von Zeit für
 - o Abklärung der Rahmenbedingungen (Zeiträume, Dienstpläne)
 - o technischer Details (z.B. Datensicherung)
 - o Bearbeitung des Fragebogens
 - o Treffen der Projektgruppe

geplanter Ablauf bis Oktober 2019:

- **April - Mai 2019:**
 - o Erstellung eines online-Fragebogens
 - o Klärung technischer Voraussetzungen für die Beantwortung des Fragebogens
- **Juni 2019:**
 - o Beantwortung des Fragebogens
- **Juli 2019:**
 - o Schulung für die Compliance-Beobachtung
 - o Erstellung eines Beobachtungsbogens
 - o Testlauf
- **September 2019:**
 - o Durchführung der Compliance-Beobachtung in Essen
- **Januar – Februar 2020**
 - o Durchführung der Compliance-Beobachtung in Frankfurt

Für die Durchführung der Studie hoffen wir auf Ihre tatkräftige Unterstützung.

Bei weiteren Fragen zum Projekt können Sie sich gerne über folgende Email-Adresse an uns wenden:

birgit.ross@uk-essen.de

Wir freuen uns auf die Zusammenarbeit.

COMPLIANCE DER HÄNDEHYGIENE IM RETTUNGSDIENST

Sehr geehrte Damen und Herren,

die **Feuerwehren** der Städte **Essen** und **Frankfurt** haben sich bereit erklärt, an der im Folgenden erläuterten Studie teilzunehmen.

Die Notfallmedizin beeinflusst trotz der kurzen Behandlungszeit maßgeblich das Outcome der Patienten. Deshalb gilt es, bewährte Methoden zur Verbesserung der Patientensicherheit auch auf die präklinische Notfallversorgung außerhalb des Krankenhauses anzupassen. Dazu zählen auch die Maßnahmen zur Händehygiene im Rahmen der Infektionsprävention. Mit Ihrer Teilnahme an diesem Projekt können **Sie** die Forschung zur Weiterentwicklung der Patientensicherheit in der Notfallmedizin unterstützen.

Fragebogen

- Bearbeitungszeit ca. 15 min. (im Rahmen der Arbeitszeit)
- Stellenwert der Händehygiene
- Hürden für die Einhaltung der Händehygiene

Compliance-Beobachtung

- Begleitung von RTW-Schichten durch Doktorandin
- Überprüfung der Einhaltung der **„My 5 moments for hand hygiene“**

Auswertung im Vergleich mit Daten aus der Krankenhaushygiene

- Ergebnisse Rettungsdienst vs. Krankenhaus
- Übertragbarkeit der Richtlinien auf den Rettungsdienst

Datenschutz

- Alle Ergebnisse werden anonymisiert
- Keine Beurteilung einzelner Mitarbeiter

Über Ihre Unterstützung für dieses Projekt würden wir uns sehr freuen.

Mit freundlichen Grüßen

H. C.



Fragebogen

Umfrage: Händehygiene im Rettungsdienst

Sehr geehrte/r Teilnehmer/in,

Die folgende Umfrage des Instituts für Krankenhaushygiene des Uniklinikums Essen untersucht verschiedene Faktoren, die die Einhaltung einer situationsgerechten Händedesinfektion im Rettungsdienst beeinflussen.

Die Teilnahme an dieser Umfrage ist freiwillig und bleibt gänzlich anonym. Sie dient ausschließlich wissenschaftlichen Zwecken und wird nicht zur Beurteilung einzelner Mitarbeiter verwendet.

Die Bearbeitung des Fragebogens wird ca. **15 Minuten** in Anspruch nehmen.

Bitte beantworten Sie alle Fragen vollständig und wahrheitsgemäß.

Wir interessieren uns für Ihre individuelle Einschätzung der Gegebenheiten und Gewohnheiten der Händehygiene; ohne dabei Rückschlüsse auf die individuelle Qualität der Behandlung zu ziehen.

Beim Großteil der Fragen wird lediglich der Grad Ihrer Zustimmung zu vorgegebenen Aussagen erfragt. Bei einigen Fragen besteht, für den Fall, dass keine der genannten Antworten zutreffend ist, die Möglichkeit unter "Sonstiges." eine eigene Antwortmöglichkeit hinzuzufügen. Weitere kurze Erklärungen werden Sie durch die einzelnen Abschnitte des Fragebogens leiten.

Vielen Dank für Ihr Interesse und die Unterstützung unseres Projektes!

Bei Fragen zu unserer Studie wenden Sie sich bitte an folgende E-Mail-Adresse: birgit.ross@uk-essen.de

Beurteilung der Händehygiene.

Im folgenden Abschnitt geht es um Ihre individuelle Einschätzung der Bedeutung und die von Ihnen wahrgenommenen Gewohnheiten in Bezug auf die Einhaltung der Händehygienevorschriften.

1. Händehygiene ist mir wichtig.

Trifft voll zu.	Trifft eher zu.	Trifft eher nicht zu.	Trifft nicht zu.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Eine gute Händehygiene kann das Outcome des Patienten positiv beeinflussen.

