

Aus dem Dieter Scheffner Fachzentrum für medizinische Hochschullehre  
und evidenzbasierte Ausbildungsforschung der Medizinischen Fakultät  
Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Einsatz- und katastrophenmedizinische Ausbildung in der  
studentischen Lehre in Deutschland – Analyse des Ist-  
Zustands und Evaluation von Lehrkonzepten

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

vorgelegt der Medizinischen Fakultät  
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Nils Kasselmann

aus Menden (Sauerland)

Datum der Promotion:

04.03.2022

## Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	4
Abstract (Deutsch).....	5
Abstract (English).....	7
1. Einleitung.....	9
1.1. Grundlagen der Einsatz- und Katastrophenmedizin.....	9
1.2. Historische und ethische Hintergründe.....	10
1.3. Die universitäre Lehre der Einsatz- und Katastrophenmedizin.....	12
1.4. Rahmenbedingungen der Lehre an der Charité – Universitätsmedizin Berlin	14
1.5. Ziele und Fragestellungen dieser Dissertationsschrift.....	15
2. Material und Methoden.....	17
2.1. Aufbau und Gliederung der Dissertation.....	17
2.2. Veröffentlichung 1: Vorlesungsreihe Einsatz- und Katastrophenmedizin (1)..	17
2.3. Veröffentlichung 2: Wahlpflichtmodul Einsatz- und Katastrophenmedizin (2)	18
2.4. Veröffentlichung 3: Deutschlandweite Online-Evaluation des Ist-Zustands der Lehre der Einsatz- und Katastrophenmedizin (3).....	20
3. Ergebnisse.....	22
3.1. Veröffentlichung 1: Vorlesungsreihe Einsatz- und Katastrophenmedizin (1)..	22
3.2. Veröffentlichung 2: Wahlpflichtmodul Einsatz- und Katastrophenmedizin (2)	23
3.3. Veröffentlichung 3: Deutschlandweite Online-Evaluation des Ist-Zustands der Lehre der Einsatz- und Katastrophenmedizin (3).....	23
4. Diskussion.....	25
4.1. Studentische Wahrnehmung der Ausbildung in Einsatz- und Katastrophenmedizin.....	25
4.2. Entwicklung von Lehrangeboten in der Einsatz- und Katastrophenmedizin...	26
4.3. Ist-Situation der Einsatz- und Katastrophenmedizin und potentielle Hindernisse im Ausbau der Lehre.....	28
4.4. Limitationen.....	30

4.5. Ausblick auf die künftige Lehre in der Einsatz- und Katastrophenmedizin .....	32
4.6. Fazit .....	34
5. Literaturverzeichnis .....	36
Eidesstattliche Versicherung .....	40
Anteilerklärung an den erfolgten Publikationen.....	41
Veröffentlichung 1: Relevanz der Einsatz- und Katastrophenmedizin für Medizinstudierende. Eine Pilotevaluation im Rahmen einer interdisziplinären Vorlesungsreihe.....	43
Veröffentlichung 2: Deployment and Disaster Medicine in an Undergraduate Teaching Module .....	52
Veröffentlichung 3: Implementation of disaster medicine education in German medical schools – a nationwide survey .....	61
Lebenslauf.....	80
Publikationsliste .....	82
Danksagung .....	83

## Abkürzungsverzeichnis

BBK	Bundesamt für Katastrophenhilfe und Bevölkerungsschutz
CBRN	chemisch, biologisch, radioaktiv, nuklear
Covid-19	Severe acute respiratory syndrome coronavirus type 2 (SARS-CoV 2)
CRIMEDIM	Centro di Ricerca Interdipartimentale in Medicina di Emergenza e dei Disastri ed Informatica applicata alla didattica e alla pratica Medica
DDM	Deployment and Disaster Medicine
DGKM e.V.	Deutsche Gesellschaft für Katastrophenmedizin e.V.
EKM	Einsatz- und Katastrophenmedizin
EMDM	European Master Disaster Medicine
GMA	Gesellschaft für Medizinische Ausbildung
IPPNW	International Physicians for the Prevention of Nuclear War
KM	Katastrophenmedizin
Konzeptcurriculum	Konzept zur katastrophenmedizinischen Ausbildung im studentischen Unterricht an deutschen Hochschulen
NKLM	Nationaler Kompetenzbasierter Lernzielkatalog Medizin
OSCE	Objective Structured Clinical Examination
USA	United States of America
WHO	World Health Organization
WPM	Wahlpflichtmodul

## **Abstract (Deutsch)**

Einleitung: Einsatz- und Katastrophenmedizin (EKM) bezeichnet die notwendige Abkehr von der Individualmedizin in Krisensituationen. Die Integration katastrophenmedizinischer Inhalte in das Medizinstudium wird in Deutschland bereits seit 2007 durch den Medizinischen Fakultätentag empfohlen, wobei sich die Lehre an einem 2006 erstellten Konzeptcurriculum zur katastrophenmedizinischen universitären Ausbildung orientieren sollte. Gleichzeitig waren in der Literatur nur wenige Lehrkonzepte beschrieben und Befragungen von Studierenden ließen einen schlechten Wissenstand vermuten. Daher sollten im Rahmen dieser Arbeit der Ist-Zustand der Lehre in Deutschland erhoben, Lehrangebote an der Charité – Universitätsmedizin Berlin erstellt und evaluiert sowie konkrete Handlungsvorschläge für die Zukunft gegeben werden.

Methodik: Diese Dissertation setzt sich aus drei wissenschaftlichen Veröffentlichungen in peer-reviewed Journals zusammen. In einer extracurricularen Vorlesungsreihe Einsatz- und Katastrophenmedizin wurden zwei Studierendenkohorten von 2014 bis 2016 (Vorlesungsteilnehmer\*innen - G1 vs. Nicht-Vorlesungsteilnehmer\*innen - G2) in Bezug auf ihren subjektiven Ausbildungsstand und ihre Einstellung zu den vermittelten Inhalten verglichen. Des Weiteren wurde ein im Sommersemester 2016 neu eingeführtes vierwöchiges Wahlpflichtmodul über den Verlauf von drei Semestern unter den teilnehmenden Studierenden evaluiert und der Wissenszuwachs mit Prä- und Posttest bestimmt. Mittels einer Onlineumfrage unter den Lehrdekanaten der medizinischen Fakultäten in Deutschland wurde der Ist-Zustand der Lehre im Kontext Einsatz- und Katastrophenmedizin erhoben.

Ergebnisse: Die Befragung im Rahmen der Vorlesungsreihe (n = 152; G1: 78; G2: 74) ergab, dass sich die Studierenden der Charité überwiegend als unzureichend in Einsatz- und Katastrophenmedizin ausgebildet sahen (G1: 68/78; G2: 74/74) und sich eine stärkere Integration in das Curriculum wünschten. 51 Studierende nahmen an der Wissensüberprüfung im Wahlpflichtmodul teil und erzielten einen signifikanten Wissenszuwachs ( $p < 0,001$ ). Der Kurs wurde durchgehend sehr positiv bewertet. An der Hochschulumfrage nahmen 25 von 36 medizinischen Fakultäten teil. 20 waren einer Ausweitung von Einsatz- und Katastrophenmedizin positiv gegenüber eingestellt. Allerdings benutzen nur vier das Konzeptcurriculum aktiv zur Lehrgestaltung. Nicht an die Notfallmedizin angelehnte Unterthemen, waren in der Lehre kaum vertreten.

Diskussion: Weltweite Krisensituationen sind ein reales Szenario und sollten daher in der ärztlichen Ausbildung Berücksichtigung finden. Die genannten Ergebnisse zeigten, dass Medizinstudierende trotz offizieller Empfehlungen keine flächendeckende, standardisierte Lehre erfuhren und Ihre eigene Ausbildung als unzureichend einstufen. Mit den evaluierten Lehrangeboten waren sie demgegenüber sehr zufrieden und befürworteten einen Ausbau der Lehre. Positiv zu verzeichnen war auch, dass eine große Aufgeschlossenheit der Fakultäten bestand, die Lehre der EKM in Zukunft zu erweitern. Die Implementierung von qualitativ hochwertigen Lehrveranstaltungen ist möglich und sollte auch in Anbetracht von vermehrten Terroranschlägen und der aktuellen Covid-19 Pandemie mit hoher Dringlichkeit für jeden Medizinstudierenden initiiert werden.

