

## Abschlussbericht Teil II

### zum Verbundprojekt ARMIHN

Teilvorhaben: **K**ommunikation und Ausbildung von **N**otfallkräften  
im Rahmen einer Großschadenslage im Hafen

Akronym des Teilvorhaben: KNOTEN

(gemäß Nr. 3.2 BNBest-BMBF 98)

Zuwendungsempfänger: Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime  
Medizin  
Projektleiter des Teilvorhabens:  
PD Dr. med. Marcus Oldenburg  
Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime  
Medizin (ZfAM)/  
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE)  
Seewartenstraße 10, 20459 Hamburg  
E-Mail: [marcus.oldenburg@justiz.hamburg.de](mailto:marcus.oldenburg@justiz.hamburg.de)  
Telefon: +49 40 42837 - 4308

Förderkennzeichen: 13N14924

Projektlaufzeit: 01.03.2019 - 31.12.2021

## Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis.....	3
Abbildungsverzeichnis.....	3
Abkürzungsverzeichnis .....	4
1  Eingehende Darstellung.....	5
1.1  Verwendung der Zuwendung und des erzielten Ergebnisses im Einzelnen .....	6
1.1.1  AP Nr. 1 Analyse Notfallmanagement.....	6
1.1.2  AP Nr. 2 Strategieentwicklung .....	11
1.1.3  AP Nr. 3 Konzepterprobung.....	15
1.1.4  AP Nr. 4 Praktische Umsetzung.....	23
1.1.5  AP Nr. 5 Evaluation.....	26
1.2  Die wichtigsten Positionen des zahlenmäßigen Nachweises .....	29
1.3  Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit.....	29
1.4  Voraussichtlicher Nutzen und der Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans .....	30
1.4.1  Wirtschaftlicher Erfolg .....	30
1.4.2  Wissenschaftlicher Erfolg.....	30
1.4.3  Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit .....	30
1.5  Fortschritt auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen .....	31
1.6  Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen des Ergebnisses .....	31
Literaturverzeichnis .....	32

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Anzahl der Teilnehmer an den einzelnen Übungen. ....	18
Tabelle 2: Berufs- und Einsatzerfahrung der Beteiligten im Umgang mit MANV-Ereignissen.....	18

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Diagramm zur inner- und außerstaatlichen Alarmierungskaskade .....	11
Abbildung 2: Teamprozessmessung aller Übungen .....	20
Abbildung 3: Darstellung der Kursseite der online-Lernumgebung Moodle™. ....	24

## Abkürzungsverzeichnis

AkKü	Arbeitskreis der Küstenländer für Schiffshygiene
AP	Arbeitspaket
ARMIHN	Adaptives Resilienz Management im Hafen
BAO	Besondere Aufbauorganisation
BBK	Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BOS	Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben
BSU	Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung
COVID-19	Corona- Virus-Disease
DSM	Deutsche Seemannsmission e. V.
DGzRS	Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger e. V.
HPHC	Hamburg Port Health Center
HU	Institut für Hygiene und Umwelt
IGV	Internationale Gesundheitsvorschriften
IGV-DG	Gesetz zur Durchführung der Internationalen Gesundheitsvorschriften
MANE	Massenanfall von Erkrankten
MANV	Massenanfall von Verletzten
NOK	Nord-Ostsee-Kanal
SARS-CoV-2	severe acute respiratory syndrome coronavirus type 2
UAP	Unterarbeitspaket
UMG	Universitätsmedizin Greifswald
WHO	World Health Organization (Weltgesundheitsorganisation)
ZfAM	Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin

# 1 Eingehende Darstellung

Die Internationalen Gesundheitsvorschriften (IGV) der Weltgesundheitsorganisation (WHO) wurden im Jahr 2005 novelliert. Das im Jahr 2007 in Kraft getretene Vertragswerk fordert die Vertragsstaaten in § 20 dazu auf, Häfen zu benennen, die für gesundheitliche Notlagen an Bord von Schiffen definierte personelle und materielle Ressourcen vorhalten. Für die Bundesrepublik Deutschland wurden die IGV im Jahr 2013 durch Verabschiedung des Gesetzes zur Durchführung der Internationalen Gesundheitsvorschriften (IGV-DG) in nationales Recht überführt. Im § 13 des IGV-DG werden Bremen, Wilhelmshaven, der Jade-Weser-Port und Hamburg als IGV-Notfallhäfen in der Deutschen Bucht designiert. Der Gesetzgeber nimmt die Betreiber und die zuständige oberste Gesundheitsbehörde des Landes in die Pflicht u. a. Notfallpläne, materielle und personelle Kapazitäten zum Schutz der öffentlichen Gesundheit vorzuhalten. Die zuständige Gesundheitsbehörde kann nach § 14 (2) IGV-DG anordnen, dass ein Schiff, von dem eine Gefahr für die öffentliche Gesundheit ausgeht, für deren Beseitigung im Bestimmungshafen nicht die nötigen Ressourcen zur Verfügung stehen, in einen der designierten Häfen umgeleitet wird.

Ziel des Projektes ARMIHN (Adaptives Resilienz-Management im Hafen) war die Verbesserung der Vor-Ort-Resilienz und Handlungsfähigkeit bei einem Massenanfall von Erkrankten (MANE), oder dem Auftreten hochinfektiöser Erkrankungen bei Patient:innen im Zuständigkeitsbereich des Hafenärztlichen Dienstes Hamburgs. Hierfür wurde ein abgestimmtes Konzept zur Bewältigung eines Großschadensereignisses sowie ein adaptives Trainingskonzept entwickelt.

Im Rahmen des Teilvorhabens KNOTEN (Kommunikation und Ausbildung von Notfallkräften im Rahmen einer Großschadenslage im Hafen) hatte das Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin (ZfAM) die Leitung über das Arbeitspaket (AP) 1 (Analyse Notfallmanagement). Ziel war die Erstellung eines wissenschaftlich fundierten Kommunikationskonzeptes für die beteiligten Stakeholder sowie die Erarbeitung eines korrespondierenden Trainingskonzeptes zum Notfallmanagement. Hierzu wurde unter Federführung des ZfAM im Unter-Arbeitspaket 1.3 (UAP) zunächst eine Überblicksdarstellung der wissenschaftlichen Literatur zu Großschadenslagen in Häfen erstellt. Im UAP 1.4 und 1.5 wurden ebenfalls unter Federführung des ZfAM die Alarmierungskaskaden und Kommunikationsmuster der beteiligten Akteure bundesländerübergreifend erfasst und ausgewertet.

Basierend auf diesen Ergebnissen wurde unter Leitung des ZfAM im UAP 2.2 ein Kommunikationsmuster für die Einsatzkräfte und im UAP 3.2 ein Kommunikationsleitfaden für Großschadenslagen im Hafen entwickelt. Für die Schulung der erarbeiteten Inhalte wurde ein adaptives Trainings-Konzept entwickelt (UAP 4.1). Nach Abschluss der Übungen wurden die Ergebnisse der Evaluation (UAP 3.5) in einem Bericht zusammengefasst. Das AP 5 (Evaluation) stand ebenfalls unter Leitung des ZfAM.

## **1.1 Verwendung der Zuwendung und des erzielten Ergebnisses im Einzelnen**

Für die Umsetzung der im Rahmen des Teil-Projektes „KNOTEN“ übernommenen Aufgaben waren am ZfAM je eine Stelle eines wissenschaftlichen Mitarbeitenden der Fachrichtung Psychologie für die Dauer von 24 Monaten und eines wissenschaftlichen Mitarbeitenden der Fachrichtung Rettungswesen für 7 Monate geplant. Das ZfAM konnte über die Dauer des Projektes vier wissenschaftliche Mitarbeitende auf diesen Stellen beschäftigen.

Auf die bewilligte Stelle eines wissenschaftlichen Mitarbeitenden der Fachrichtung Psychologie wurde für 24 Monate zunächst eine Wissenschaftlerin mit 50% der regulären Arbeitszeit über 24 Monate im Zeitraum von März 2019 – Februar 2021 beschäftigt. Eine zweite Wissenschaftlerin wurde parallel, ebenfalls halbtags, über 16 Monate, im Zeitraum von November 2019 – Februar 2021 angestellt. Von Juni bis Dezember 2021 wurde eine dritte Stelle über sechs Monate besetzt.

Die Position des wissenschaftlichen Mitarbeitenden der Fachrichtung Rettungswesen konnte für die Dauer von 8 Monaten, im Zeitraum von Mai 2021 – Februar 2022 besetzt werden. Die um einen Monat über die geplante Zeit von 7 Monaten hinausgehende Besetzung der Stelle wurde durch die Verlängerung des Projektes notwendig und konnte durch die im Rahmen der Laufzeitverlängerung zusätzlich bewilligten Gelder realisiert werden.

### **1.1.1 AP Nr. 1 Analyse Notfallmanagement**

Ziel des AP 1 war die Analyse und Beschreibung des Notfallmanagements von Großschadenslagen in deutschen Häfen, mit Fokus auf infektiologisch bedingte Großschadenslagen. Zudem sollten nationale und internationale Vorschriften und Standards erfasst werden.

Weiterhin diente dieses Arbeitspaket der Verbesserung der Kommunikation und der Vernetzung unter den beteiligten Akteuren. Ein Arbeitstreffen zur Verbesserung dieser wesentlichen Aspekte bei der Bewältigung eines MANE wurde erfolgreich durchgeführt. Abschließend wurde eine Alarmierungskaskade für den Fall eines infektiologischen Großschadensereignisses im Hafen erstellt.