Trifft voll zu.	Trifft eher zu.	Trifft eher nicht zu.	Trifft nicht zu.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Die korrekte Einhaltung der Händehygiene kann den Patienten glaubhaft vor Krankheitserregern schützen.

Trifft voll zu.	Trifft eher zu.	Trifft eher nicht zu.	Trifft nicht zu.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Ich fühle mich sicher in Bezug auf die Einhaltung der Richtlinien zur Händehygiene.

Trifft voll zu.	Trifft eher zu.	Trifft eher nicht zu.	Trifft nicht zu.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Ich weiß, wo der Hygieneplan der Einrichtung zu finden ist.

Ja. Nein.

6. Nach meiner Einschätzung halten sich meine Kollegen in _____ % der Fälle an die indikationsgerechte Händedesinfektion.

7. Ich selbst halte mich in _____ % der Fälle an die indikationsgerechte Händedesinfektion.

8. Während des Einsatzes nutze ich das Desinfektionsmittel...

Bitte Zutreffendes ankreuzen. **Mehrfachnennung möglich.**

- aus meiner Kitteltaschenflasche.
- in der Patientenkabine des Rettungsfahrzeuges.
- aus dem Notfallrucksack.
- Sonstiges. Bitte benennen.**

9. Bitte schätzen Sie ein, wie häufig Sie sich zu folgenden Gelegenheiten die Hände desinfizieren.

	Immer.	Meistens.	Selten.	Nie.
vor Patientenkontakt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
vor invasiven Maßnahmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nach einer invasiven Maßnahme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nach Kontakt mit potentiell infektiösem Material (Blut, Urin, Kot, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
bei sichtbarer Kontamination	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nach Patientenkontakt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nach Abschluss des Einsatzes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nach Abschluss der Desinfektion des Einsatzfahrzeuges	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. Bitte geben Sie an, zu welchen Gelegenheiten Sie im Einsatz für gewöhnlich Handschuhe tragen.

Mehrfachnennung möglich.

- Bei jedem Patientenkontakt.
- Bei invasiven Maßnahmen.
- Bei Kontakt mit potentiell infektiösem Material (Blut, Urin, Kot, etc.).
- Sonstiges. Bitte benennen.**

11. Bitte geben Sie an, wie häufig Sie Ihre Handschuhe zu folgenden Gelegenheiten wechseln:

	Immer.	Meistens.	Selten.	Nie.
nach Beendigung einer Tätigkeit am Patienten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
vor invasiven Maßnahmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nach einer invasiven Maßnahme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nach Kontakt mit potentiell infektiösem Material (Blut, Urin, Kot, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
bei sichtbarer Kontamination	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mehrfach im Verlauf eines Einsatzes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12. Tragen Sie Ersatzhandschuhe bei sich?

- Ja. Nein.

Wenn ja, wo?

13. Desinfizieren Sie Ihre Handschuhe während dem Einsatz?

- Ja. Nein.

14. Nutzen Sie regelmäßig während der Arbeitszeit Hautschutzmittel (medizinische Handcreme)?

- Ja. Nein.

Infrastruktur.

Der folgende Abschnitt ermittelt die infrastrukturellen Voraussetzungen für die Umsetzung einer korrekten Händehygiene. Es geht vor allem darum, herauszufinden, wann und wo Sie während des Einsatzes die Möglichkeit haben, sich die Hände zu desinfizieren.

15. Ich trage eine Kitteltaschenflasche bei mir.

Immer.	Meistens.	Selten.	Nie.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

16. Das Mitführen einer Kitteltaschenflasche ist Pflicht.

- Ja. Nein. Weiß nicht.

17. Es gibt eine Verfahrensanweisung/Dienstanweisung/ einen Algorithmus/ eine Handlungskette zum Thema Händehygiene.

- Ja. Nein. Weiß nicht.

18. Während dem Einsatz sind neue Handschuhe vorrätig...

Bitte Zutreffendes ankreuzen. **Mehrfachnennung möglich.**

- In der Fahrerkabine des Rettungsfahrzeuges.
 In der Patientenkabine des Rettungsfahrzeuges.
 Im Notfallrucksack.
 Sonstiges. Bitte benennen.
-

Wissen zum Thema Händehygiene..

Nun folgt eine kurze Wissensabfrage, die einen Überblick über das Hintergrundwissen in Bezug auf Händehygiene geben soll. Die nicht korrekte Beantwortung einer dieser Fragen hat für Sie keinerlei negative Konsequenzen.