## **Abstract (English)**

Introduction: Deployment and disaster medicine (DDM) refers to the delivery of medical care in crisis situations. The integration of DDM content into medical school curricula has been recommended in Germany since 2007 by the German Faculty Association as part of the *concept curriculum for disaster medicine education at German medical schools*. In reality, established teaching concepts are rare and student evaluations show the picture of poor knowledge. A thorough analysis of the state of DDM teaching remains difficult. This dissertation aims to establish and evaluate teaching concepts at the Charité Berlin to assess the current state of teaching and to give an outlook.

Materials and Methods: This dissertation is based on three peer-reviewed and published papers. In the context of an extracurricular DDM lecture series, two student cohorts (lecture participants - G1 vs. non-lecture participants - G2) were compared regarding their subjective level of knowledge and their attitude towards DDM content. During a four-week elective module introduced in 2016, a student evaluation and a knowledge test (pre- and posttest) were conducted over the course of three semesters. By means of an online survey among the deans' offices of medical faculties, the current state of DDM teaching was surveyed.

Results: The survey conducted during the lecture series (n = 152; G1: 78; G2: 74) revealed that students predominantly felt they had received poor training in DDM (G1: 68/78; G2: 74/74) and wished for greater integration. 51 students took part in the elective module's evaluation and achieved a significant increase in knowledge ( $p < 0.001$ ). The course was rated very positively. 25 of the 36 medical faculties participated in the survey. 20 were in favor of expanding DDM teaching. However, only four actively use the concept curriculum for curricular planning. Subtopics that are not related to emergency medicine were hardly represented.

Discussion: Worldwide crisis situations are a real scenario and should therefore be taken into account in medical training. The above mentioned results showed that despite official recommendations, medical students did not experience any comprehensive standardized teaching and rated their own training as inadequate. In contrast, they were very satisfied with the evaluated module and advocated an expansion of DDM teaching. The faculties were open to expanding DDM teaching in the future. The implementation of high quality teaching is possible and should be

initiated with high urgency for every medical student, especially regarding increasing terror attacks and the Covid-19 pandemic.



## 1. Einleitung

### 1.1. Grundlagen der Einsatz- und Katastrophenmedizin

Zum Zeitpunkt der Abgabe dieser Dissertationsschrift im April 2021 sind 15 Monate vergangen, seitdem der Generaldirektor der World Health Organisation (WHO) Dr. Tedros Adhanom Ghebreyesus am 30. Januar 2020 erstmalig das Severe acute respiratory syndrome coronavirus type 2 (SARS-CoV 2 – Covid-19) als *Gesundheitliche Notlage internationaler Tragweite* (public health emergency of international concern) bezeichnet hat (4). Die meisten Länder der Welt gehen seitdem durch wechselnde Lockdowns und haben das gesellschaftliche Leben deutlich eingeschränkt. Begriffe wie *Ressourcenknappheit* und *Triage* sind innerhalb kürzester Zeit zum scheinbar normalen Vokabular der Medien und der Bevölkerung geworden (5). Schon im März 2020 sprach der Virologe Prof. Dr. Christian Drosten in einem Podcast des Norddeutschen Rundfunks von einer „Naturkatastrophe in Zeitlupe“ und warnte vor den zu diesem Zeitpunkt herrschenden Zuständen in Italien (6).

Definitionsgemäß sprechen deutsche Behörden von einer Katastrophe, wenn ein Ereignis das Leben und die Gesundheit von Menschen in großer Zahl gefährdet und die Infrastruktur in so ungewöhnlichem Ausmaß zerstört, dass nur die gemeinsame Anstrengung von staatlichen Institutionen und Zivilgesellschaft diesen Zustand beenden kann (7). Insbesondere in der Medizin, die das Leben des Einzelnen als höchstes Gut betrachtet, entstehen im Katastrophenfall extreme organisatorische und ethische Herausforderungen (8). Deshalb ist es auch Aufgabe des behördlich organisierten Zivilschutzes, den Erhalt der Gesundheit der Bevölkerung bestmöglich zu gewährleisten (7,9). Im Laufe des 20. Jahrhunderts bündelte sich diese medizinische Expertise unter dem Oberbegriff Katastrophenmedizin (KM), die sich zu einer eigenen Fachdisziplin entwickelte (10).

Das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) definiert Katastrophenmedizin als „Planung und Durchführung medizinischer und organisatorischer Maßnahmen, die notwendig werden, wenn eine Individualversorgung Verletzter oder Erkrankter auf Grund eines Schadensereignisses zeitweise nicht oder nur eingeschränkt möglich ist“ (7).

Wegen der Zunahme von Terroranschlägen, Naturkatastrophen und vermehrten Ausbrüchen von Infektionskrankheiten in der globalisierten Welt des 21. Jahrhunderts

ist eben diese Katastrophenmedizin international in den Fokus gerückt. Bedeutende Beispiele hierfür sind die Terroranschläge vom 11. September 2001 in New York (11), vom 7. Januar 2015 in Paris und vom 19. Dezember 2016 in Berlin (12,13), das Erdbeben von Nepal 2015 (14), der Ebola-Ausbruch in Westafrika 2014 (15) und gehäuft aufgetretene Influenzapanidemien (16).

Aktuell hat die 2019 begonnene und zum Zeitpunkt der Einreichung dieser Arbeit im ersten Halbjahr 2021 noch andauernde Covid-19 Pandemie deutliche Mängel in mehreren Bereichen der Katastrophenvorbereitung westlicher Gesundheitssysteme offenbart (17), die weder rechtlich noch moralisch auf eine tatsächlich drohende Abkehr von der Individualmedizin bei drohender Ressourcenknappheit vorbereitet schienen (5,18,19).

Die Sondersituation eines Einsatzes im Rahmen der humanitären Hilfe oder in einem militärischen Einsatzszenario muss dagegen gesondert zur inländischen Katastrophenmedizin betrachtet werden. Erfahrungen der militärischen Einsatzmedizin, wie der regelhafte Einsatz von Tourniquets bei unstillbaren Extremitätenblutungen, haben zum Beispiel bereits Einzug in den zivilen Rettungsdienst gehalten (12,20). Auch sind zivil-militärische Kooperationsprojekte wie der *Terror and Disaster Surgical Care Course* (TDSC®) im Rahmen der ärztlichen Aus- und Weiterbildung etabliert (21).

Die Einsatzmedizin sollte also als wertvolle Ergänzung der Katastrophenmedizin gesehen werden. Für die in dieser Dissertation beschriebenen Projekte und Lehrangebote wird deshalb der Begriff Einsatz- und Katastrophenmedizin verwendet.