#### **1.1.1.1 UAP-Nr. 1.1 Rechtliche Aspekte**

Das Arbeitspaket wurde durch das Hamburg Port Health Center (HPHC) im Rahmen des Teilvorhabens „Verwaltungstechnische und praktische Aspekte des Notfallmanagements im Hafen bei infektiologischen Großschadenslagen“ (pANIG) erstellt. Das ZfAM war an der Erstellung dieses Teilpaketes nicht mit einer relevanten Anzahl von Personenmonaten beteiligt.

Im UAP 1.1 wurden die rechtlichen Rahmenbedingungen in der Bearbeitung von Großschadenslagen auf lokaler und bundes- bzw. internationaler Ebene abgesteckt. Zudem wurde die Organisation der Rettungskräfte in Hamburg beleuchtet und der Ist-Zustand der Einsatzkräfte und der Infrastruktur erfasst.

Die Ergebnisse des UAP 1.1 wurden durch das HPHC in einem Sachstandsbericht zusammengefasst, der die komplexe rechtliche Situation bei infektiologischen Großschadenslagen erörtert.

#### **1.1.1.2 UAP-Nr. 1.2 Erfassung der Aufbauorganisation**

Das UAP wurde durch die Universitätsmedizin Greifswald (UMG) unter Beteiligung des HPHC erstellt. Das ZfAM war an der Erstellung dieses Teilpaketes nicht mit einer relevanten Anzahl von Personenmonaten beteiligt.

In dem UAP 1.2 wurde die infrastrukturellen Voraussetzungen und Material-Ressourcen erfasst, die im Falle eines MANE im Hamburger Hafen bereitstehen.

Die Ergebnisse des UAP 1.2 wurden im Schlussbericht der UMG dargestellt.

#### **1.1.1.3 UAP Nr. 1.3 Wissenschaftliche Vorarbeiten (Literaturrecherche und Expertenbefragungen)**

Im Rahmen des UAP 1.3 wurden wissenschaftliche Vorarbeiten im Sinne der Literaturrecherche und Expertenbefragungen durchgeführt und eine Übersichtsarbeit erstellt.

##### **Ziel:**

Ziel des UAP war die Erstellung einer Übersicht bisheriger Großschadenslagen in Häfen.

##### **Methode:**

Es wurde eine systematische Literaturrecherche zu Berichten über Großschadenslagen in Häfen, in der Datenbank „PubMed“ und nationalen Datenbanken durchgeführt. Dabei wurde die schiffahrtsmedizinische Bibliothek des ZfAM, Berichte der Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung (BSU), der Berufsgenossenschaft Verkehrswirtschaft Post-Logistik Telekommunikation (BG Verkehr) und der Behörde für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) im Zeitraum vom 01.04.2000 - 30.04.2019 als Informationsquellen berücksichtigt.

##### **Ergebnis:**

Die Auswertung der Literatur gab Hinweise darauf, dass a) im Zuge schiffsassoziierter Notfallsituationen eine große Anzahl von Personen betroffen sein können (z. B. Brotherton et al. 2003) und b) auch neuartige Erreger wie das im Jahre 2003 erstmals aufgetretene lebensbedrohliche SARS-Coronavirus (SARS = Severe Acute Respiratory Syndrome) eine Rolle spielen können (World Health Organization 2003). Die Literatur zeigte, dass im Falle von Krankheitsausbrüchen an Bord ein komplexes Zusammenwirken verschiedener Akteure im Hafen unter besonderen, im Vergleich zu

landgebundenen Krankheitsausbrüchen erschwerten Bedingungen notwendig macht. So zeigt etwa das beschriebene Meningokokken-Ausbruchsgeschehen von Farr et al. (2004), dass eine rasche Kommunikation mit den Gesundheitsbehörden zu einer wirksamen Bewältigung eines Vorfalles beitragen kann (Farr et al. 2004). Erprobte Notfallpläne mit geklärten Zuständigkeitsbereichen erweisen sich als entscheidend, sodass Einsätze abgestimmt ablaufen können.

In Reaktion auf die Pandemie wurde ergänzend ein systematisches Review zu Ausbrüchen von COVID-19 auf Schiffen erstellt. Die Arbeit wurde im International Journal of Environmental Research and Public Health unter dem Titel „Systematic Review on Outbreaks of SARS-CoV-2 on Cruise, Navy and Cargo Ships“ veröffentlicht (Kordsmeyer et al. 2021).

#### **1.1.1.4 UAP 1.4 Analyse Vernetzungsstrukturen / Arbeitstreffen**

Im UAP 1.4 wurde die Vernetzung der beteiligten Akteure analysiert und ein Arbeitstreffen mit den Stakeholdern durchgeführt.

##### **Ziel:**

Ziel dieses UAP war es, die Kommunikationsstrukturen zwischen den Institutionen zu analysieren und die Vernetzung unter denjenigen Akteuren zu optimieren, die im Ereignisfall wichtige Aufgaben bei der Bewältigung des MANE zukämen.

##### **Methode:**

Mit Unterstützung durch das HPHC wurde ein Arbeitstreffen mit Vertretern der maritimen Wirtschaft, (Terminalbetreiber, Reedereien, Lotsen), Vertretern von Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (Feuerwehr, Rettungsdienst, Polizei) und Stakeholdern aus dem medizinischen Bereich durchgeführt.

##### **Ergebnis:**

An dem Treffen am 13.09.2019 nahmen mehr als 20 Vertreter folgender Einrichtungen teil:

## Maritime Stakeholder

- AIDA Cruises
- TUI Cruises
- Cruise Gate Hamburg GmbH
- Hamburg Port Authority
- Lotsen (Hafenlotsen, Elblotsen, NOK-Lotsen)

## Beteiligte aus dem Gesundheitssektor

- Arbeiter-Samariter-Bund Hamburg (ASB)
- Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger (DGzRS)
- Deutsche Seemannsmission
- Funkärztlicher Beratungsdienst Cuxhaven
- Institut für Hygiene und Umwelt, Hamburg (HU)
- Malteser Hilfsdienst Hamburg

## • BOS-Organisationen

- Havariekommando
- Feuerwehr Hamburg
- Landespolizei Hamburg
- Wasserschutzpolizei Hamburg

Die Diskussion des jeweiligen Handlungsbedarfs und der Kommunikationswege aus Sicht der Akteure bei infektiologischen Großschadenslagen im Hafen war eines der Hauptergebnisse des Arbeitstreffens. Bei den folgenden Punkten wurde Handlungsbedarf erkannt:

- Zuständigkeiten, Befugnisse, und Kommunikationswege auf Landes- und Bundesebene sind zu berücksichtigen.
- Es besteht Erörterungsbedarf darüber, inwieweit das Havariekommando in konkreten Situationen einbezogen wird.
- Klärung eventueller Widersprüche die aufgrund der Rechtsgrundlagen entstehen können.
- Es gibt im maritimen Setting keine Definition für MANE Fälle (besondere Bedingungen).
- Reedereien sollten in das Projekt mit einbezogen werden, um den wirtschaftlichen Druck zu berücksichtigen, der in der Handelsschifffahrt vorherrscht.
- Eine besondere Bedeutung kommt der Risikokommunikation mit der Bevölkerung zu (Bspw. im Rahmen der Weiterversorgung).
- Klärung von Quarantäne-/Isolationsmöglichkeiten und deren Ausstattung an Land.
- Die Bedeutung der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit sollte berücksichtigt werden.  
Fortbildungsmöglichkeiten für Seeleute sind eingeschränkt.

Die Ergebnisse des Workshops wurden in einem Protokoll zusammengefasst.

### **1.1.1.5 UAP 1.5 Alarmierungskaskade**

#### **Ziel:**

Aufgabe des UAP 1.5 war es, a) den Ablauf der Alarmierung im Falle eines MANE-Ereignisses im Hafen und b) ein Konzept zur Organisationsentwicklung zu erstellen.

#### **Methode:**

Für die Analyse der bisherigen Alarmierungskaskade bei infektiologischen Ausbrüchen auf Schiffen bzw. im Hafen, wurden die Akteure, die in den UAPs 1.2 und 1.4 identifiziert worden waren, kontaktiert und bezüglich bestehender Notfallpläne für gesundheitliche Notlagen befragt. Die Ergebnisse wurden ausgewertet, verglichen, aufbereitet und um internationale und europäische Kommunikations- und Meldewege ergänzt.

#### **Ergebnis:**

Auf Basis der Analyse wurde eine Alarmierungskaskade erarbeitet, in der alle Akteure eingebunden sind (Abbildung 1). Die zentrale und koordinierende Rolle in der Kommunikation und Koordination der beteiligten Akteure (u. a. Seemannsmission, Feuerwehr/Rettungsdienst, Hafen-/Elblotsen, Hafenbetreiber, Sozialbehörde) bei Ausbrüchen von Infektionserkrankungen auf Schiffen/im Hafen, hat dabei der Hafen- und Flughafenärztliche Dienst. Außerdem wurde ein wissenschaftliches Konzept zur Organisationsentwicklung entwickelt.

Die Ergebnisse des UAP wurden in einem Bericht zusammengefasst.