19. Was ist keine der 4 Indikationen für Händedesinfektion in der ambulanten Medizin?

Vor Patientenkontakt.	Nach Patientenkontakt.	Vor invasiven Maßnahmen.	Nach Kontakt mit Flächen in der Patientenumgebung.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

20. Wann sollten die Hände gewaschen werden?

Nach dem Ablegen der Handschuhe.	Vor Arbeitsbeginn und bei Verschmutzung.	Nach jedem Patientenkontakt.	Nach jeder Desinfektion.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

21. Welche Aussagen zu medizinischen Einmalhandschuhen treffen zu?

Müssen zum Schutz der Hautbarriere bei Anwendung von Flächendesinfektionsmittel getragen werden.	Einmalhandschuhe dürfen bis zu 60 Minuten getragen werden, bevor ein Wechsel erforderlich ist.	Man sollte immer zwei Paar Handschuhe übereinander tragen.	Das Tragen von Handschuhen ersetzt die Händedesinfektion.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

22. Händewaschen ist besser für die Haut als alkoholische Händedesinfektion.

Trifft voll zu.	Trifft eher zu.	Trifft eher nicht zu.	Trifft nicht zu.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

23. Nach Abschluss des Einsatzes sollte immer eine Händewaschung mit Seife erfolgen.

Trifft voll zu.	Trifft eher zu.	Trifft eher nicht zu.	Trifft nicht zu.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Hürden für die Compliance bei der Händehygiene..

Uns interessiert, welche Umstände die Einhaltung der Händehygienevorschriften im rettungsdienstlichen Einsatz erschweren, bitte geben Sie dazu ihre subjektive Einschätzung ab.

24. Gründe für die Nichteinhaltung der Händehygienevorschriften. Mehrfachnennung möglich.

- Unsicherheit über die Indikationen der Händedesinfektion.
 - Zu wenige Fortbildungen zum Thema Hygiene.
 - Im Team wird selten über Hygiene gesprochen.
 - Angst vor Hautschäden.
 - Schlechte Vorbilder
 - Zeitmangel
 - Mangel an Ausstattung
 - Unterbrechung des Arbeitsablaufes durch wiederholte Händedesinfektion.
 - Andere Tätigkeiten haben Vorrang bei der Versorgung des Patienten.
 - Fehlende Evidenz/ Nutzen der Händedesinfektion.
 - Handschuhe als Ersatz für Händedesinfektion.
 - Sonstiges. Bitte benennen.**
-

25. Was empfinden Sie als die größte Hürde für die Händehygiene-Compliance?

Wählen Sie nur eine Option aus.

- Unsicherheit über die Indikationen der Händedesinfektion.
 - Zu wenige Fortbildungen zum Thema Hygiene.
 - Im Team wird selten über Hygiene gesprochen.
 - Angst vor Hautschäden.
 - Schlechte Vorbilder
 - Zeitmangel
 - Mangel an Ausstattung
 - Unterbrechung des Arbeitsablaufes durch wiederholte Händedesinfektion.
 - Andere Tätigkeiten haben Vorrang bei der Versorgung des Patienten.
 - Fehlende Evidenz/ Nutzen der Händedesinfektion.
 - Handschuhe als Ersatz für Händedesinfektion.
 - Sonstiges. Bitte benennen.**
-

Vielen Dank für die Teilnahme!

Codebook Fragebogen

Fragen-Nr.	Inhalt	Code
	Beobachtungsstandort	E = Essen F = Frankfurt
	Fragebogen-ID	CAVE: duales System online-FB + Papierversion Fragebögen erhalten eine zugeteilte ID nach Zeitpunkt des Eingangs auf der Online-Plattform. Beim Ausfüllen der Papierbögen wird die Uhrzeit und Reihenfolge festgehalten um anschließend korrekte Zuordnung zu überprüfen. Nummern auf FB notieren.
1, 2, 3, 4, 22, 23	Ordinalskala	0 = nicht angekreuzt X = Frage übersprungen 1 = Trifft voll zu. 2 = Trifft eher zu. 3 = Trifft eher nicht zu. 4 = Trifft nicht zu.
9, 11, 15	Ordinalskala	0 = nicht angekreuzt X = Frage übersprungen 1 = Immer. 2 = Meistens. 3 = Selten. 4 = Nie.
5, 12, 13, 14,	Nominalskala	0 = nicht angekreuzt X = Frage übersprungen 1 = Ja. 2 = Nein.
16, 17	Nominalskala	0 = nicht angekreuzt X = Frage übersprungen 1 = Ja. 2 = Nein. 3 = Weiß nicht.
6, 7	Rationalskala	X = Frage übersprungen Prozentangabe
8, 10, 18, 19, 20, 21, 24	Nominalskala	0 = nicht angekreuzt X = Frage übersprungen 1 = angekreuzt
25	Nominalskala	1 Unsicherheit über die Indikationen der HDI. 2 Zu wenige Fortbildungen zum Thema Hygiene. 3 Im Team wird selten über Hygiene gesprochen. 4 Angst vor Hautschäden. 5 Schlechte Vorbilder 6 Zeitmangel 7 Mangel an Ausstattung 8 Unterbrechung des Arbeitsablaufes durch wiederholte HDI. 9 Andere Tätigkeiten haben Vorrang bei Patientenversorgung. 10 Fehlende Evidenz/Nutzen der Händedesinfektion. 11 Handschuhe als Ersatz für Händedesinfektion. 12 Sonstiges. Bitte benennen.