## *1.2. Historische und ethische Hintergründe*

Die Geschichte der Katastrophenmedizin verbindet in komplexer Weise die medizinische humanitäre Hilfe mit der Wehrmedizin (10). Die initialen Überlegungen von Dominique Jean Larrey (1766–1842), Chirurg der Napoleonischen Armee, zur Priorisierung von Verwundeten gelten als Anfänge der Triage und damit auch der systematischen Wehrmedizin (22). Die zivile Katastrophenmedizin entwickelte sich durch die großen Industrieunfälle des 19. Jahrhunderts weiter, ohne aber lange trennscharf definiert gewesen zu sein (10). Durch die großen Weltkriege des 20. Jahrhunderts entfernte sich die Katastrophenmedizin unter dem Gedanken der primären humanitären Hilfe von der Wehrmedizin. Anweisungen der Armeen

verschiedener Nationen für ihre Militärärzte stellten den Erhalt der Kampfkraft über die medizinische Behandlungspriorisierung und kehrten damit grundlegenden ethischen Prinzipien den Rücken (23). In der Nachkriegszeit führten deshalb Maßnahmen des Katastrophenschutzes zu ausgeprägtem Misstrauen in der deutschen Bevölkerung, da sie als Vorbereitung für einen erneuten Krieg empfunden wurden (24). Organisationen, wie die *Internationalen Ärzte für die Verhütung des Atomkriegs (International Physicians for the Prevention of Nuclear War, IPPNW)* vertraten in den 1980er Jahren eine durchweg ablehnende Haltung gegenüber der Katastrophenmedizin und der Triage. In einer Denkschrift *Zur Behandlung von Schwerverletzten in Friedenszeiten* von 1985 wurde argumentiert, dass die Katastrophenmedizin in Deutschland nur im atomaren Konflikt überhaupt einen Stellenwert hätte (25). Die lange Zeit ablehnende Haltung gegenüber der Katastrophenmedizin im Deutschland der Nachkriegszeit spiegelte sich auch im andauernden Streit um den Begriff der ärztlichen Triage wider. In der offiziellen DIN 13050 (Rettungswesen – Begriffe) wurde der Begriff Triage durch Sichtung ersetzt, auch, um sich von der Wehrmedizin abzugrenzen (26).

Die Politisierung von humanitärer Hilfe als Mittel zur Durchsetzung außenpolitischer Interessen bringt ebenfalls eigene moralische Herausforderungen mit sich. So könnten durch die gezielte Leitung von staatlichen Geldern politisches Entgegenkommen bewirkt und Bündnisse beeinflusst werden (10). Mit der Abrüstung und dem Abbau des Zivilschutzes in den 90er Jahren rückte Katastrophenmedizin dann zunächst in den Hintergrund der öffentlichen und auch fachlichen Wahrnehmung.

Erst durch die Anschläge vom 11. September 2001 in New York begann erneut ein verstärkter fachlicher Diskurs über die Notwendigkeit der Katastrophenmedizin (11). Der zentrale Aspekt dieses Diskurses ist naturgemäß die Abkehr von der Individualmedizin des Alltags. Unter der Annahme von bestehender Ressourcenknappheit von Material und Personal sollen trotzdem klare Handlungsstrategien geschaffen werden, die einer strengen ethischen Überprüfung standhalten (27).

Der Bioethiker Hans-Martin Sass beschrieb den moralischen Umgang mit der Katastrophe als „Situationsethik des Außergewöhnlichen“ (8). So muss sich das Handeln während einer Notsituation in der Retrospektive daran messen lassen, dass die grundlegenden ethischen Prinzipien des menschlichen Zusammenlebens geachtet und dasselbe Ziel der optimalen Patientenversorgung weiterhin verfolgt wurden. Es verändert sich in der Katastrophe nicht die ethische Grundlage, sondern die

Notwendigkeit zu einer Zweck-Nutzen-Kalkulation (8). Die Schwierigkeit dieser Überlegungen zeigt sich bereits daran, dass das Außergewöhnliche keiner klaren Definition unterliegt und immer einer situationsspezifischen Analyse bedarf (8).

Die globale Covid-19 Pandemie erfüllt zum Beispiel die Definition der Katastrophe (28) und bedingt seit ihrem Ausbruch weltweit wiederholt einen Stillstand des öffentlichen Lebens mit den beschriebenen großen ethischen Herausforderungen. In Italien und im französischen Osten zeigte sich dies unter anderem daran, dass aufgrund von Ressourcenknappheit nicht für alle Patienten derselbe Behandlungsstandard gewährleistet werden konnte (17,29). Auch in Deutschland herrscht zum Zeitpunkt der Einreichung dieser Arbeit im ersten Halbjahr 2021 in Bezug auf derartige Ausnahmesituationen eine hohe rechtliche und moralische Unsicherheit (5). Im Handbuch *Clinical management of Covid-19* der WHO wurde lediglich empfohlen, ein faires Triage-System zu installieren, das bei Bedarf konsequent angewendet werden kann (28). Der *Leitfaden Katastrophenmedizin* befasste sich in seiner letzten Auflage von 2013 nur in einem Absatz *Natürliche und versehentliche Ausbreitung* (Kapitel 14.1.1.1 Epidemien in der Normalsituation) mit einer der aktuellen Situation vergleichbaren Lage und empfahl, auf Influenza-Protokolle zurückzugreifen (27).

Wenn es der Anspruch der Einsatz- und Katastrophenmedizin ist, in außergewöhnlichen Situationen Handlungssicherheit zu schaffen, dann scheint sie aktuell versagt zu haben. Obwohl die Daseinsberechtigung der Thematik durch die Covid-19 Pandemie gestärkt wurde, sind in der Ausgestaltung deutliche Defizite zu erkennen. Dass in Bezug auf knappe medizinische Güter rechtliche Sicherheit geschaffen werden kann, zeigt das Transplantationsgesetz (5).

### *1.3. Die universitäre Lehre der Einsatz- und Katastrophenmedizin*

Die vorhandenen Rahmenbedingungen für die Etablierung von einsatz- und katastrophenmedizinischen Lehrinhalten an deutschen Universitäten sind klar definiert. Die Approbationsordnung für Ärzte als rechtliche Grundlage der Zulassung zum Arztberuf listet die Katastrophenmedizin in Anlage 15 *Prüfungsstoff für den Zweiten Abschnitt der ärztlichen Prüfung* auf (30). 2006 wurde in Deutschland zudem das *Konzept zur katastrophenmedizinischen Ausbildung im studentischen Unterricht an deutschen Hochschulen (Konzeptcurriculum)* entwickelt und vom Medizinischen Fakultätentag 2007 allen Universitäten zur Implementierung empfohlen (31). Das

Konzeptcurriculum umfasst 14 Lernabschnitte (13 Themenblöcke plus eine Abschlussprüfung), mit jeweils zwei Unterrichtseinheiten. Bei einem geforderten Praxisanteil von einem Drittel der Gesamtzeit, sollten drei praktische Übungen integriert werden (Sichtungsübung, Dekontamination, Evakuierungsübung im Stabsrahmen). In direkter Konsequenz wurden Lernziele mit einsatz- und katastrophenmedizinischen Inhalten auch in den *Nationalen Kompetenzbasierten Lernzielkatalog Medizin (NKLM) 2015* aufgenommen (32). Der NKLM war eine gemeinsame Entwicklung des *Medizinischen Fakultätentages* und der *Gesellschaft für Medizinische Ausbildung*, der auf Anregung des Hochschulausschusses der Kultusministerkonferenz entstand. Hier wurde ein fachlicher Rahmen des Medizinstudiums abgesteckt, der explizit nicht Wahlfächer integrierte. Unter Punkt 17.1.5 (Kapitel Notfallmedizin) wurden drei Lernziele zur EKM aufgenommen und den Kompetenzebenen eins und zwei (Faktenwissen, Handlungs- und Begründungswissen) zugeordnet. Es wurde also keine Handlungskompetenz erwartet, aber die klare Zuordnung zum Kerncurriculum etabliert. Im Rahmen der Initiative *Medizinstudium 2020* sollte der sich stetig weiterentwickelnde NKLM zum landesweiten Fundament des Medizinstudiums werden (33). Die offizielle Voraussetzung für die katastrophenmedizinische Basisausbildung aller Medizinstudierenden ist im Jahr 2021 also theoretisch klar geregelt.