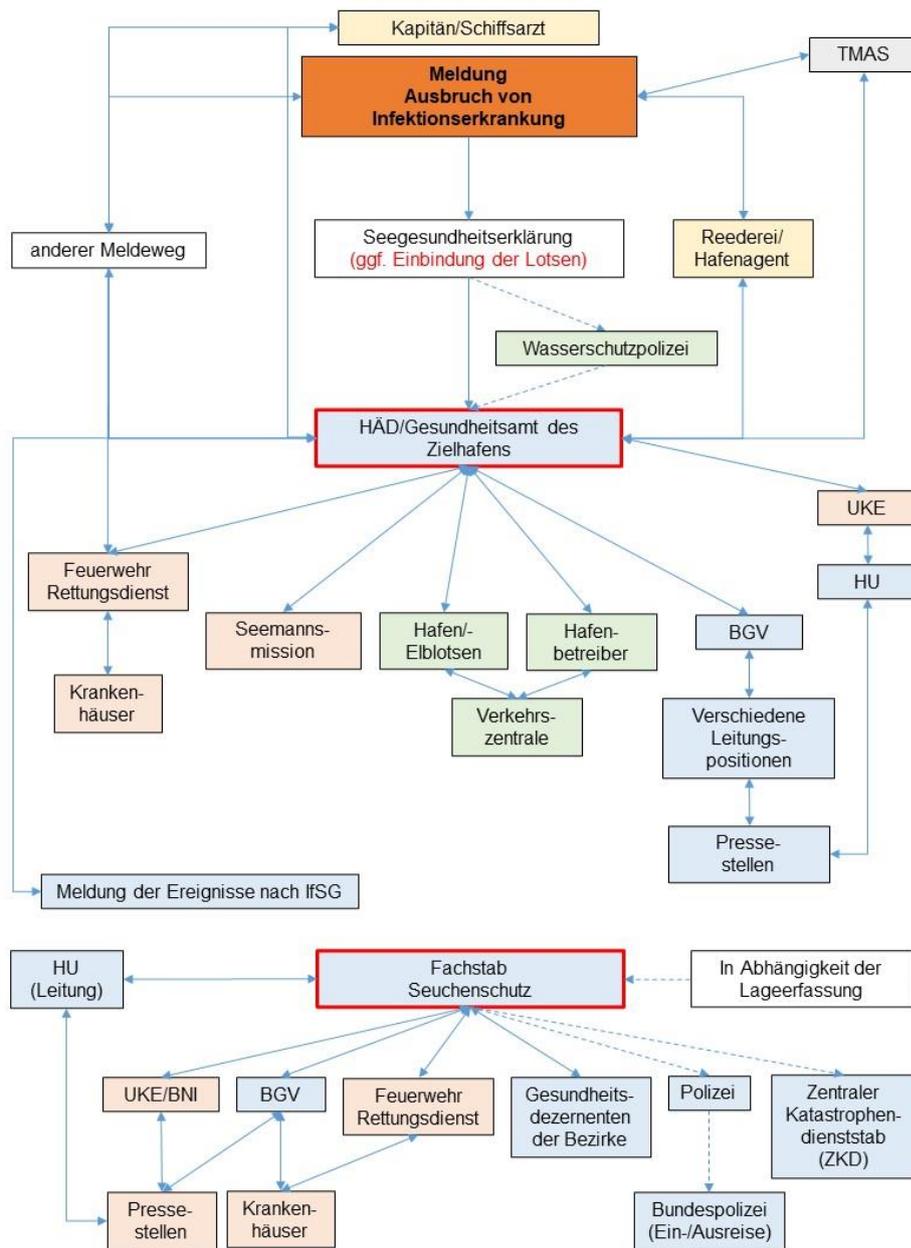


Abbildung 1: Diagramm zur inner- und außerstaatlichen Alarmierungskaskade

### 1.1.2 AP Nr. 2 Strategieentwicklung

Im Arbeitspaket 2 wurden infektiologische Schadensszenarien für den Hamburger Hafen modelliert. Basierend auf diesen Modellen wurden Strategien für das Management dieser Szenarien erstellt.

Es wurden die Einsatzbereiche der Akteure beschrieben sowie Maßnahmen zur Optimierung der Kommunikation untereinander abgestimmt.

Für die bei der Hamburger Feuerwehr im Einsatz befindlichen Tablet-Computer zum Patientenmanagement wurde das Modul zur Abarbeitung von Massenanfällen von Verletzten (MANV) an die Bedarfe eines MANE adaptiert.

Die Ergebnisse wurden in einem Workshop umgesetzt bei dem das Sicherheitskonzept, die Einsatzstrategie und die Schadensszenarien für die Übungen abgestimmt wurden.

#### **1.1.2.1 UAP-Nr. 2.1 Modellierung von Schadensszenarien mit Erkrankungsmustern**

Das ZfAM war bei diesem Teilpaket nicht mit einer relevanten Anzahl von Personenmonaten beteiligt.

#### **1.1.2.2 UAP 2.2 Analyse Kommunikationsstrukturen**

Im UAP 2.2 wurden etablierte Kommunikationsstrukturen analysiert sowie lageabhängige Kommunikationsmuster unter Berücksichtigung verschiedener Schadensszenarien entwickelt.

##### **Ziel:**

Entwicklung von Kommunikationsmustern

##### **Methode:**

Zunächst wurden die etablierten Kommunikationsstrukturen und -muster innerhalb und zwischen den beteiligten Rettungskräften in Abhängigkeit der verschiedenen Schadensszenarien durch Interviews ermittelt.

Im nächsten Schritt wurden Kommunikationsmuster für verschiedene Schadensszenarien entwickelt. Dabei wurden die vorhandenen kritischen Infrastrukturen (KRITIS) in Hamburg berücksichtigt.

##### **Ergebnis:**

Die entwickelten Kommunikationsmodelle bilden eine fundierte Grundlage für die Erklärung der Kommunikation zwischen den involvierten Akteuren im Falle einer Großschadenslage auf Schiffen/ im Hafen. Die Praxis zeigt allerdings ein komplexeres Geschehen, welches einer interdisziplinären Beachtung verschiedener Perspektiven einzelner Stakeholder bedarf. Die hier vorgestellte Analyse der bestehenden Kommunikationsmuster zwischen den beteiligten Akteuren in der Rettungskette bietet die Basis für die Entwicklung eines kommunikationspsychologisch abgestimmten Konzeptes für die weiteren geplanten Übungsformate im Rahmen des ARMIHN-Projektes. Aus den analysierten Kommunikationsmustern wird deutlich, dass bedingt durch ein hohes Patientenaufkommen im Falle eines Ausbruchs einer Infektionserkrankung auf Schiffen/ im Hafen für die Zusammenarbeit zwischen unterschiedlichen Akteuren in der Rettungskette klare Kommunikationsstrukturen

nötig sind. Eine vollzählige Einbindung aller Stakeholder sowie die Vermeidung von potentiellen kommunikationsbezogenen Herausforderungen sollen durch die Entwicklung eines Kommunikationsleitfadens vermieden werden. Die Wirksamkeit in der Umsetzung muss laufend evaluiert und ggf. optimiert werden.

### **1.1.2.3 UAP-Nr. 2.3      Experteninterviews zur Strategieentwicklung.**

Im Rahmen des UAP 2.3 wurden Experteninterviews zum aktuellen Notfallmanagement durchgeführt.

#### **Ziel:**

Ziel des UAP war es die Kommunikationsmuster und -strukturen zwischen den Akteuren im Rahmen der Abarbeitung eines Ausbruchs einer Infektionserkrankung auf Schiffen bzw. im Hafen zu untersuchen und Handlungsempfehlungen in Form eines Kommunikationsleitfadens abzuleiten.

#### **Methode:**

Die in den UAP 1.4 und 1.5 identifizierten Akteure wurden zum Management von Großschadenslagen interviewt. Es wurden halbstrukturierte Experteninterviews genutzt und mittels der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring ausgewertet (Mayring 2000). Darüber hinaus wurde ein Kommunikationspsychologe mit maritimer Expertise interviewt.

#### **Ergebnis:**

Anhand der 8 Experten-Interviews konnte der Status quo des Notfallmanagements im Hamburger Hafen präzise erfasst werden. Dank der Zusatzfragen zu Covid-19 konnten auch die Herausforderungen der aktuellen Pandemie herausgearbeitet werden.

Diverse Erfahrungen mit spezifischen Infektionskrankheiten wurden von den interviewten Personen benannt. Notfallpläne lagen bei den meisten Organisationen der Befragten in unterschiedlichen Formen (sowohl in schriftlicher als auch in elektronischer Version) vor. Die Anpassung der vorhandenen Notfallpläne erfolgt je nach Einrichtung in variierenden Intervallen.

Aus den Interviews wurden unterschiedliche Wege der Informationsweitergabe bei den einzelnen Organisationen deutlich. Dabei berichteten die meisten Interviewpartner:innen von einem aus ihrer Sicht rechtzeitigen Informationseingang. Die Meldung eines Ausbruchs erfolgt in der Regel durch die Medical Declaration of Health, bevor das Schiff in den Hafen einläuft. Alternativ ist eine Meldung auch durch den Kapitän, den/ die Schiffsarzt/-ärztin (falls vorhanden), andere niedergelassene Ärztinnen und Ärzte, die Reederei bzw. ein cruise-eigenes Kompetenzzentrum oder den Dienstarzt/-ärztin des Telemedical Maritime Assistance Service (TMAS) denkbar. Zu den kommunikationsspezifischen Herausforderungen zählen schlechte Erreichbarkeit aufgrund von schlechter Netzverhältnisse, ein uneinheitlicher Informationsstand aller zusammenspielender Akteure, ein nicht-rechtzeitiger Informationseingang, das Fehlen

von Notfall-Direktleitungen und fehlende Kommunikationswege zu einzelnen Organisationen.

Die Ergebnisse des UAP wurden in einem Bericht zusammengefasst.