Allgemeine Hinweise zur Compliance-Beobachtung

Allgemeine Hinweise zur Compliance-Beobachtung:

- Der Beobachtungsbogen wurde in Anlehnung an die Methode der World Health Organization (WHO) und des Nationalen Referenzzentrums (NRZ) für Surveillance von nosokomialen Infektionen erstellt.
- Die Beobachterin wurde in der Compliance-Beobachtung geschult und erprobt.
- Die Beobachterin hat als ausgebildete Rettungssanitäterin und Medizinstudentin Erfahrung in der Patientenversorgung.
- Die Termine für die Compliance-Beobachtung wurden im Vorfeld mit den Institutionen vereinbart.
- Die Beobachterin nimmt an 24h-Schichten auf dem RTW teil.
- Es findet eine offene, für alle erkennbare Compliance-Beobachtung statt.
- Die Beobachterin erklärt Mitarbeitern und Patienten das Vorgehen.
- Die Beobachterin greift, falls nicht ausdrücklich im Rahmen einer Notfallsituation gewünscht, nicht in den Einsatz ein.
- Die Dokumentation der Compliance erfolgt anonym und darf nicht zur Mitarbeiterbeurteilung verwendet werden.
- Es wird kein Feedback gegeben, um das Verhalten der Mitarbeiter für die Datenerhebung möglichst nicht zu beeinflussen.
- Die Ergebnisse der Beobachtung werden den teilnehmenden Institutionen nach Abschluss präsentiert und ein eventueller Interventionsbedarf aufgezeigt.
- Wenn die Beobachtungssituation (Örtlichkeit und Notfallgeschehen) es zulässt, kann die Beobachterin bis zu 3 Mitarbeiter gleichzeitig beobachten.
- Die Anwesenheit des Beobachters beeinflusst das Verhalten der Mitarbeiter (Hawthorne-Effekt).
- Wird während des Einsatzes eine zunehmende Verunsicherung oder Irritation der Mitarbeiter durch die Beobachtung offensichtlich, so wird die Beobachtung für einige Minuten unterbrochen.
In diesem Zeitraum stattgehabte Indikationen für die Händedesinfektion werden nicht mitberücksichtigt.
- Untersucht wird, ob bei Auftreten einer Indikation für Händedesinfektion nach dem WHO-Modell der „My 5 moments for hand hygiene“ eine Händedesinfektion durchgeführt wird.
- Es werden nur solche Indikationen erfasst, die die Beobachterin deutlich nachvollziehen konnte. Besteht Unsicherheit über die Durchführung oder Unterlassung einer Desinfektion bei einer Indikation, wird diese Gelegenheit aus dem Protokoll gestrichen und kann damit weder positiv noch negativ das Ergebnis verfälschen.
- Händedesinfektionen, die außerhalb der „My 5 moments for hand hygiene“ durchgeführt werden, werden für die Berechnung der Compliance-Rate nicht berücksichtigt.
- Wenn eine Händedesinfektion durchgeführt wird und damit mehrere Indikationen abgedeckt werden können, müssen auch beide Indikationen mit positiver Compliance bewertet werden.
- Bei der Indikation „vor aseptischen Tätigkeiten“ wird zusätzlich differenziert und es werden verschiedene Tätigkeitsfelder unterschieden. Unter die genannten Tätigkeitsfelder fallen mitunter:

Punktion	i.v.-Zugang legen, i-o.-Zugang legen, Blutzuckermessung, Entlastungspunktion
i.v. Medikamente	Aufziehen/ Vorbereiten, Applikation
Beatmung	Intubation, Extubation, invasive/ nicht-invasive Beatmung
Verband	Verbandanlage, Verbandwechsel, Schienen von Frakturen
Schleimhaut-Kontakt	Absaugen, Inhalation, Nitro-Gabe, MAD-Applikation, Rectiole, digital-rektale Untersuchung

- Die erste Seite des Beobachtungsbogens hält zusätzliche Informationen zum Einsatzgeschehen fest, um im Nachhinein noch nachvollziehen zu können, warum die Compliance-Rate bei diesem Einsatz möglicherweise in die eine oder andere Richtung vom Mittelwert abweicht.
- Das Ergänzen dieser Informationen kann nach Einsatzende erfolgen.
- Die Verwendung von medizinischen Einmalhandschuhen wird miterfasst, da sie möglicher Weise einen Einfluss auf das Händehygiene-Verhalten hat.
- Die oben verwendeten Abkürzungen erklären sich, wie folgt:

Vor Patk.	Vor Patientenkontakt
Vor asept.	Vor aseptischen Tätigkeiten
Nach inf.	Nach Kontakt mit potentiell infektiösem Material
Nach Patk.	Nach Patientenkontakt
Nach Um.	Nach Kontakt mit der unmittelbaren Patientenumgebung