In einer Online-Umfrage aus dem Jahr 2015 mit 992 Teilnehmer\*innen wurden Studierende in Deutschland zu Ihrem Interesse und Ihrer Ausbildung in der Katastrophenmedizin befragt. Es zeigten sich große regionale Unterschiede im Lehrangebot. Die Studierenden selbst bewerten die Ausbildung insgesamt als mangelhaft (34). Vergleicht man Publikationen über durchgeführte Lehrangebote, zeigte sich eine hohe Variabilität in der curricularen Gestaltung. Die Kurse wurden hauptsächlich als Wahlfach oder extra-curricular angeboten. Das in Regensburg abgehaltene Seminar Katastrophenmedizin war ein Bestreben zur vollständigen Umsetzung des Konzeptcurriculums, wurde aber ebenfalls extra-curricular angeboten (35). In Tübingen wurde seit 2019 ebenfalls ein Wahlfach angeboten (36). Eine Sonderstellung nimmt die *Akademie für Katastrophenmedizin* ein, die von der *Stiftung für Katastrophenmedizin* angeboten wurde. Die fünftägige Akademie ist dabei als Wahlfach an der Universität Ulm anerkannt, steht aber allen Studierenden in Deutschland nach einem offenen Bewerbungsprozess zur Verfügung (37).

Im internationalen Vergleich nahmen die USA mit diversen in der Literatur beschriebenen universitären Lehr- und Ausbildungskonzepten eine Vorreiterstellung in der einsatz- und katastrophenmedizinischen Lehre ein (38–41). Allerdings zeigte sich auch hier eine deutliche Variabilität der Angebote in Länge und Umfang. Nur ein publiziertes Angebot war verpflichtend für alle Medizinstudierenden (42). Viele dieser Angebote waren spezialisiert auf Teilbereiche der EKM, z.B. Terrormedizin (43). Im europäischen Ausland fiel vor allem Italien positiv auf. Das *Centro di Ricerca Interdipartimentale in Medicina di Emergenza e dei Disastri ed Informatica applicata alla didattica e alla pratica Medica (CRIMEDIM)*, ein wissenschaftliches Zentrum für Notfall- und Katastrophenmedizin in Piemont, entwickelte ein eigenes Curriculum für Katastrophenmedizin, das e-Learning und blended-learning Konzepte integrierte und bereits an vielen italienischen Medizinfakultäten erfolgreich umgesetzt wurde (44). Es gab bis jetzt kein vergleichbares Projekt in Deutschland. In Belgien und den Niederlanden zeigte sich ein ähnliches Bild wie in Deutschland. Die Studierenden fühlten sich trotz hohem Interesse an der Katastrophenmedizin schlecht ausgebildet und offenbarten zum Beispiel desolate Wissenslücken im Umgang mit potenziell radioaktiv verseuchten Patienten (45,46).

#### *1.4. Rahmenbedingungen der Lehre an der Charité – Universitätsmedizin Berlin*

Um auf die sich schnell verändernden Ansprüche der modernen Medizin zu reagieren und ein studierendenzentriertes Lehren und Lernen zu stärken, wurde an der Charité Universitätsmedizin - Berlin (Charité) im Jahr 1999 parallel zum bestehenden Regelstudiengang Medizin der Reformstudiengang Medizin eingeführt (47), der den Fokus auf problemorientiertes Lernen und frühe klinische Ausbildungsnähe legte (30,48). Basierend auf den Erfahrungen dieses Reformstudiengangs wurde dieser im Jahr 2010 mit dem Regelstudiengang zum Modellstudiengang Medizin verschmolzen. Vorbereitend darauf konnten die Ausbildungsziele von 2003 bis 2006 durch das *Curriculumskomitee Reformstudiengang* definiert und in dem Dokument *Ausbildungsziele Modellstudiengang Medizin Charité – Universitätsmedizin Berlin* festgehalten werden (49). 2014 erfolgte eine Reform zum aktuell gültigen Modellstudiengang 2.0, in welchem Anpassungen nach ersten Evaluationen und Erfahrungen von Studierenden und Lehrenden mit dem neuen Konzept aufgegriffen wurden. So konnte eine verbesserte Lehr- und Studierbarkeit erreicht werden (47).

Das *Dieter Scheffner Fachzentrum für medizinische Hochschullehre und evidenzbasierte Ausbildungsforschung* der Charité fasst in seinem Handbuch *Curriculumsentwicklung* von 2016 die Voraussetzungen der Lehrplanung an der Charité zusammen (47). Insgesamt verpflichtete sich die Charité zu einer ständigen Anpassung der Lernziele und einer curricularen Weiterentwicklung nach standardisierten Prozessen des *Change Management* (50) und der *Curriculumsentwicklung nach Kern* (51). Beispielhaft für den effizienten Umgang mit Studierendenevaluationen kann die Weiterentwicklung des longitudinal integrierten Unterrichtsformats *Unterricht am Krankenbett* des Modellstudiengangs angesehen werden. Hier zeigte sich zunächst in einer Studierendenevaluation ein geringerer Wissenszuwachs im Bereich *Medizinische Entscheidungsfindung* als erwartet (48). Aufgrund der implementierten Prozesse zur curricularen Weiterentwicklung konnte hierauf jedoch schnell reagiert und eine interdisziplinäre Kommission mit der Entwicklung eines Konzepts zur besseren Strukturierung des Lehrformats beauftragt werden (48). Für dieses fortwährende Engagement und die damit verbundenen Erfolge einer studierendenzentrierten Ausbildung erhielt die Charité bereits zwei Mal den ASPIRE-Award (International Recognition for the Excellence in Medicine) der *Association for Medical Education in Europe* – 2015 für Student Engagement im Planungsprozess des Modellstudiengangs und 2020 für Curriculum Development (52). Die studentische Zufriedenheit konnte durch diesen Prozess ebenfalls nachhaltig gesteigert werden (48).

### *1.5. Ziele und Fragestellungen dieser Dissertationsschrift*

Das Ziel dieser Doktorarbeit war es, einen praktisch anwendbaren Beitrag zur Erweiterung der Hochschullehre der EKM zu leisten. Hierzu wurden drei Fragestellungen formuliert, die durch einzelne Teilprojekte der Gesamtarbeit adressiert werden sollten:

1. Welche Wahrnehmung haben die Studierenden der Charité hinsichtlich ihrer universitären Ausbildung in der EKM?
2. Ist es möglich, standardisierte und regelmäßig durchführbare EKM-Lehrangebote an deutschen Fakultäten im regulären Curriculum zu integrieren?
3. Wie stellt sich die Ist-Situation der Lehre in EKM an deutschen Medizinfakultäten dar und wo liegen mögliche Herausforderungen?

Zu jedem der drei Projekte wurde eine Publikation angefertigt und in einem *peer-reviewed Journal* veröffentlicht (1–3). Diese Dissertationsschrift beleuchtet deren Ergebnisse im Gesamtkontext und zieht ein gemeinsames Fazit, um die flächendeckende Implementierung einsatz- und katastrophenmedizinischer Lehrinhalte an deutschen Medizinfakultäten am Beispiel der Charité zu unterstützen.



## 2. Material und Methoden

### 2.1. Aufbau und Gliederung der Dissertation

Den oben genannten Fragestellungen folgend, wurden in dieser Arbeit drei Einzelprojekte zusammengefasst. Zunächst wurde im Rahmen einer freiwilligen, interdisziplinären Vorlesungsreihe *Einsatz- und Katastrophenmedizin* eine studentische Meinungsevaluation geplant und von 2014 bis 2016 durchgeführt.

Basierend auf den Erfahrungen der Vorlesungsreihe, wurde 2016 ein Wahlpflichtmodul (WPM) *Einsatz- und Katastrophenmedizin* im 6. Semester des regulären Curriculums der Charité etabliert und hinsichtlich der studentischen Zufriedenheit und des Wissenszuwachses der Teilnehmenden über 3 Semester evaluiert.

Um schließlich einen Eindruck des Ist-Zustands und zukünftigen Herausforderungen der KM/EKM Lehre in Deutschland zu evaluieren, wurde eine Online-Umfrage unter den deutschen medizinischen Fakultäten initiiert.

Im Rahmen von drei peer-reviewed Publikationen konnten die Einzelprojekte bereits veröffentlicht und die Methodik jeweils ausführlich dargelegt werden (siehe Hinweis zu Autoplagiaten). Alle drei Projekte hielten die Richtlinien der Deklaration von Helsinki ein.