#### **1.1.2.4 UAP-Nr. 2.4      Einsatzstrategie**

Das ZfAM war bei diesem Teilpaket nicht mit einer relevanten Anzahl von Personenmonaten beteiligt.

#### **1.1.2.5 UAP-Nr. 2.5      Sicherheitskonzept für Großschadenslagen und Softwareadaption**

UAP 2.5 widmete sich der Erstellung eines Sicherheitskonzeptes sowie einer Softwareadaption für Großschadenslagen. Die Federführung lag beim Verbundpartner HPHC, das ZfAM war an diesem UAP mit einer relevanten Anzahl an Personenmonaten beteiligt.

##### **Ziel:**

Ziel dieses UAP war die Erstellung eines übertragbaren Sicherheitskonzeptes für infektiologische Großschadensereignisse im Hafen. Des Weiteren sollte ein Algorithmus für die Triage von Personen im Falle eines MANE entwickelt werden, der in die bereits von der Feuerwehr Hamburg genutzte Software der Firma medDV GmbH implementiert werden sollte.

##### **Methode:**

Für die Erstellung des Sicherheitskonzeptes wurde die Eignung diverser sowohl lokaler (Hafen, Katastrophenschutzbehörde), nationaler als auch internationaler Sicherheitspläne und -konzepte geprüft. Außerdem wurde das Konzept an der lokalen Infrastruktur und Flächengegebenheiten ausgerichtet.

##### **Ergebnis:**

Unter Federführung des HPHC wurde ein Sicherheitskonzept für den Fall eines infektiologischen Großschadensereignisses im Hafen unter Berücksichtigung bestehender Konzepte in Hamburg und in ausgewählten anderen deutschen Häfen erstellt. Der entwickelte Algorithmus wurde erfolgreich in die Software implementiert und auf der Hybridübung getestet

#### **1.1.2.6 UAP 2.6      Workshop zu Schadensszenarien**

Die Federführung des UAP 2.6 lag beim HPHC. Das ZfAM war mit einer relevanten Anzahl an Personenmonaten beteiligt. Im Rahmen des UAP wurde ein Workshop zur Entwicklung von verschiedenen Schadensszenarien durchgeführt.

**Ziel:**

Ziel des UAP war es eine Diskussion zur Einsatzstrategie und -konzept, der Kommunikation und den Alternativen zur Vollübung zu begleiten. Abschließend sollte Einigkeit hinsichtlich der für die Übungen geplanten Schadensszenarien, des Sicherheitskonzeptes und der Einsatzstrategie erreicht werden.

**Methode:**

Pandemiebedingt wurde der Workshop virtuell durchgeführt. Nach einem Impulsvortrag zum Thema „Dynamische Patientensimulation“ nahmen die Teilnehmer in drei Gruppen an Themendiskussionen im „World-Café“ Format teil.

**Ergebnis:**

Es konnte ein abgestimmtes Konzept zu den drei Themenblöcken (Schadensszenarien und Einsatzstrategie, Sicherheitskonzept, Alternativen zur Vollübung) entwickelt werden.

**1.1.2.7 UAP 2.7 Konzeptentwicklung Manuskripterstellung / Drehbuch**

Das ZfAM wirkte bei der Erstellung des Manuskripts zur Durchführung der Stabs- und Vollübungen mit.

**Ziel:**

Ziel dieses UAP war die inhaltliche Ausgestaltung der Stabs- und Vollübungen.

**Methode:**

Unter Federführung des UMG wurden zunächst die übergeordneten Übungsziele festgelegt. Zu diesen Zielen wurden überprüfbare Indikatoren zur Erfolgsevaluation entwickelt. Die Szenarien wurden detailliert ausgearbeitet und der Ablauf mit festen, aber auch optionalen Einlagen versehen.

**Ergebnis:**

Die ausgestalteten Übungen wurden in Manuskripten und Drehbüchern dokumentiert.

**1.1.3 AP Nr. 3 Konzepterprobung****1.1.3.1 UAP Nr. 3.1 Erstellung von Musterpatienten**

Das ZfAM war bei diesem Teilpaket nicht mit einer relevanten Anzahl von Personenmonaten beteiligt.

### **1.1.3.2 UAP Nr. 3.2 Erstellung eines Kommunikationsleitfadens**

#### **Ziel:**

Ziel dieses UAP war, aufbauend auf UAP 2.2 und 2.3, die Entwicklung eines Kommunikationsleitfadens für die im Notfallmanagement beteiligten Akteure bei Ausbrüchen von Infektionserkrankungen.

#### **Methode:**

Der Kommunikationsleitfaden wurde unter Zugrundelegung aktueller Kommunikationsmodelle entwickelt. Dabei wurde geprüft, ob Möglichkeiten zur Vereinfachung der intra- oder interorganisationalen Kommunikationsabläufe bestehen.

#### **Ergebnis:**

Der entwickelte Leitfaden greift die in UAP 2.3. ermittelten Herausforderungen in der Kommunikation zwischen mehreren Organisationen auf. Um die Kommunikation zu optimieren, enthält der Leitfaden eine detaillierte Flowchart mit Entscheidungsalgorithmen, eine Checkliste und eine Beschreibung beteiligter Akteure und ihrer Aufgaben.

Der erstellte Kommunikationsleitfaden liegt als eigenständiges Dokument vor.

### **1.1.3.3 UAP Nr. 3.3 Inhaltliche und logistische Vorbereitung der Stabsübungen**

Das ZfAM war bei diesem Teilpaket nicht mit einer relevanten Anzahl von Personenmonaten beteiligt.

### **1.1.3.4 UAP 3.4 Unterstützung bei der Planung, Koordination und Durchführung der Stabsübungen**

Im UAP 3.4 war das ZfAM unterstützend bei der Planung, Koordination und Durchführung der Stabsübungen tätig.

### **1.1.3.5 UAP 3.5 Zwischenevaluation der Stabsübungen**

Das UAP 3.5 wurde unter Federführung des ZfAM erstellt.

#### **Ziel:**

Ziel des UAP war die Evaluation der drei Stabsübungen.

Im Rahmen der Evaluation galt es den Erreichungsgrad der folgenden in der Planung entwickelten Ziele zu überprüfen:

1. Schnittstellen zwischen den beteiligten Organisationen bei einem MANE.
2. Effizienz der Zusammenarbeit der beteiligten Organisationen.
3. Abstimmungen bestehender Notfallpläne und / oder des entwickelten Einsatzkonzeptes auf bestehende logistische Strukturen.
4. Entwicklung der Handlungssicherheit der Akteure bei einem MANE.

## **Methode:**

Im Rahmen der Evaluation der Übung wurde eine pseudonymisierte Fragebogenerhebung durchgeführt. Für die Auswertung der Übung wurden zwei Personengruppen definiert. Die aktiv an der Großschadensübung beteiligten Spielenden werden im Folgenden als aktiv Teilnehmende bezeichnet. Die das Geschehen beobachtenden Personen werden als Evaluator:innen bezeichnet. Die Übungssteuerung wurde nicht in die Evaluation per Fragebogen einbezogen. Zusätzlich wurde das freie Feedback, das im Rahmen des Hot- und Cold Debriefings mündlich gegeben wurde, ausgewertet (s. UAP 5.2).

## **Distribution der Fragebögen**

Für die Distribution der Fragebögen wurde das Programm MS-Forms® der Firma Microsoft® eingesetzt. MS-Forms® bietet die Möglichkeit, online-Fragebögen mit unterschiedlichen Antwortformaten zu erstellen und pseudonymisiert online zu erfassen. Die Teilnehmenden wurden u.a. über einen Internet-Link auf der Übungsplattform oder per E-Mail zur Teilnahme an der Befragung aufgefordert. Die Anzahl der pseudonymisiert eingehenden Fragebögen konnte synchron von der Evaluationssteuerung überwacht werden. Die Daten wurden aus dem Programm in das Programm Microsoft Excel exportiert und weiter ausgewertet.

## **Eingesetzte Fragebögen**

Für die Auswertung der Übung wurden z. T. übungsspezifische Fragebögen entwickelt und z. T. standardisierte Fragebogen-Instrumente verwendet.

Die aktiv Teilnehmenden erhielten neben Fragebögen vor und nach den Übungen außerdem während der Übung - jeweils nach den Lagebesprechungen - drei standardisierte Fragebögen, um die Arbeitsbelastung, die Teamprozesse und die Einsatztaktik bewerten zu können (Messzeitpunkt 1-3). Die Beantwortung der Fragen erfolgte anhand einer fünfstufigen Likert-Skala. Die Faktoren sind aus mehreren Items zusammengesetzt, die im Kapitel 5.5.3. aufgeführt sind. Zur Beantwortung der Fragebögen wurden die Stabsübungen jeweils für fünf bis zehn Minuten unterbrochen und den betroffenen Personen ein Link zu den entsprechenden Fragebögen zugeschickt.

Für die Messung der Arbeitsbelastung wurde der National Aeronautics and Space Administration-Task Load Index „NASA-TLX“ eingesetzt (Hart and Staveland 1988). Im NASA-TLX Fragebogen wurde das Item „Körperliche Anforderungen“ aufgrund des virtuellen und theoretischen Übungssettings nicht mit in den durchschnittlichen Gesamtscore einberechnet.

Die Bewertung der Einsatztaktik erfolgte anhand des Fragebogens zur einsatztaktischen Bewertung von MANV-Übungen nach Schütte (Schütte et al. 2016; Schütte and Hartart 2019).

Nach der Übung wurden auch in der Gruppe der Evaluator:innen Daten zur Einschätzung der Einsatztaktik mit dem Fragebogen zur einsatztaktischen Bewertung von MANV-Übungen erhoben.