Codebook Compliance-Beobachtung

Gelegenheit #	Nummern aufsteigend notieren.
Beobachtung	Nummern aufsteigend notieren. Durchnummerierung der Einsätze. E = Essen F = Frankfurt
Einsatz-Nr.	Der wievielte Einsatz für diese Schicht?
E gesamt	Wie viele Einsätze gab es in dieser Schicht insgesamt?
Dauer S4 - S1	Wie lange dauerte der Patientenkontakt?
Dauer S4-S7	Wie viel Zeit nahm die primäre "Notfallversorgung" in Anspruch?
Art	Einsatzart 1 = Krankentransport 2 = Notfalleinsatz 3 = Notfalleinsatz mit Notarzt 4 = kein TP, Fehleinsatz z.T. auch Notfälle mit ambulanter Behandlung? → sind anhand von "Dringlichkeit" noch zu identifizieren
Dringlichkeit/ Intensität	0 = nicht dringend 1 = dringend/ arbeitsintensiv
Ort	Wo fand der Einsatz statt? 1 = Wohnung/ Wohnung-Seniorenheim 2 = öffentlicher Raum 3 = Krankenhaus/Arztpraxis 4 = draußen = außerhalb geschlossener Räume
Bedingungen	Gab es für den Einsatz erschwerende Bedingungen? 0 = keine 1 = es gab welche
Tag/ Nacht	1 = Tag 2 = Nachtdienst 0:00 - 7:00 Uhr
Indikation	1 = vor Patientenkontakt 2 = vor aseptischen Tätigkeiten 3 = nach Kontakt mit potentiell infektiösem Material 4 = nach Patientenkontakt 5 = nach Kontakt mit der Patientenumgebung → im weitesten Sinne Keimverschleppung dokumentieren z.B. Tragegriffe, Kladde, Rucksack, RTW-Schränke
Zuordnung	Bei Indikation 2 (vor aseptischen Tätigkeiten) 1 = Punktion 2 = i.v.-Medis 3 = Beatmung 4 = Verband 5 = Schleimhaut-Kontakt
Handschuhe	0 = keine 1 = getragen 2 = gewechselt 3 = desinfiziert
HDI	0 = nein 1 = ja

Fehlerkorrektur Compliance-Beobachtung

Einsatz-Nr.	Gelegenheit Nr.	Frage/ Änderung
E1-5		Anzahl der Einsätze insgesamt 8; aber nach 5 Einsätzen Besatzungswechsel. Nach Wechsel neue Nummerierung, aber bei ersten 5 Einsätzen stand gesamt 8. Geändert zu 5. Ergänzung vom 14.04.20
E1	7	HDI erfolgte erst sehr spät nach Einsatzabschluss! Hier positiv gewertet. Später aber negativ, sobald "Keimverschleppung" stattgefunden haben könnte.
E2	8+9 15	Übertragungsfehler: Tagdienst nachgetragen Handschuhwechsel nachgetragen
E3	27	Anmerkung auf Bogen: Folgefehler, Keimverschleppung Habe später immer aufgeschrieben, wenn eine potentielle Keimverschleppung stattgefunden hat; daher belassen. Keine Änderung nötig.
E4		Anmerkung auf Bogen: Keine HDI notwendig; aber Bereitschaft bestand. Rücksprache mit Birgit. Keine Änderung nötig.
E5	37	HS-Wechsel nachgetragen
E6	48	HS-Wechsel nachgetragen Vorherige Gelegenheit nicht mit einbezogen. Bemerkung auf Bogen: Zu lange Pause.
E7		Vor Einsatz über HS-Desi gesprochen. Daraufhin Umsetzung. Nach Rücksprache mit Brigit belassen. Keine Änderung nötig.
E8	72	Erschwerende Bedingungen rausnehmen (Demenz, Schwerhörigkeit). HS-Wechsel nachgetragen
E9	83 85	HS-Wechsel nachgetragen " Anhand Anmerkung auf Bogen klar zusammengehörig.
E10	95 97	HS-Wechsel nachgetragen, HDI "
E11	103 104	HS-Wechsel nachgetragen "
E12	107 109 110	Übertragungsfehler HDI 1 → 0 HS-Wechsel nachgetragen "
E13	120 121 122 125	Schwer rekonstruierbar... Sehr viele HDI in einem Einsatz. Vermutlich zusammenhängende Indikationen verändert HS-Wechsel nachgetragen " " "
E14		Keine Änderung nötig. HS-Wechsel von Vornherein dokumentiert.
E15	145	HS-Wechsel nachgetragen
E16	152 + 154	Keine Änderung nötig. Demonstrative HDI → beibehalten, weil positive Compliance