### 2.2. Veröffentlichung 1: Vorlesungsreihe *Einsatz- und Katastrophenmedizin* (1)

Im Wintersemester 2012/2013 wurde die extra-curriculare und interdisziplinäre Vorlesungsreihe *Einsatz- und Katastrophenmedizin* für alle Studierenden der Charité als zivil-militärisches Kooperationsprojekt unter Initiative der Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie und septisch rekonstruktive Chirurgie des Bundeswehrkrankenhauses Berlin etabliert. In wöchentlichen Vorlesungen von 60 Minuten wurde ein umfassender Einblick in das Fach der EKM von Sanitätsoffizieren sowie Ärzt\*innen der Charité, des Unfallkrankenhauses Berlin, der Berliner Feuerwehr oder Mitarbeiter\*innen des Bundesministeriums des Inneren gegeben. Im Laufe der Semester wurde die Vorlesungsreihe weiterentwickelt und an das *Konzeptcurriculum* (31) angepasst, immer unter Berücksichtigung der vorhandenen Expertise der Dozierenden. Regelmäßig wurden die Themen Schuss-, Explosions- und Brandverletzungen, posttraumatische Belastungsstörung, Organisationsstrukturen der Katastrophenvorsorge in Berlin und im Krankenhaus, Einsatzerfahrungen im Ausland,

individuelle Notfallkompetenzen sowie Triage unterrichtet. Begleitend wurden entsprechende e-Learning Angebote im *Learning Management System Blackboard* der Charité (Blackboard Inc., Washington D.C., USA) erstellt.

Im Rahmen dieses freiwilligen Lehrangebots sollte die subjektive Motivation der Studierenden und deren aktueller Wissensstand evaluiert werden. Vergleichend mit einer Kontrollgruppe aus Studierenden, die die Vorlesungsreihe nie besucht hatten, wurde vom Sommersemester 2014 bis zum Sommersemester 2016 an der Charité der Fragebogen an alle Erstbesucher der Vorlesungsreihe ausgeteilt. Die Kontrollgruppe wurde im Rahmen von regulären curricularen Vorlesungen rekrutiert. Die Datenerhebung erfolgte auf anonymer und freiwilliger Basis. Im Fragebogen selbst wurde eine 5-stufige Likert Skala (Stimme voll und ganz zu (2+), Stimme zu (+1), Neutral (0), Stimme nicht zu (-1), Stimme ganz und gar nicht zu (-2) verwendet.

„Die thematische Gliederung der insgesamt 20 Fragen umfasste:

1. soziodemographische Charakteristika der teilnehmenden Studierenden
2. persönliche Motivation und Bedeutung für späteres Berufsleben
3. subjektive Einschätzung der Bedeutung der Integration einsatz- und katastrophenmedizinischer Inhalte in das Medizinstudium
4. Umgang mit digitalen Lernmedien und Einbezug in das persönliche Lernverhalten

[...] Die Ergebnisse wurden in Excel (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA) quantitativ analysiert, zur deskriptiven Auswertung der Mittelwert bei Likert-skalierten Fragen gebildet, in SPSS™ (SPSS Statistics 24, IBM Corp., Armonk, NY, USA) ausgewertet und mittels Student's t-Test für unverbundene Stichproben auf statistisch signifikante Unterschiede hin untersucht.“ (Autoplagiat aus (1))

### *2.3. Veröffentlichung 2: Wahlpflichtmodul Einsatz- und Katastrophenmedizin (2)*

Wahlpflichtmodule sind regulär in das Curriculum des Modellstudiengangs der Charité integriert (sechstes bis achttes Fachsemester). Die Studierenden können Wünsche äußern, müssen aber einen der angebotenen Kurse pro Semester belegen. Zum Zeitpunkt der hier beschriebenen Studie umfasste die Dauer einen Zeitraum von vier

Wochen mit 72 Unterrichtseinheiten (UE) à 45 Minuten. Nach einem einjährigen Planungsprozess konnte im Sommersemester 2016 das erste Wahlpflichtmodul *Einsatz- und Katastrophenmedizin* angeboten werden. Unter Berücksichtigung der vorgegebenen Lernspiralen des Modellstudiengangs sollten sowohl individuelle klinische Fähigkeiten gefördert, als auch die Abkehr von der Individualmedizin thematisiert werden. In drei Validierungsrunden, in die neben potenziellen Dozierenden auch Studierende der Charité als gleichberechtigte Gestalter integriert wurden, konnten die Lehrinhalte überarbeitet und an die Bedürfnisse der Studierenden bestmöglich angepasst werden.

Die curriculare Verteilung der einzelnen Lehrinhalte gestaltete sich wie folgt:

1. „Seminare (29 UE, 40 %): Vermittlung von Grundlagen als Basis für die folgenden Lehrveranstaltungen
2. Praxistraining (21 UE, 29 %): Skilltraining von Triage, chirurgischen und anästhesiologischen Notfallprozeduren, bis hin zu *barrier nursing* (Pflege von hochgradig ansteckenden Patienten, z.B. Ebola)
3. Falldiskussionen (10 UE, 14 %): Aufbauend auf Seminaren sollten Diagnosen und Therapien aus verschiedenen Fachgebieten abgedeckt werden
4. Gruppenarbeit (8 UE, 11 %): Vertiefung von kontroversen Aspekten und das Zusammentragen von verschiedenen Blickwinkeln in der Diskussion mit den Studierenden (z.B. Ethik)
5. E-Learning (4 UE, 6 %): Online Simulation Triage und integriert in die psychologische Diagnostik.

Zusätzlich wurde ein ergänzender Online-Kurs auf Blackboard (Blackboard Inc., Washington, DC, USA), dem Online Management System der Charité, etabliert (Links, Literatur, Podcasts, Videos, interaktive Röntgenfälle).“ (Autoplagiat: Aufzählung aus (2) aus dem Englischen übersetzt)

Die Tabelle 1 der Publikation 2 zeigt eine detaillierte Auflistung aller involvierten Fachdisziplinen und Themen. Im Verlauf des Moduls wurde z.B. Triage als Thema sowohl theoretisch im Rahmen von Vorträgen, als auch praktisch durch Planspiele im Rahmen einer Lernspirale wiederholt aufgegriffen. Als Abschlussübung wurde eine Triage-Übung mit professionell geschminkten Darstellern unter simulierten Echtzeitbedingungen für die Studierenden initiiert.

Zum Abschluss wurde eine Evaluation des Wahlpflichtmoduls unter den Teilnehmer\*innen durchgeführt. Zusätzlich füllten die Studierenden ein Multiple-

Choice Test mit 25 Fragen vor und nach dem Absolvieren des Kurses aus. Das Bestehen des Moduls war nicht an die Testergebnisse gekoppelt. Die Datenerhebung erfolgte ebenfalls anonym. Die statistische Auswertung erfolgte mittels Student's t-test (SPSS statistics software, Version 22.0, SPSS inc., Chicago, IL, USA) und deskriptiver Statistik.

#### *2.4. Veröffentlichung 3: Deutschlandweite Online-Evaluation des Ist-Zustands der Lehre der Einsatz- und Katastrophenmedizin (3)*

Um den deutschlandweiten Ist-Zustand der Lehre der EKM zu evaluieren, wurde ein Fragebogen in enger Zusammenarbeit mit anerkannten Experten der EKM in 2016 entwickelt (u.a. Prof. Dr. Dr. Bernd Domres und Prof. Dr. Pfenninger, die an der Erstellung des Konzeptcurriculums beteiligt waren (53)). Das Konzeptcurriculum wurde in 16 thematische Unterabschnitte gegliedert, um die EKM thematisch einzugrenzen (siehe Grafik 1 der Veröffentlichung 3). Die Unterthemen 1, 2, 3, 4, 8, 11, 12, 13, 15, 16 (Gruppe 1) wurden im internen Evaluationsprozess als spezifisch der EKM zuordenbar gewertet. Die Unterthemen 5, 6, 7, 9, 10, 14 (Gruppe 2) stellen Bereiche dar, die sich vor allem mit den Fachgebieten Notfallmedizin, Chirurgie und Anästhesiologie überschneiden. Mit dem Programm SurveyMonkey® (SurveyMonkey, STADT, OR, USA) wurde der Fragebogen an die Prodekanate für Lehre von 36 medizinischen Fakultäten in Deutschland als Link per E-Mail verschickt (April 2016 bis August 2017). Die Prodekanate wurden mehrmals via E-Mail und Telefon kontaktiert, die Datenerhebung erfolgte anonym.