### Ergebnis:

Die Rücklaufquote war bei den Stabsübungen mit 96-100% sehr zufriedenstellend

### Demografie der aktiven Teilnehmenden

Insgesamt waren an den drei virtuellen Stabsübungen 65 aktive Teilnehmende beteiligt, 23 (entspricht ca. 35%) Übungsteilnehmende haben an mindestens zwei der drei Übungen teilgenommen. Die Rücklaufquote der Fragebögen lag zwischen 96-100% (vgl. Tabelle 1).

### Anzahl Teilnehmende

	Stabsübung 1	Stabsübung 2	Stabsübung 3
Anzahl Teilnehmende (n)	26	14	21
Rücklaufquote	25 (96%)	14 (100%)	21 (100%)

*Tabelle 1: Anzahl der Teilnehmenden an den einzelnen Übungen.*

### Berufs- und Einsatzerfahrung

An den Übungen haben Personen mit unterschiedlich langer Berufserfahrung teilgenommen. Die meisten Teilnehmenden haben mehr als zehn Jahre Berufserfahrung, aber auch Personen mit weniger als zehn Jahre Berufserfahrung waren in allen Übungen vertreten. In Frage 6 der Prä-Evaluation wurden die Teilnehmenden nach ihrer Einsatzerfahrung im Umgang mit MANV/ MANE gefragt. Wie in Tabelle 2 zu sehen, waren die meisten der Übungsteilnehmenden bisher an keinem MANV-/ MANE-Einsatz beteiligt. In Stabsübung 1 hatten 20% der Personen mehr als 3 Einsätze, in Stabsübung 2 sind es 14%, und in Stabsübung 3 gaben nur 1% an, mehr als 3 Einsatzerfahrungen im Umgang mit MANV/ MANE zu besitzen.

Berufserfahrung	Stabsübung 1	Stabsübung 2	Stabsübung 3
	(n=25)	(n=14)	(n=21)
0-5 Jahre	7 (28%)	6 (46%)	7 (33%)
5-10 Jahre	4 (16%)	2 (14%)	2 (1%)
mehr als 10 Jahre	14 (56%)	6 (43%)	12 (57%)
<b>Einsatzerfahrung</b>			
kein Einsatz	18 (72%)	7 (50%)	14 (67%)
1-3 Einsätze	2 (8%)	5 (36%)	5 (24%)
mehr als 3 Einsätze	5 (20%)	2 (14%)	2 (1%)

*Tabelle 2: Berufs- und Einsatzerfahrung der Beteiligten im Umgang mit MANV-Ereignissen*

## **Vergleich Stabsübung 1 mit Stabsübung 3**

### *Prä- & Post-Fragebogen*

Die Prä- und Post-Fragebögen befassen sich mit der Selbsteinschätzung der Teilnehmenden hinsichtlich ihres individuellen Kenntnisstandes zu Großschadenslagen bzw. MANE/MANV-Einsätzen.

Während sich der Gesamt-Mittelwert in den einzelnen Stabsübungen von Prä- zu Post-Auswertung der Selbsteinschätzung eindeutig zum Positiven verändert, gibt es im Vergleich der Stabsübungen nur einen minimal positiven Unterschied. So ist in Stabsübung 1 der Gesamt-Mittelwert in der Prä-Auswertung bei 3,27 ( $\pm 0,87$ ) und bei Stabsübung 3 bei 3,42 ( $\pm 1,03$ ). In der Post-Auswertung ist bei Stabsübung 1 der Gesamt-Mittelwert 3,80 ( $\pm 0,87$ ) und bei Stabsübung 3 3,75 ( $\pm 1,03$ ). Die individuellen Kenntnisstände bei MANV/MANE-Einsätze haben sich also zwischen den beiden Stabsübungen kaum verändert. Dies führen wir darauf zurück, dass bei den Stabsübungen nicht immer die gleichen Personen teilgenommen haben.

Zusätzlich wurde in der Post-Evaluation einsatztaktische Items abgefragt und in den Multi-Items Ressourcenallokation, Zielgerichtetheit und Stressmanagement zusammengefasst. Zwischen Stabsübung 1 und 3 ist auch hier ein positiver Trend in der Gesamtansicht zu verzeichnen. Während Ressourcenallokation und Stressmanagement über dem Median von 3 liegen, liegt die Zielgerichtetheit mit 2,85 ( $\pm 0,62$ ) in Stabsübung 1 und 2,98 ( $\pm 0,34$ ) in Stabsübung 3 knapp darunter.

Die einsatztaktischen Items wurden auch von den Evaluator:innen für die Einsatzabschnitte bewertet. Auffallend ist hier, dass vor allem die Zielgerichtetheit in der Fremdwahrnehmung deutlich besser eingeschätzt wird als von den aktiven Übungsteilnehmenden. So schätzen die Evaluator:innen in Stabsübung 1 die Zielgerichtetheit um 20% besser ein und in Stabsübung 3 um ca. 21% besser als die Teilnehmenden. Eine Begründung könnte sein, dass die Evaluator:innen in den Einsatzabschnitten das große Ganze im Blick hatten und das Verhalten als zielführend betrachteten.

Außerdem zeigte sich in der Auswertung, dass die Übungsteilnehmer:innen eine hohe Belastung empfunden haben, unabhängig ihrer Vorerfahrung und Herkunft. In den Freitextantworten wurde von den Teilnehmenden mehrfach die fehlende Vertrautheit mit der virtuellen Umgebung als Ursache genannt.

Neben den schon aus Übung 1 und 2 bekannten Mustern hinsichtlich der empfundenen Belastung war insbesondere zu erkennen, welchen Einfluss klar definierte Kommunikationsstrukturen haben. Wurde in Übung 1 noch stellenweise ein Informationsdefizit bemängelt, so war dies in Übung 3 nicht mehr der Fall. Allen Akteuren war bekannt, wer wen zu informieren hat. Dies lässt sich vermutlich durch die erfolgte Kommunikationsintervention mittels der E-Learning-Plattform Moodle™ begründen.

Noch nicht optimal gelöst ist das Monitoring des Zielfortschritts und der Einsatzdokumentation. Hier zeigen sich über alle Einsatzabschnitte hinweg niedrigere

Werte als bei anderen Items. Dies könnte zum einen an fehlenden Strukturen, zum anderen aber auch an der digitalen Umgebung liegen.

### TP-M und NASA-TLX

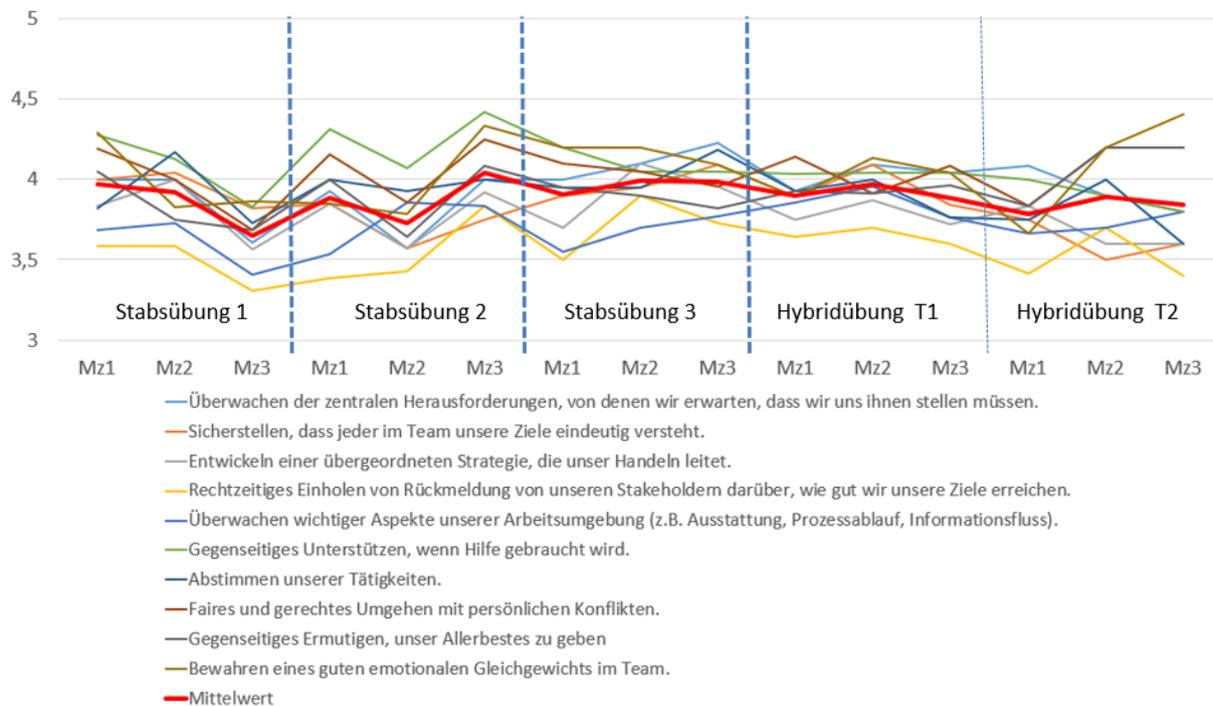


Abbildung 2: Teamprozessmessung aller Übungen

In der Abbildung 2 sind die Ergebnisse des Teamprozess-Messungs-Fragebogens über alle Übungen und Messzeitpunkte dargestellt. Ein eindeutiger Trend ließ dieses Instrument nicht erkennen. Im Vergleich der Stabsübung 1 mit der Stabsübung 3 ist zu sehen, dass sich tendenziell das „Rechtzeitige Einholen von Rückmeldung von unseren Stakeholdern darüber, wie gut wir unsere Ziele erreichen“ (gelbe Linie) verbessert hat. Dies hat u.a. mit der Kommunikation im Team zu tun und kann somit auf die erfolgreiche Kommunikationsintervention der Plattform Moodle™ verweisen. Auch die Freitextantworten deuten in diese Richtung. Während in Stabsübung 1 die Kommunikation noch relativ oft im Freitext bemängelt wurde (34%), wurde sie in Stabsübung 3 nur noch von knapp der Hälfte (16%) kritisiert.