E17		Einsatz wurde kaum protokolliert; daher belassen
E18	167 + 171	Als zusammenhängend nachgetragen mit HS-Wechsel durch Pfeil auf Bogen eindeutig zugeordnet
E19	176 178	HS-Wechsel nachgetragen HS-Wechsel nachgetragen
E20		Keine Änderung nötig.
E21		Keine Änderung nötig.
E22		Keine Änderung nötig.
E23	199 + 200 202	Ort: draußen 3 → 4 Als zusammenhängend nachgetragen mit HS-Wechsel HS-Wechsel (ausgezogen) nach Patk.
E24		Keine Änderung nötig.
E25	221	HS-Wechsel bei Folgekontakt nachgetragen.
E26	228	HS-Wechsel nachgetragen, weil RA nach Patk. kontaminierte HS ausgezogen, um ÄBDZ anzurufen + Protokoll zu schreiben. Bei 229 nicht extra vermerkt, da hiernach Einsatzabschluss - nichts weiteres mehr angefasst.
E27	234 235 236 237 240 241	KH-Verlegung; Angebot genutzt und oft HDI + HS-Wechsel; Nachgetragen Zusammenhang nach = vor HS-Wechsel nachgetragen:
E28	244	Indikation rausnehmen, weil in Anmerkung steht, dass nicht genau beobachtet.
E29		Keine Änderung nötig.
E30	259 260 262 263 264	Als zusammenhängend mit HS-Wechsel nachgetragen:
E31		Keine Änderung nötig.
E32		Keine Änderung nötig.
E33	282 284	HS-Wechsel nachgetragen Übertragungsfehler HS-Wechsel
E34	294	HS-Wechsel nachgetragen.
E35		Keine Änderung nötig.
E36	308	HS-Wechsel nachgetragen
E37	315	HS-Wechsel nachgetragen
E38	319	S4-S7 0 eingetragen, weil kein Patientenkontakt. Habe ich in Ffm auch so gemacht. Keine Händedesinfektionsgelegenheit bei diesem Einsatz.
E39	325 326	HS-Wechsel nachgetragen HS-Wechsel nachgetragen
E40		Keine Änderung nötig.

F1		Keine Änderung nötig.
F2		Keine Änderung nötig.
F3		Keine Änderung nötig.
F4	358 359	Ort = Hauptwache; vgl. mit anderen Einsätzen; da überdacht als öffentlicher Raum nicht als draußen werten. 4 → 2 HS-Wechsel nachgetragen HS-Wechsel nachgetragen
F5	364	HS-Wechsel nachgetragen.
F6		Ort = Straße; 3 → 4
F7	385	Übertragungsfehler HDI ja
F8	390	HS-Wechsel nachgetragen
F9		Keine Änderung nötig.
F10		Keine Änderung nötig.
F11		Keine Änderung nötig.
F12	410	HS-Wechsel nachgetragen.
F13		Keine Änderung nötig.
F14		Keine Änderung nötig.
F15		Keine Änderung nötig, da HS-Wechsel erst bei Einsatzende.
F16	434	Übertragungsfehler: HS getragen korrigiert
F17		Keine Änderung nötig.
F18		Keine Änderung nötig.
F19		Zeiten als "Ausreißer" markiert. Erschwerte Bedingungen für Einsatzablauf → mussten mit Patientin lange umherfahren, bis sie jemand aufgenommen hat.
F20		Folgeeinsatz Erschwerte Bedingungen für Einsatzablauf → mussten mit Patientin lange umherfahren, bis sie jemand aufgenommen hat.
F21		Dringlichkeit geändert. Bedingung geändert - da in der Öffentlichkeit, viele Schaulustige. Ort (U-Bahn) von draußen zu öffentlicher Raum geändert. 4 → 2
F22		Dringlichkeit geändert.
F23	468	Rechenfehler → S4-S1 geändert. 102 → 96 HS-Wechsel nachgetragen.
F24		Keine Änderung nötig.
F25		Keine Änderung nötig.
F26	485 486	HS-Wechsel entfernt, da am Einsatzende. HS-Wechsel entfernt, da am Einsatzende.
F27		Keine Änderung nötig.
F28		Keine Änderung nötig.
F29		Keine Änderung nötig.
F30	521	Gelöscht, da durch Notarzt durchgeführt.
F31		Keine Änderung nötig.
F32		Rechenfehler S4-S1 88 → 86min
F33	546 550	Übertragungsfehler; HDI entfernt. Übertragungsfehler, HDI hinzugefügt.
F34		Keine Änderung nötig.

F35		Keine Änderung nötig.
F36		Dringlichkeit geändert; NAW → 1
F37		Keine Änderung nötig.
F38		Bedingung geändert; Polizei, Anzeige, Einsatzverzögerung
F39	590	Übertragungsfehler; HDI entfernt
F40		Keine Änderung nötig.
F41	605	Übertragungsfehler HDI hinzugefügt.
F42		Keine Änderung nötig.
F43		Übertragungsfehler. Bedingung geändert 3 → 0
F44		Keine Änderung nötig.
F45		Keine Änderung nötig.
F46		Keine Änderung nötig.
F47		Keine Änderung nötig.
F48		Keine Änderung nötig.
F49		Keine Änderung nötig.

Signifikanzprüfung: Einsatzart

Kreuztabelle Art*Händedesinfektion

Anzahl

		Händedesinfektion		Gesamtsumme
		keine Händedesinfektion	Händedesinfektion durchgeführt	
Art	KTW	47	31	78
	RTW	221	130	351
	NAW	98	60	158
	kein Transport	53	35	88
Gesamtsumme		419	256	675

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymp. Sig. (zweiseitig)
Pearson-Chi-Quadrat	,355 ^a	3	,949
Likelihood-Quotient	,354	3	,950
Zusammenhang linear-mit-linear	,032	1	,859
Anzahl der gültigen Fälle	675		

a. 0 Zellen (0,0%) haben die erwartete Anzahl von weniger als 5.
Die erwartete Mindestanzahl ist 29,58.