Insgesamt gliederte sich der Fragebogen in 42 Fragen mit einer 4-Punkt Likert-Skala, zwölf Ja oder Nein Fragen und 20 Fragen mit gelisteten Antwortmöglichkeiten. Nach jeder Frage war es möglich, einen Kommentar zu hinterlassen, Fragen konnten übersprungen werden. Thematisch bestanden folgende Kategorien:

1. „Persönliche Informationen des Repräsentanten der jeweiligen Fakultät (berufliche Position, Erfahrung im Bereich Katastrophenmedizin)
2. Bekanntheitsgrad des *Konzeptcurriculums* an der jeweiligen Fakultät und Implementierung in die curricularen Planungsprozesse
3. Ist-Zustand der Lehre der Katastrophenmedizin gemessen an den 16 Unterthemen, die dafür eingesetzten Lehrveranstaltungen (incl. e-Learning) plus die Etablierung von Kooperationsprojekten mit Strukturen des Katastrophenschutzes

4. Sinnhaftigkeit einer vermehrten Implementierung der einzelnen Unterthemen, eventuell etablierte Institutionen für Katastrophenmedizin und Hürden im Ausbau der Lehre

Die Daten wurden in Microsoft Excel® Version 2013 (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA) transferiert und mittels deskriptiver Statistik ausgewertet.“ (Autoplagiat aus dem Englischen übersetzt, (3)).

### 3. Ergebnisse

#### *Hinweis zu Autoplagiaten*

In diesem Ergebnisteil werden nachfolgend die Kernresultate der drei Einzelprojekte zusammengefasst dargestellt. Es soll erneut darauf hingewiesen werden, dass alle präsentierten Daten bereits in der jeweiligen Publikation veröffentlicht wurden. Zitate sind gesondert gekennzeichnet.

#### *3.1. Veröffentlichung 1: Vorlesungsreihe Einsatz- und Katastrophenmedizin (1)*

„An der Studie beteiligten sich 152 Studierende, 78 Vorlesungsteilnehmer\*innen (VT+; Männer: 41, Frauen: 37, im Durchschnitt 5. Fachsemester) und 74 Nicht-Vorlesungsteilnehmer\*innen (VT-; Männer: 28, Frauen: 46, im Durchschnitt 7. Fachsemester). Die VT-Gruppe wurde in regulären curricularen Vorlesungen generiert, wobei hier eine Rückläuferquote aufgrund der variierenden Frequentierungen der jeweiligen Veranstaltungen leider nicht sicher bestimmt werden konnte. Die Rückläuferquote der VT+-Gruppe betrug 100 %.“ (Autoplagiat: (1))

Nur 6 Studierende (8 % der VT- Gruppe) verneinten ein generelles Interesse an der Thematik EKM. Nur wenige Studierende sahen EKM als nicht relevant für ihr späteres Berufsleben an (2 VT+, 3 %; 8 VT-, 11%; T-Wert: 5,870,  $p < 0,001$ ), allerdings bestand ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen. Die Befragung zeigte, dass kaum einer der befragten Studierenden sich adäquat in EKM ausgebildet sah (10 VT+, 13 %; 0 VT-). Dies war nicht abhängig vom jeweiligen Fachsemester ( $n = 75$  in Fachsemestern 1 bis 6;  $n = 77$  in Fachsemester  $> 6$ ; T-Wert: 1,410,  $p = 0,161$ ). Beide Gruppen sahen EKM als nicht adäquat im Curriculum repräsentiert an (50 VT+, 64 %; 49 VT-, 66 %). Die VT+ Studierenden empfanden EKM als signifikant relevanter für alle Medizinstudierenden (65 VT+, 83 %; 49 VT-, 66 %; T-Wert: 2,738,  $p < 0,01$ ). Beide Gruppen sagten aus, dass EKM verstärkt in das Curriculum des Humanmedizinstudiums integriert werden sollte (56 VT+, 72 %; 40 VT-, 54 %, T-Wert: 3,549;  $p = 0,001$ ). E-Learning wurde von der Mehrheit der Studierenden genutzt und der Einsatz von digitalen Lehrmedien in der EKM von ihnen befürwortet (57 VT+, 73 %; 53 VT-, 72 %).

### *3.2. Veröffentlichung 2: Wahlpflichtmodul Einsatz- und Katastrophenmedizin (2)*

Berücksichtigt wurden die drei Durchgänge vom Sommersemester 2016 bis zum Sommersemester 2017. Insgesamt nahmen in diesen drei Semestern 51 Studierende (männlich: 31, weiblich: 20) im sechsten Fachsemester des Medizinstudiums an der Charité teil. 40 Studierende (78 %) beteiligten sich an der freiwilligen Evaluation. Alle Studierenden zeigten sich hoch zufrieden mit der Durchführung des Wahlpflichtmoduls. Die Studierenden gaben bereits vor dem Modul ein hohes Interesse an der EKM an ( $n = 25$  (63 %) - sehr hoch,  $n = 14$  (35 %) – hoch). Nach der Teilnahme wurde das Interesse noch einmal gestärkt ( $n = 32$  (80 %): sehr hoch;  $n = 7$  (18 %): hoch). 95 % der Studierenden ( $n = 38$ ) empfanden den Umfang des WPM und 90 % ( $n = 36$ ) die Komplexität des Lehrstoffs als optimal. 88 % ( $n = 35$ ) der Studierenden gaben zudem an, dass sie dem Niveau des Lehrstoffs aufgrund ihrer Vorkenntnisse folgen konnten. Die große Mehrheit sah den Kurs als wertvolle Ergänzung zum Curriculum an ( $n = 38$ , 95 %). Die Durchführung einer Triage Übung in Echtzeit am Ende des Kurses mit professionellen Schauspielern wurde besonders gelobt. Der Wissenszuwachs am Ende des Moduls war signifikant ( $p < 0,001$ ). Von 25 möglichen Punkten werden im Prätest im Median 14 erreicht, im Posttest 18.

### *3.3. Veröffentlichung 3: Deutschlandweite Online-Evaluation des Ist-Zustands der Lehre der Einsatz- und Katastrophenmedizin (3)*

Die Online-Umfrage wurde von 25 der 36 (70 %) angeschriebenen medizinischen Fakultäten beantwortet. Von den Repräsentanten der Fakultäten hatten 20 (80 %) eine Approbation als Arzt, vier waren Universitätsangestellte ohne Approbation (16 %), einer stellte keine Informationen bereit. Die Mehrheit ( $n = 14$ , 56 %) wurde bereits mit EKM im Berufsleben konfrontiert. 20 von 25 (80 %) der Fakultäten befürworteten eine vermehrte Integration von EKM in das reguläre medizinische Curriculum.

Bezogen auf die Implementierung des Konzeptcurriculums zeigte sich ein uneinheitliches Bild. Während die Mehrheit von dessen Existenz wusste ( $n = 16$ , 64 %) und die Implementierung in dem Bestreben nach nationalen Standards befürwortete ( $n = 21$ , 84 %), nutzen es in der Praxis nur vier Universitäten (16 %) zur Ausgestaltung des Curriculums.