### Vergleich Stabsübung 2 mit Vollübung

#### Prä- und Postfragebogen Stabsübung 2 und Hybridübung

Sowohl in der Stabsübung 2 als auch in der Hybridübung, lag der Fokus der beiden Übungen auf dem Szenario einer Atemwegserkrankung. Zudem standen bei beiden Übungen die Ordnung des Raumes, die Einsatzstrategie und der Sichtungsalgorithmus im Mittelpunkt. Etwa 2 Wochen vor der Hybridübung wurde eine Schulung der aktiven Teilnehmenden bezüglich der entwickelten Einsatzstrategie vorgenommen. Dies soll als Interventionsmaßnahme einen Vergleich der beiden Übungsformate prä-/post Interventionen ermöglichen. Ähnlich wie in Stabsübungen 1 und 3 ist auch im Prä-Post-Vergleich zwischen der Stabsübung 2 und der Hybridübung

ein positiver Trend zu verzeichnen. So verbessert sich der Mittelwert von Prä (3,82  $\pm$ 0,86) zu Post Tag 2 (4,19  $\pm$ 0,74) um ca. 10%. Dieser positive Trend kann man auf die intensive zweitägige Hybridübung und die damit einhergehende bessere Selbsteinschätzung beim Umgang mit einem MANE auf Schiffen/ im Hafen der Teilnehmenden zurückführen.

Zusätzlich wurden in der Post-Evaluation einsatztaktische Items abgefragt und in den Multi-Items Ressourcenallokation, Zielgerichtetheit und Stressmanagement zusammengefasst. Für den Havariestab liegen in Stabsübung 2 und in der Hybridübung an Tag 2 keine Daten vor. Dies liegt in der Präsenz-Teilnahme des Havariekommandos in der Hybridübung an Tag 2 begründet, während die Evaluation online durchgeführt wurde.

Auffallend ist, dass die Hybridübung deutlich schlechter bewertet wird in den genannten Items. Am deutlichsten ist das im Vergleich „Stressmanagement“ zu sehen, wo der Mittelwert um etwa 24% von 3,79 (Stabsübung 2) auf 2,91 (Hybridübung Tag 2) sinkt. Im Gegenteil dazu ist die Fremdwahrnehmung der Evaluator:innen zu betrachten. Sie schätzen die genannten Items an Tag 2 der Hybridübung besser ein. Dieser Unterschied könnte Ausdruck dafür sein, dass sich die Übungsteilnehmer:innen in dem z.T. unübersichtlichen Hybridübungsszenario gestresster fühlten als die Evaluator:innen aufgrund ihrer nur beobachtenden und situationslosgelösten Perspektive. Zudem kann die schlechtere Bewertung der Hybridübung im Vergleich zur Stabsübung 2 auch auf die Herausforderung der Umsetzung der Hybridübung in realen und virtuellen Teilen zurückgeführt werden. Dies führte im Vergleich zu den vorherig rein virtuell durchgeführten Übungen zu zusätzlichen Komplexitäten, weshalb auch der niedrigere Wert im „Stressmanagement“ erklärt werden kann.

#### *TP-M und NASA-TLX Stabsübung 2 und Vollübung*

Die Auswertung des NASA-TLX-Fragebogens in Stabsübung 2 wies auf Unterschiede der Arbeitsbelastung im Vergleich zur Hybridübung hin. Auffällig ist, dass die Gesamtauswertung der Arbeitsbelastung mit einem Mittelwert von 4,12 ( $\pm$ 1,86) am Tag 2 der Hybridübung zu Messzeitpunkt 3 am höchsten ist. Es hätte erwartet werden können, dass die Arbeitsbelastung zu diesem Zeitpunkt, dem Zeitpunkt kurz vor Ende der 2-tägigen Übung, am niedrigsten ist. Im Vergleich zu Stabsübung 2 sind die Werte allerdings niedriger, was vor allem in den Messzeitpunkten 1 deutlich wird. Während in Stabsübung 2 noch ein Gesamt-Arbeitsbelastungs-Mittelwert von 5,69 ( $\pm$ 2,5) vorlag, lag diese in der Hybridübung bei 3,59 ( $\pm$ 2,49) an Tag 1 und bei 3,95 ( $\pm$ 2,44) an Tag 2.

#### **Limitationen**

In Vorbereitung der Stabsübungen musste das Konzept der Übungen aufgrund der pandemischen Lage geändert werden. So wurden aus den ursprünglich komplett in Präsenz geplanten Übungen virtuelle Übungen und aus einer Vollübung in Präsenz eine Hybridübung mit Vollübungs-Anteilen. Auch die Art der Evaluation musste entsprechend angepasst werden.

Weitere Limitationen der Auswertungen ergeben sich unter anderem aus den unterschiedlich gewählten Szenarien der einzelnen Stabsübungen und der Hybridübung. Außerdem ist ein Vergleich der Übungen schwierig, da die teilnehmenden Personen und Institutionen teilweise unterschiedlich waren. Auch die Anzahl der Personen und der Rücklauf der Fragebögen, vor allem an Tag 2 der Hybridübung, sind teils sehr niedrig und lassen somit keine aussagekräftigen Auswertungen und weiterführende Interpretationen zu.

Durch die Durchführung der Übungen konnten das Konzept und technische Gegebenheiten an das Format angepasst werden. So änderte sich z.B. anlässlich eines entsprechenden Feedbacks die Aufteilung der Einsatzabschnitte, die virtuelle Übungsplattform wurde ergänzt und nutzerfreundlicher gestaltet.

Zusammengefasst lässt sich trotz dieser Limitationen schlussfolgern, dass auf Grundlage der erarbeiteten Konzepte weitere Übungen mit dem getesteten Evaluationssystem durchgeführt werden können und sich dieses System für die ARMIHN-Übungen bewährt hat.

#### **1.1.4 AP Nr. 4 Praktische Umsetzung**

In dem Arbeitspaket sollte die Anwendbarkeit des entwickelten Einsatzkonzeptes in einer Vollübung überprüft werden. Im Vorfeld wurde Trainingsmaterial erstellt und eine Schulung der Teilnehmenden angeboten.

##### **1.1.4.1 UAP 4.1 Schulung der Teilnehmer der Vollübung**

Unter Federführung des ZfAM wurde im UAP 4.1 eine Schulung der Übungsteilnehmenden durchgeführt.

###### **Ziel:**

Ziel des UAP 4.1 war die Schulung der Teilnehmenden der dritten Stabsübung und der Hybridübung auf das neu erstellte MANE-Konzept.

###### **Methode**

Im Rahmen des Arbeitspaketes wurde in Zusammenarbeit mit dem HPHC und aufbauend auf den Ergebnissen der Stabsübungen das Konzept der Vollübung überarbeitet. Darauf aufbauend wurde ein Curriculum für die Beteiligten entwickelt. Dabei wurde auf kommunikationspsychologische Aspekte besonderen Wert gelegt. Pandemiebedingt konnten keine Schulungen im Präsenzbetrieb stattfinden. Alternativ wurde eine Lernplattform erstellt, um das Schulungsmaterial online anbieten zu können.

###### **Ergebnis:**

Aufbauend auf dem Kommunikationsleitfaden aus UAP 3.2 und der im Rahmen des Projektes entwickelten Einsatzstrategie wurde ein Schulungskonzept für die Teilnehmenden der Übungen entwickelt.

Pandemiebedingt wurde das Schulungsformat so gestaltet, dass die Teilnehmenden online geschult werden konnten. Dazu wurde der Kurs als eLearning-Kurs auf der Moodle™-Plattform des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf erstellt).

Die Teilnahme am Kurs kann jederzeit erfolgen und steht den Teilnehmenden auch nach Projektende weiterhin zur Verfügung. Perspektivisch soll der Kurs auch über die Projektwebsite ([www.ARMIHN.de](http://www.ARMIHN.de)) erreichbar sein. Eine Woche vor der dritten Stabsübung wurde der Zugang zur online-Schulung an die Teilnehmenden versandt. Die anonyme Auswertung der Log-Dateien der Lernplattform zeigte, dass 13 von 21 aktiven Teilnehmern sich im Vorfeld mit den Schulungsunterlagen beschäftigt hatten.



Abbildung 3: Darstellung der Kursseite der online-Lernumgebung Moodle™.

#### 1.1.4.2 UAP-Nr. 4.2 Vorbereitung der Patientendarsteller und des medizinischen Equipments

Am UAP 4.2 war das ZfAM nicht mit einer relevanten Anzahl von Personenmonaten beteiligt.

#### 1.1.4.3 UAP-Nr. 4.3 Logistische Vorbereitung der Vollübung

Das ZfAM war unter Federführung des HPHC am UAP 4.3 beteiligt.

##### Ziel:

Ziel dieses UAP war es, die Vollübung zu organisieren. Die Aufgaben des ZfAM lagen in der Organisation und Durchführung der Evaluation der Übung.