Symmetrische Maße

		Wert	Näherungsweise Sig.
Nominal bezüglich Nominal	Phi	,023	,949
	Cramer-V	,023	,949
	Kontingenzkoeffizient	,023	,949
Anzahl der gültigen Fälle		675	

Signifikanzprüfung: Einsatzort

Kreuztabelle Einsatzort*Händedesinfektion

Anzahl

		Händedesinfektion		Gesamtsumme
		keine Händedesinfektion	Händedesinfektion durchgeführt	
Einsatzort	Wohnung/ Seniorenheim	212	110	322
	öffentlicher Raum	81	62	143
	Krankenhaus/ Arztpraxis	70	52	122
	draußen/ außerhalb geschlossener Räume	56	32	88
Gesamtsumme		419	256	675

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymp. Sig. (zweiseitig)
Pearson-Chi-Quadrat	4,964 ^a	3	,174
Likelihood-Quotient	4,947	3	,176
Zusammenhang linear-mit-linear	1,217	1	,270
Anzahl der gültigen Fälle	675		

a. 0 Zellen (0,0%) haben die erwartete Anzahl von weniger als 5.
Die erwartete Mindestanzahl ist 33,37.

Symmetrische Maße

		Wert	Näherungsweise Sig.
Nominal bezüglich Nominal	Phi	,086	,174
	Cramer-V	,086	,174
	Kontingenzkoeffizient	,085	,174
Anzahl der gültigen Fälle		675	

Signifikanzprüfung: Tag vs. Nacht

Kreuztabelle TagNacht*Händedesinfektion

Anzahl

		Händedesinfektion		Gesamtsumme
		keine Händedesinfektion	Händedesinfektion durchgeführt	
TagNacht	Tagdienst (7:00-24:00)	349	221	570
	Nachtdienst (24:00-07:00)	70	35	105
Gesamtsumme		419	256	675

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymp. Sig. (zweiseitig)	Exakte Sig. (zweiseitig)	Exakte Sig. (einseitig)
Pearson-Chi-Quadrat	1,114 ^a	1	,291		
Kontinuitätskorrektur ^b	,895	1	,344		
Likelihood-Quotient	1,130	1	,288		
Exakter Test nach Fisher				,325	,172
Zusammenhang linear-mit-linear	1,112	1	,292		
Anzahl der gültigen Fälle	675				

a. 0 Zellen (0,0%) haben die erwartete Anzahl von weniger als 5. Die erwartete Mindestanzahl ist 39,82.

b. Berechnung nur für eine 2x2-Tabelle

Symmetrische Maße

		Wert	Näherungsweise Sig.
Nominal bezüglich Nominal	Phi	-,041	,291
	Cramer-V	,041	,291
	Kontingenzkoeffizient	,041	,291
Anzahl der gültigen Fälle		675	

Schriftliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die dem Fachbereich Medizin der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main zur Promotionsprüfung eingereichte Dissertation mit dem Titel

Compliance mit den Regeln der Händehygiene im Rettungsdienst

im Zentrum der Hygiene, am Institut für medizinische Virologie des Universitätsklinikums des Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main unter Betreuung und Anleitung von Prof. Dr. Dr. René Gottschalk mit Unterstützung durch PD Dr. med. Birgit Ross (†) ohne sonstige Hilfe selbst durchgeführt und bei der Abfassung der Arbeit keine anderen als die in der Dissertation angeführten Hilfsmittel benutzt habe. Darüber hinaus versichere ich, nicht die Hilfe einer kommerziellen Promotionsvermittlung in Anspruch genommen zu haben.

Ich habe bisher an keiner in- oder ausländischen Universität ein Gesuch um Zulassung zur Promotion eingereicht. Die vorliegende Arbeit wurde bisher nicht als Dissertation eingereicht.

Vorliegende Ergebnisse der Arbeit wurden (oder werden) in folgendem Publikationsorgan veröffentlicht:

Compliance mit den Regeln der Händehygiene im Rettungsdienst – erste Daten, Guckes, H; Oberndörfer, D; Spors, J; Gottschalk, R; Ross, B, Jahreskongress der DGKH, 15. Kongress für Krankenhaushygiene, 2021

Compliance der Händehygiene im Rettungsdienst – „Was lernen wir daraus?“ Oberndörfer D, Guckes H, Ross B, Spors J, Gottschalk R, Pfleger H, Tagungsband 67. Jahresfachtagung der VFDB 2021, HRSG Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e.V., VdS Schadensverhütung GmbH Verlag, Köln

(Ort, Datum)

(Unterschrift)

Erratum

Die vorliegende Promotionsarbeit erscheint hier in der Version, die auch den Gutachtern (Referent, Korreferent/en) im Promotionsverfahren vorgelegt wurde.

Am Hauptteil wurden für die Veröffentlichung keine Änderungen vorgenommen.