Die Grafik 1 der dritten Publikation (3) zeigt den aktuellen Stand der Lehre der EKM in Deutschland. Die angebotene Lehre wurde in die genutzten Lehrmittel untergliedert

(Säule 1). Vorlesungen und Seminare waren das bevorzugte Lehrmittel. Praxistraining war generell selten etabliert und hier dann am häufigsten für chirurgische Maßnahmen in Katastrophensituationen (n = 8, 32 %), anästhesiologische Maßnahmen in Katastrophensituationen (n = 9, 36 %) und Triage (n = 7, 28 %). Themen, die für EKM spezifisch sind (Gruppe 1), z.B. CBRN-Schutz (chemisch, biologisch, radiologische, nukleare Gefahren), waren selten im Curriculum vertreten (11: Industrieunfälle mit radioaktiven Materialien – 16 %; 12: Massenvergiftungen, Industrieunfälle – 24 %). Zwölf Universitäten hatten angegeben, dass der Umgang mit einer Pandemie sowie Infektionskontrollen nicht zum Lehrplan gehörten (48 %).

Die Teilnehmer\*innen bewerteten anschließend die Relevanz einer vermehrten Implementierung der einzelnen Subkategorien. Bis auf Subkategorie 15 (Qualitätskontrolle in der Katastrophenmedizin) befürwortete die Mehrheit den Ausbau der Lehre in jeder Subkategorie. Die höchste Relevanz wurde Triage (n = 24, 96 %), Explosions- (n = 21, 84 %) und Schussverletzungen (n = 19, 76 %) beigemessen.

Die Fachbereiche Anästhesie (n = 21, 84 %) und Chirurgie (n = 18, 72 %) waren am häufigsten involviert. In der Lehre kollaborierten 13 Universitäten (52 %) mit zivilen Hilfsorganisationen (z.B. Deutsches Rotes Kreuz), nur eine kooperierte mit dem Sanitätsdienst der Bundeswehr. Im Freitextbereich wird angegeben, dass sich die Kooperationen hauptsächlich auf den Erste-Hilfe Unterricht beschränkten.

Für die Zukunft wurde ein Wahlpflichtfach am stärksten favorisiert (n = 22, 88 %), um EKM verstärkt in der Lehre zu implementieren. Allerdings befürwortete auch die Mehrheit (n = 14, 56 %) die Organisation der EKM in einem eigenen Fachbereich. Zum Zeitpunkt der Umfrage gab es unter den befragten Fakultäten keine Professur für Einsatz- und Katastrophenmedizin. Die Sinnhaftigkeit, einen Lehrstuhl zu etablieren, sahen sieben Universitäten (28 %). Zwei Universitäten (8 %) hatten einen Lehrkoordinator für EKM etabliert. Zusätzlich wurde nach potenziellen Hindernissen gefragt. Hier wurden finanzielle Probleme von 22 (88 %) und organisatorische Probleme von 18 (72 %) der Universitäten erwartet. Zusätzlich gaben 16 (64 %) Universitäten den Eindruck eines mangelnden Interesses des Lehrpersonals an der Thematik an. Nur elf (44 %) erwarteten hingegen ein mangelndes Interesse seitens der Studierenden.



## 4. Diskussion

Die Einsatz- und Katastrophenmedizin ist ein essentieller Bestandteil des Zivil- und Katastrophenschutzes in Deutschland (10) und umfasst den Umgang mit Ressourcenknappheit in der Medizin, die Versorgung von katastrophenspezifischen Verletzungsmustern und die speziellen Herausforderungen der Einsatzmedizin (12,54). Sowohl die steigende Bedrohung durch Naturkatastrophen wie z.B. Erdbeben und die 2021 andauernde Covid-19 Pandemie (14,19), aber auch Bedrohungen wie Terroranschläge (13) unterstreichen ihre Relevanz für die Medizin des 21. Jahrhunderts (17). Eine Basisausbildung sollte bereits im Studium für jeden Medizinstudierenden erfolgen, um das Gesundheitssystem von morgen auf kommende Herausforderungen besser vorzubereiten (53). Tatsächlich besteht in Deutschland ein hohes Interesse der Humanmedizinierenden an der EKM, die Ausbildung aber scheint auf vielen Ebenen noch ungenutztes Potential zu haben (34,35).

Diese Doktorarbeit bestand aus drei Einzelprojekten mit dem Ziel, einen Beitrag zum Ausbau der universitären Lehre der EKM zu leisten. Zunächst wurde eine kurz zuvor eingeführte, extra-curriculare Vorlesungsreihe Einsatz- und Katastrophenmedizin von 2014 bis 2016 evaluiert, um Ausbildung und Einstellung der Studierenden einschätzen zu können. Ab 2016 wurde anschließend als festes umfassendes Lehrangebot für Studierende an der Charité ein Wahlpflichtmodul im sechsten Fachsemester des regulären Curriculums etabliert und evaluiert. Um einen generellen Überblick über den Ist-Zustand der Lehre der EKM in Deutschland zu erhalten, wurden ferner 36 Medizinfakultäten im Rahmen einer Online-Umfrage von 2016 bis 2017 befragt.

### *4.1. Studentische Wahrnehmung der Ausbildung in Einsatz- und Katastrophenmedizin*

In bisherigen Umfragen zur studentischen Meinungsevaluation ist aufgrund der Methodik mittels freiwilliger Online-Evaluationen von einem ausgeprägten Bias auszugehen, da die antwortenden Studierenden bereits anhand ihrer Teilnahme Interesse an der EKM zeigten (34,46). Zum ersten Mal wurden in der Veröffentlichung 1 Studierende einer EKM-Lehrveranstaltung mit einer Kontrollgruppe von Studierenden ohne entsprechenden Unterricht hinsichtlich ihrer Einstellung und ihres

subjektiven Ausbildungsstands in diesem Fachgebiet verglichen. Lediglich eine Minderheit der Vorlesungsteilnehmer\*innen hatte den subjektiven Eindruck, gut in der EKM ausgebildet zu sein (1). Trotz der zu erwartenden signifikant höheren Zustimmung unter den Vorlesungsteilnehmer\*innen befürwortete mehr als die Hälfte der Kontrollgruppe die verstärkte Integration der Themen in das Curriculum und nur eine Minderheit sah die EKM als nicht relevant für ihr späteres Berufsleben an (1). Es muss hier betont werden, dass diese Daten vor der Covid-19 Pandemie erhoben wurden. Mutmaßlich würde diese Einschätzung aktuell auf eine noch breitere Zustimmung treffen. Sieben Jahre nach der Empfehlung des Fakultätentages bestand am Universitätsstandort Berlin zum Zeitpunkt der Studie also weiterhin Handlungsbedarf für eine Verbesserung der EKM-Lehre (Forschungsfrage 1). Dabei ist bezeichnend, dass sogar die Vorlesungsteilnehmer\*innen ihre Ausbildung grundsätzlich als deutlich verbesserungswürdig charakterisierten. Dies deckte sich mit den Ergebnissen, die im Rahmen der nationalen Online-Umfrage von 2015 und in Regensburg erhoben wurden (34,35). Als zentrales Ergebnis der ersten Veröffentlichung sollte die Erkenntnis gewertet werden, dass es nicht nur eine kleine Gruppe von Studierenden mit hohem Interesse an der EKM gab, die sich für potentielle Lehrangebote interessieren würden. Vielmehr gab es eine breite Basis mit Interesse an der EKM, die die Idee einer Zurverfügungstellung von EKM Angeboten begrüßte und sogar einforderte (1).

#### *4.2. Entwicklung von Lehrangeboten in der Einsatz- und Katastrophenmedizin*

Die Mehrheit der Teilnehmer\*innen des Wahlpflichtmoduls gab an, das nötige Vorwissen für die erfolgreiche Teilnahme gehabt zu haben (2). Im Zusammenhang mit der studentischen Meinungsevaluation aus der Veröffentlichung 1 sollte dies nicht als Aussage über potenziell erfolgte Lehre in der EKM gesehen werden, sondern eher als positive Aussage über die Integration des Wahlpflichtmoduls in die Lernspirale des bestehenden Studiencurriculums. Es konnte also der komplexe Stoff an den Wissensstand der Studierenden im sechsten Fachsemester angepasst werden. Das zeigte auch die durchweg positive Evaluation der Studierenden, kombiniert mit dem signifikanten Wissenszuwachs (2).