##### Methode:

Das ZfAM hat für die Vollübung ein online-Evaluationskonzept entwickelt. Das System nutzt MS-FORMS® um die Teilnehmer und Beobachter online zu erreichen.

##### Ergebnis:

Die Evaluation erreichte einen sehr hohen Rücklauf. Die Ergebnisse konnten jeweils zeitnah zum Hot Debriefing bereitgestellt werden.

#### 1.1.4.4 UAP 4.4 Praktische Durchführung einer Vollübung im Hamburger Hafen

Das UAP 4.4 wurde federführend vom HPHC durchgeführt, das ZfAM war mit einer relevanten Anzahl von Personenmonaten beteiligt.

**Ziel:**

Ziel des UAP war die Erprobung des erarbeiteten Notfallkonzepts im Rahmen einer groß angelegten Vollübung im Hamburger Hafen.

**Methode:**

Pandemiebedingt musste die Vollübung als hybride Stabsrahmenübung umgesetzt werden. Am zweiten Übungstag konnten Anteile der Übung als Vollübung umgesetzt werden. Analog zu den Stabsübungen wurde für die Hybridübungen ein detailliertes Drehbuch mit fixen und optionalen Einlagen entwickelt. Alle Beteiligten wurden umfangreich eingewiesen. Die Übung wurde umfänglich multimedial dokumentiert.

Die Übung wurde durch ein umfassendes Evaluationskonzept flankiert.

**Ergebnis:**

Im Rahmen der Vollübung am 14./15.10.2021 wurde das Notfall- und Sichtungskonzept sowie die adaptierte MANE-Software erprobt.

### **1.1.5 AP Nr. 5 Evaluation**

Das Arbeitspaket befasst sich sowohl mit der Auswertung der Vollübung als auch mit der Erstellung des finalen Notfallkonzeptes für einen MANE auf der Basis von Infektionskrankheiten.

Des Weiteren soll ein Übungs- und Trainingskonzept für regelmäßige Notfallübungen erstellt sowie Möglichkeiten der Adaption dieses Notfallkonzeptes auf andere Häfen aufgezeigt werden.

#### **1.1.5.1 UAP 5.1 Unterstützung bei der Auswertung der Vollübung.**

Die Federführung im UAP 5.1 lag beim HPHC. Das ZfAM unterstützte bei der Auswertung der Evaluationsergebnisse.

##### **Ziel:**

Ziel dieses UAP war die operative und wissenschaftliche Auswertung der Vollübung (Hybridübung). Die wissenschaftliche Evaluation hatte zum Ziel die Belastungen der Übungsteilnehmenden im zeitlichen Verlauf und die Teamprozesse beurteilen zu können. Das im Rahmen des Projektes erstellte Notfallkonzept und der dazugehörige Kommunikationsleitfaden sollten auf ihren Nutzen überprüft werden. Die operative Evaluation wurde durchgeführt, um die Effektivität der Maßnahmen und die Ressourcenallokation beurteilen zu können.

##### **Methode:**

Die Evaluation der Hybridübung wurde in Kontinuität der Stabsübungen durchgeführt. Es wurde eine pseudonymisierte Fragebogenerhebung bei den Teilnehmenden und Beobachtenden der Übung durchgeführt. Die operative Auswertung der Hybridübung wurde anhand einer projektinternen Feedback- und Evaluationsrunde ausgewertet.

##### **Ergebnis:**

Insgesamt verlief Vorbereitung und Organisation der Hybridübung aus operativer erfolgreich. Allerdings sichern nur Regelmäßige Übungen bei allen Akteuren langfristig Handlungssicherheit. Bei den folgenden Punkten gab es Raum für Optimierungen:

- Anpassung der Terminwahl für die Übungsplanung und die Übung um mögliche Konflikte mit Schulferien, Urlaubsperioden und Fortbildungsveranstaltungen der Mitarbeiter:innen zu vermeiden.
- Bei Verwendung von übungsspezifischen technischen Kommunikationsmitteln (Übungsplattformen, Konferenzsysteme, Videotechnik) die für viele Übungsteilnehmende ev. ungewöhnlich ist sollte auf eine ausreichende Einarbeitung geachtet werden.
- Auf die Einbindung möglichst aller behördlicher Stakeholder sollte nach Möglichkeit geachtet werden.

Die ausführlichen Ergebnisse des UAP 5.1 werden im gesonderten Bericht dargestellt. Die Darstellung der wissenschaftlichen Ergebnisse erfolgte im Rahmen des UAP 3.5.

#### **1.1.5.2 UAP 5.2 Finalisierung des Notfallmanagements**

Das UAP 5.2 wurde unter Federführung des ZfAM erstellt.

##### **Ziel:**

Ziel des UAP 5.2 war das in den UAP 1.5, 2.4, 2.5 und 3.2 entwickelte Konzept zum Notfallmanagement, basierend auf den Ergebnissen der Evaluation zu überarbeiten.

##### **Methode:**

Nach Beendigung der Vollübung wurde die praktische Umsetzung der Einsatzstrategie analysiert, um potenzielle Schwachstellen, insbesondere hinsichtlich der Interaktion der beteiligten Akteure, zu identifizieren. Dazu wurden gemeinsam mit den Einsatzkräften Möglichkeiten zur Optimierung erarbeitet.

##### **Ergebnis:**

Es wurde eine Aufstellung konkreter Verbesserungsvorschläge für das Notfallmanagement zur Festlegung der endgültigen Strategie erstellt.

#### **1.1.5.3 UAP 5.3 Gesamtevaluation**

Die Gesamtevaluation wurde federführend durch das UMG durchgeführt. Das ZfAM unterstützte durch die technische Betreuung der Surveyplattform MS-Forms®.

##### **Ziel:**

Ziel des UAP 5.3 war die Gesamtevaluation des ARMIHN Projektes.

##### **Methode:**

Das UAP baute auf den Vorarbeiten aus den UAP 1.3: (Wissenschaftliche Vorarbeiten), 5.1 (Auswertung der Vollübung) und 5.2 (Finalisierung Notfallmanagement im Hafen) auf.

Die in den durchgeführten UAP erhobenen Ergebnisse wurden einer kritischen Analyse unterzogen. Es wurden ausgewählte Expert:innen befragt und der aktuelle Forschungsstand berücksichtigt. Darauf aufbauend wurden Anpassungen am Notfallkonzept vorgenommen.

##### **Ergebnis:**

Die Online-Plattform MS Forms® erwies sich als zuverlässiges Instrument für die Evaluation im Rahmen der virtuellen Stabsübungen. Dies konnte durch Teilnahmequoten >95% belegt werden. Unter Realeinsatzbedingungen, wie sie im Rahmen der Hybridübung simuliert wurden, lag die Teilnahmequote deutlich niedriger.

#### **1.1.5.4 UAP 5.4 Trainingskonzept zur Durchführung regelmäßiger Notfallübungen**

Das UAP baute auf den UAP 5.1: Auswertung der Vollübung, UAP 5.2: Finalisierung Notfallmanagement im Hafen, UAP 5.3: Gesamtevaluation auf.

##### **Ziel:**

Im Rahmen des Arbeitspaketes sollte das Trainingskonzept zur Durchführung regelmäßiger Notfallübungen im Hamburger Hafen finalisiert und an die Stakeholder verteilt werden.

##### **Methode:**

In dem UAP wurde unter Berücksichtigung aktueller didaktischer Modelle ein Gesamttrainingskonzept zur Durchführung regelmäßiger Notfallübungen für alle Beteiligten erstellt.

Gemeinsam mit den Projektpartnern des HPHC und des UMG wurde der Einsatz des Tablets der Firma medDV im Hinblick auf die Optimierung der intra- und interorganisationalen Kommunikation evaluiert.

Die Ergebnisse des ARMIHN-Projektes wurden bereits auf nationalen Kongressen, wie dem der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM), dargestellt und sollen auch auf internationalen Kongressen, wie dem International Symposium on Maritime Health (ISMH) präsentiert werden.

Weiterhin sind gemeinsame Publikationen der Verbundpartner in maritim- sowie arbeitsmedizinischen Zeitschriften geplant.

##### **Ergebnis:**

Im Rahmen des UAP wurde die Inhalte der eLearning-Plattform Moodle™ adaptiert. Die Plattform kann über das Projektende hinaus zur Schulung durch die Stakeholder genutzt werden.

#### **1.1.5.5 UAP 5.5 Adaption des Notfallkonzeptes zur Übertragung auf andere Häfen**

Das ZfAM war bei diesem Teilpaket nicht mit einer relevanten Anzahl von Personenmonaten beteiligt.

## **1.2 Die wichtigsten Positionen des zahlenmäßigen Nachweises**

Für das Teilvorhaben „KNOTEN“ wurde mit Datum vom 18.01.2019 eine Förder-summe in Höhe von bis zu 181.050,00 € zuzüglich einer Projektpauschale in Höhe von 36.210,00 € (20% der Zuwendung) für den Zeitraum vom 01.03.2019 – 28.02.2021 bewilligt. Damit wurde eine Zuwendung von bis zu 217.260,00 € bewilligt. Der zahlenmäßig größte Anteil in Höhe von 170.435,00 € (94%), waren für Personalkosten wissenschaftlicher Mitarbeiter:innen der Gehaltsgruppe E12-E15 vorgesehen. Ein Betrag in Höhe von 8.955,00 € (4,9%) war für Verbrauchsmaterial, 1.660,00 € (0,9%) für Dienstreisen vorgesehen. Aufgrund der pandemiebedingten Verzögerungen wurde auf den Antrag vom 10.02.2021, mit Datum vom 07.04.2021 eine Aufstockung der Personalkosten wissenschaftlicher Mitarbeiter:innen um 1,5 Personenmonate in Höhe von 8.995,00 €, zuzüglich einer Projektpauschale in Höhe von 1.799,00 € gewährt. Dies ergibt eine nicht rückzahlbare Zuwendung in Höhe von 10.794,00 €. Die Gesamtzuwendung für das Teil-Projekt „KNOTEN“ betrug somit 190.045,00 € zuzüglich einer Projektpauschale in Höhe von 38.009,00 €. Die Laufzeit des Projektes wurde um zehn Monate, bis zum 31.12.2021 verlängert.