Bitte beachten Sie die nachfolgend aufgeführten Korrekturen der Tabellen 21, 22 und 24. Hierbei wurden initial in Tabelle 22 zwei Zahlenwerte innerhalb verschiedener Spalten vertauscht. Zudem war es innerhalb der Tabellen zu einem Fehler des Zitierprogramms gekommen, sodass die dort angeführten Quellen nicht korrekt zitiert wurden.

Da diese Änderungen wesentlich für die weitere Nutzbarkeit im Sinne der Einordnung in den wissenschaftlichen Kontext waren, wurde dem Hinzufügen dieses Korrekturhinweises durch den Referenten Prof. Dr. Dr. René Gottschalk sowie dem Promotionsbüro der Goethe-Universität Frankfurt stattgegeben.

Im Folgenden wurden die Änderungen farblich hervorgehoben:

Tabelle 26: Selbsteinschätzung der Compliance nach Indikation im Rettungsdienst; Literaturvergleich.

Indikation	Guckes	Barr, Holmes et al. ¹¹	Bucher, Donovan et al. ²⁶	Groß ⁷⁸
Skalierung	Likert-Skala	Likert-Skala	Likert-Skala	Nominalskala
extrahierte Informationen	Anteil der Teilnehmenden, die angaben, immer oder meistens die Hände zu desinfizieren.	Anteil der Teilnehmenden, die angaben, immer oder meistens die Hände zu desinfizieren.	Anteil der Teilnehmenden, die angaben, immer oder meistens die Hände zu desinfizieren.	Anteil der Teilnehmenden, die (ohne Häufigkeit) angaben, die Hände zu desinfizieren.
Vor Patientenkontakt	37%	32,8%	39%	keine Angabe
vor invasiven Maßnahmen/ i.v.-Zugang	57%	29,5%	keine Angabe	keine Angabe
nach invasiven Maßnahmen/ i.v.-Zugang	72%	28%	49%	keine Angabe
nach (sichtbarer) Kontamination	98%	keine Angabe	16% HDI 84% Seife	82,7%
nach Patientenkontakt	94%	keine Angabe	95%	93,9%
nach Kontakt mit der Patientenumgebung	keine Angabe	28,3%	keine Angabe	keine Angabe
nach Einsatzabschluss	96%	90,4%	keine Angabe	keine Angabe

Tabelle 27: Compliance-Rate nach Indikation; Beobachtungsstudien im notfallmedizinischen Setting; Literaturvergleich.

Compliance-Rate	Guckes	Vikke, Vittinghus et al. ²⁹	Emanuelsson, Karlsson et al. ⁵²	Haas, Larson ⁶⁰	Krause ⁶²
Einsatzort	RD	RD	RD	ZAA	ZAA
Vor Patientenkontakt	27%	3%	34%	42%	26,9%
Vor aseptischen Tätigkeiten	7%	2%	Keine Angabe	29%	15,8%
Nach Kontakt mit potentiell infektiösem Material	12%	8%	Keine Angabe	60%	48,5%
Nach Patientenkontakt	44%	29%	72%	55%	64,2%
Nach Kontakt mit der Patientenumgebung	81%	38%	Keine Angabe	42%	39,0%
Gesamt	38%	15%	Keine Angabe	43%	41,8%

Tabelle 28: Referenzdaten zur Händehygiene-Compliance; erste Datenreihen aus dem innerklinischen Sektor.

Referenzdaten Compliance	Boyce, Pittet 2002 ²⁴	Eckmanns, Rath et al. 2001 ²²	Eckmanns, Schwab et al. 2006 ⁸²	Aktion Saubere Hände 2013 ⁸³
Beobachtungszeitraum	1981-2000	1996-1997	2000-2001	2008-2013
Indikationen	keine Angabe	aseptische Tätigkeiten	aseptische Tätigkeiten, Patientenkontakt	5 Moments
Gesamt-Compliance	40%	55,2%	29% (unannounced) 45% (announced)	62% pre-Intervention 74% post-intervention

Nachfolgend die fehlenden Literaturnachweise:

82. Eckmanns T, Schwab F, Bessert J, et al. Hand rub consumption and hand hygiene compliance are not indicators of pathogen transmission in intensive care units. *J Hosp Infect.* 2006;63(4):406-411.

doi:10.1016/j.jhin.2006.03.015

83. Janine Walter, Christiane Reichardt, Karin Bunte-Schönberger. 6.

Erfahrungsaustausch Aktion Saubere Hände: Compliance – Analyse zur Händehygiene.

[https://www.aktion-sauberehaende.de/fileadmin/ash/download-Material/Erfahrungsaustausch-Veranstaltungen/EA-2014--](https://www.aktion-sauberehaende.de/fileadmin/ash/download-Material/Erfahrungsaustausch-Veranstaltungen/EA-2014--Analyse_Compliance_Daten__Erfahrungsaustausch_2014.pdf)

[Analyse_Compliance_Daten__Erfahrungsaustausch_2014.pdf](https://www.aktion-sauberehaende.de/fileadmin/ash/download-Material/Erfahrungsaustausch-Veranstaltungen/EA-2014--Analyse_Compliance_Daten__Erfahrungsaustausch_2014.pdf). Accessed September 27, 2022