Ausgegeben wurden im Teilvorhaben „KNOTEN“ über die gesamte Projektlaufzeit 173.436,09 €. Das ausgegebene Geld wurde planmäßig nahezu vollständig für Personalkosten der Kategorie E12-E15 ausgegeben (173.221,30 €). Nur 0,12% der Summe wurden für Reisekosten im Inland ausgegeben (214,79 €). Verbrauchsmaterial wurde nicht angeschafft.

Der zahlenmäßige Nachweis über die Verwendung der Zuwendungen wurde separat übermittelt.

## **1.3 Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit**

Die Aktivitäten des Teilvorhabens KNOTEN lagen in der Erforschung und Verbesserung der Kommunikationsstrukturen bei einem MANE-Ereignis und der Schulung von Notfallkräften entlang des Kommunikationskonzeptes.

MANE-Ereignisse stellen seltene Ereignisse dar, bei denen eine hohe Anzahl an Beteiligte auf eine Zusammenarbeit angewiesen sind. Mangelnde Routine und das ungewohnte Aufeinandertreffen einer Vielzahl von Beteiligten bei derartigen Schadenslagen führen häufig zu Kommunikationsproblemen zwischen den Beteiligten.

Die Kreuzfahrtindustrie erlebte in den letzten Jahrzehnten ein sehr starkes Wachstum. Sowohl die Schiffsgröße als auch die Anzahl an Passagieren und Angestellten auf den Schiffen nahm stetig zu. Aktuell verkehren in Nordeuropa Kreuzfahrtschiffe, auf denen bis zu 7000 Personen in räumlich beengten Verhältnissen leben und arbeiten. Ein Ausbruch einer Infektionskrankheit an Bord eines solchen Schiffes kann die Rettungskräfte an Land vor große Herausforderungen stellen.

Die im Verlauf des Projektes einsetzende COVID-19-Pandemie verdeutlichte eindrücklich die Herausforderungen eines Krankheitsausbruchs an Bord von Schiffen für den maritimen Sektor.

Eine Fortentwicklung der Kommunikationsstrukturen im Hafenkontext und der Sichtungsstrategie stellen vor diesem Hintergrund eine dringend notwendige und angemessene Aufgabe dar.

#### **1.4 Voraussichtlicher Nutzen und der Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans**

##### **1.4.1 Wirtschaftlicher Erfolg**

Das ZfAM als wissenschaftliche Einrichtung des UKE und der Behörde für Justiz und Verbraucherschutz strebt keinen wirtschaftlichen Erfolg mit dem Projekt an.

##### **1.4.2 Wissenschaftlicher Erfolg**

Das Projekt wurde im Jahr 2019 beim Weltkongress der International Society of Maritime Medicine (ISMH-15) vorgestellt. Im Teilvorhaben „KNOTEN“ wurden zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten veröffentlicht. Es wurde ein systematisches Review über COVID-19 Ausbrüche auf Schiffen erstellt (Kordsmeyer et al. 2021). Weitere Arbeiten zu Ausbrüchen von COVID-19 auf Schiffen folgten (Dengler et al. 2021; Kleine-Kampmann et al. 2021; von Münster et al. 2021). Im Jahr 2020 wurden die Ergebnisse auf dem Kongress der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin 2020 vorgestellt (Kordsmeyer et al. 2020).

Erste Ergebnisse aus den drei durchgeführten Stabsübungen und der hybriden Vollübung wurden auf der International Conference on Occupational Health 2022 als Vortrag vorgestellt (von Münster et al. 2022a).

Auf dem Kongress der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin 2022 wurde das Projekt in zwei Beiträgen vorgestellt (Fischer et al. 2022); von Münster et al. (2022b).

Im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit des HPHC wurden die Ergebnisse zudem in die EU Healthy Gateways Joint Action einfließen.

##### **1.4.3 Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit**

Aus dem Projekt ergeben sich für das ZfAM zahlreiche wissenschaftliche Anschlussmöglichkeiten. Die Vernetzung mit der Firma medDV bietet die Möglichkeit

weiter an der Implementierung und Überarbeitung der Tablet-Software zu arbeiten. Aus dem Verlauf der Pandemie hat sich der Bedarf einer Anpassung des Softwaremoduls ergeben.

Im Rahmen eines anstehenden Promotionsvorhabens wird der Schulungserfolg der Lernplattform überprüft werden.

### **1.5 Fortschritt auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen**

Im Rahmen der Pandemie wurde international mit Hochdruck an der elektronischen Erfassung und Verarbeitung von Pandemiedaten gearbeitet. Das Projekt SORMAS (Surveillance, Outbreak Response Management and Analysis System) sei hier exemplarisch erwähnt, da es die Entwicklungsmöglichkeiten des bestehenden Projektes beleuchtet. SORMAS wurde vom Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI) und dem Deutschen Zentrum für Infektionsforschung (DZIF) entwickelt. Es wurde ursprünglich für den Einsatz im ländlichen Afrika entwickelt und bietet allen Stakeholdern die Möglichkeit Daten zum Ausbruchsgeschehen auszutauschen. Das System basiert auf separaten Web- und mobilen Apps und bietet so eine optimale Resilienz und Interoperabilität (Agarwal et al. 2020). Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen des Ergebnisses

Die erfolgten Veröffentlichungen wurden bereits im Abschnitt 2.4.2 genannt. Es sind zwei weitere wissenschaftliche Veröffentlichungen aus dem ZfAM geplant.

## Literaturverzeichnis

- Agarwal, Smisha, et al. (2020), 'Digital Solutions for COVID-19 Response: An assessment of digital tools for rapid scale-up for case management and contact tracing', (Baltimore: Maryland: Johns Hopkins Global mHealth Initiative (JHU-GMI) - Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health).
- Brotherton, J. M., et al. (2003), 'A large outbreak of influenza A and B on a cruise ship causing widespread morbidity', *Epidemiol Infect*, 130 (2), 263-71.
- Dengler, Dorothee, et al. (2021), 'Prävention und Management von COVID-19-Ausbrüchen auf Handelsschiffen', *Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie*.
- Farr, W., et al. (2004), 'Suspected meningococcal meningitis on an aircraft carrier', *Mil Med*, 169 (9), 684-6.
- Fischer, Lukas, et al. (2022), 'ARMIHN – Adaptives Resilienz Management im Hafen: erste Ergebnisse aus drei virtuellen Stabsübungen', 62. Wissenschaftliche Jahrestagung der DGAUM.
- Hart, Sandra G. and Staveland, L. E. (1988), 'Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of empirical and theoretical research', in P. A. Hancock and N. Meshkati (eds.), *Human Mental Workload* (Amsterdam: North Holland Press), 139-83.
- Kleine-Kampmann, Scarlett, et al. (2021), 'Flug- und Schiffsverkehr während der COVID-19-Pandemie in Deutschland: Herausforderungen für den Öffentlichen Gesundheitsdienst', *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*, 64 (4), 454-62.
- Kordsmeyer, Ann-Christin, et al. (2020), 'Adaptives Resilienz-Management im Hafen (ARMIHN) – Analyse vergangener Ausbrüche von Infektionserkrankungen auf (Passagier-)Schiffen', 60. Wissenschaftliche Jahrestagung 2020 der DGAUM (München: Gentner).
- Kordsmeyer, Ann-Christin, et al. (2021), 'Systematic Review on Outbreaks of SARS-CoV-2 on Cruise, Navy and Cargo Ships', *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18 (10), 5195.
- Mayring, P. (2000). *Qualitative Inhaltsanalyse*. Forum: Qualitative Sozialforschung/Forum Qualitative Social Research, 1.
- Schütte, M. and Hartart, F. (2019), 'Fragebogengestützte Evaluation von Übungen mit Massenanfall von Verletzten (MANV)', *Notfall + Rettungsmedizin*, 22 (6), 522-27.
- Schütte, M., et al. (2016), 'Fragebogen zur einsatztaktischen Bewertung von MANV-Übungen', *Notfall + Rettungsmedizin*, 19 (2), 77-85.
- von Münster, Thomas, et al. (2021), 'When the ship comes in – COVID-19-Ausbrüche an Bord von Frachtschiffen im Hamburger Hafen', *Flug u Reisemed*, 28, 13-24.
- von Münster, Thomas, et al. (2022a), 'Digital simulation exercises to improve response management to infectious disease outbreaks in the maritime environment', *ICOH 2022 - Melbourne-Rome global digital Congress 33rd International Congress on Occupational Health "Sharing solutions in occupational health through and beyond the pandemic"* (Melbourne, Rome).
- von Münster, Thomas, et al. (2022b), 'Entwicklung einer virtuellen Übungsplattform zur Durchführung von Katastrophenschutzübungen im betrieblichen Kontext', 62. Wissenschaftliche Jahrestagung der DGAUM.
- World Health Organization 'Consensus document on the epidemiology of severe acute respiratory syndrome (SARS)', <<https://www.who.int/csr/sars/en/WHOconsensus.pdf>>, accessed 30.05.2019.