Bei der Organisation gestaltete sich die thematische Orientierung am *Konzeptcurriculum* als Arbeitserleichterung. Aufgrund der fehlenden Empfehlungen für

konkrete Unterrichtsinhalte ist die tatsächliche Ausgestaltung der Lehre weiterhin schwierig und aufwendig. Wie in der hier vorgestellten Arbeit beschrieben, sind besonders die persönlichen Erfahrungen und Fähigkeiten der zur Verfügung stehenden Lehrenden ein entscheidender Faktor in der tatsächlichen Lehrplanung (2). So wurden beispielhaft sowohl in Tübingen (36), als auch im Rahmen des WPM in Berlin (2) Einflüsse des *European Master Disaster Medicine (EMDM)* Programms integriert (55) und teils auf bestehende Netzwerke sowie bereits entwickelte e-Learning Formate zurückgegriffen. Das in Regensburg gewählte Modell einer freiwilligen Seminarveranstaltung mit 13 Vorträgen und 3 Praxisübungen hatte wiederum zum konkreten Ziel, das *Konzeptcurriculum* so umfassend wie möglich abzubilden (35). Aber auch hier mussten die Organisator\*innen Anpassungen an die lokalen Gegebenheiten machen und berichteten von einem erheblichen Aufwand in der Umsetzung.

Das Wahlpflichtmodul in Berlin wird bis aktuell (Stand Wintersemester 2020/21) auch weiterhin jedes Semester durchgeführt. Da mit einem hohen Aufwand (u.a. teils über 30 Dozierende) über drei Semester nur 51 Studierende erreicht werden konnten, ist dies durchaus kritisch darzustellen (2). Es scheint zweifelhaft, dass solche personellen Ressourcen an allen deutschen Fakultäten vorhanden sind, insbesondere wohl nicht für die Abdeckung der gesamten Studierendenzahl eines kompletten Semesters. Trotzdem konnte eine vollständige Umsetzung der Vorgaben des Konzeptcurriculums auch nicht erreicht werden. So wurden keine Dekontaminierungsübung und keine Evakuierungsübung durchgeführt. Auch war CBRN als Fach nur als freiwilliges e-Learning Modul ergänzend beigefügt. Die Krankenhausalarmplanung, Qualitätsmanagement oder die Einsatzführung waren unter einem eigenen Themenblock Katastrophenmedizin zusammengefasst. Mit 11 von 72 Unterrichtseinheiten waren Grundlagen- und organisatorische Themeninhalte deutlich hinter den klinischen Themen zurückgestellt.

Im Entstehungsprozess des Wahlpflichtmoduls hat sich zusätzlich der substantielle Arbeitsaufwand und die Motivation abgezeichnet, die nötig waren, um ein Wahlpflichtmodul von vier zusammenhängenden Wochen zu planen und durchzuführen (2). Einsatz- und katastrophenmedizinische Lehre zu etablieren, war und ist also grundsätzlich möglich (Forschungsfrage 2). Da Studierende eine einsatz- und katastrophenmedizinische Grundlagenausbildung für alle Studierende erwarteten (1), ist ein Wahlpflichtmodul als alleinige Lehrmethode langfristig sicher nicht

ausreichend. Es kann aber als gute Basis angesehen werden, um vertieft Erfahrungen mit der Materie zu gewinnen. Darauf aufbauend kann dann die Implementierung in das Gesamtcurriculum der jeweiligen medizinischen Fakultät vereinfacht werden.

#### *4.3. Ist-Situation der Einsatz- und Katastrophenmedizin und potentielle Hindernisse im Ausbau der Lehre*

Wie in anderen Ländern schätzen auch in Deutschland Studierende ihre Ausbildung in der Einsatz- und Katastrophenmedizin als unzureichend ein (1, 34, 46,56,57). Schon 2012 wurde von den Autoren des Regensburger Katastrophenmedizinseminars eine Evaluation des Ist-Zustands der Lehre in Deutschland gefordert (35). Es schien unverständlich, dass die Curricula der Medizinfakultäten Katastrophenmedizin scheinbar so wenig beachteten. In der durchgeführten Online-Umfrage wurde der Ist-Zustand der Lehre jetzt erstmalig aus der Perspektive der deutschen Fakultäten abgebildet (3). Die Mehrheit der teilnehmenden Institutionen bewertete dabei den Ausbau der Lehre als sinnvoll. Einem Drittel war das Konzeptcurriculum allerdings nicht bekannt und nur vier verwendeten es zur curricularen Gestaltung. Es kann also in Deutschland mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht von einer flächendeckenden, standardisierten und umfassenden Lehre in der EKM ausgegangen werden. Die studentische Meinungsevaluation an der Charité im Rahmen dieser Dissertationsarbeit und eine deutschlandweite Online-Evaluation unter deutschen Medizinstudierenden aus dem Jahr 2015 deckten sich mit dieser Erkenntnis (1,34). Die Themen des Konzeptcurriculums waren äußerst uneinheitlich in die Lehre eingebunden (3) und es zeigte sich ein geringer Anteil an praktischer Lehre. Nur eine Fakultät nutze e-Learning in der EKM, obwohl e-Learning grundsätzlich an allen Fakultäten etabliert ist (58). Auch wenn blended-learning Konzepte in Italien sogar explizit für die Katastrophenmedizin getestet wurden (44), gab es in Deutschland zumindest noch keine Nachahmung. Insgesamt zeigte die Umfrage ein Bild der durch notfallmedizinische Themen dominierten, lückenhaften Ausbildung ohne Standardisierung (Forschungsfrage 3). Aufgrund der generell positiven Grundhaltung der Fakultäten dem Ausbau der Lehre in dem Fachgebiet gegenüber erscheint dies umso verwunderlicher.

Die Vernachlässigung von z.B. CBRN und katastrophenmedizinischer Organisationslehre wurde auch für Kurse in Holland oder Belgien beschrieben (46,56). Die Organisatoren der Kurse unter der Schirmherrschaft des CRIMEDIM schilderten

für Italien ebenfalls das Fehlen einer regulären katastrophenmedizinischen curricularen Ausbildung (44). Gerade im Zusammenhang mit der italienischen Lösung zeigt sich, dass ein großes Potential darin bestehen könnte, curriculare Lehrangebote z.B. im Rahmen von blended-learning Konzepten mit Lehrinhalten externer wissenschaftlicher Anbieter zu ergänzen, v.a. wenn die eigenen Ressourcen oder Kompetenzen (z.B. im CBRN-Kontext) hierfür nicht ausreichen sollten.

Hervorzuheben ist, dass fast die Hälfte der Fakultäten infektiologische Aspekte von Pandemien nicht in den Lehrplan integriert hatten. Im Rahmen der aktuellen Covid-19 Pandemie ist dies als besonders kritisch zu werten (5,17). Obwohl eine Metaanalyse aus 2020 zeigte, dass Medizinstudierende effektiv in Katastrophenmanagement ausgebildet werden könnten (59), ist angesichts der hier erhobenen Ergebnisse davon auszugehen, dass der Großteil der deutschen Ärzt\*innen im Studium nicht auf den Umgang mit einer Pandemie vorbereitet wurden.

In der Online-Umfrage wurden als Gründe für den fehlenden Ausbau der Lehre der EKM ferner finanzielle und strukturelle Hürden, sowie ein suszipiertes geringes Interesse der Lehrenden und Studierenden an der Thematik genannt.

Finanzielle Herausforderungen sind generell im Kontext universitärer Lehre nicht neu (60). Die Vermittlung der theoretischen Lehrinhalte des Konzeptcurriculums sollten auch im Rahmen von blended-learning Konzepten mit geringerem finanziellem Aufwand möglich sein. Durchaus zu berücksichtigen sind die vermutlich hohen Kosten der geforderten Praxisinhalte (Triage-, Dekontaminierungs- und Sichtungungsübung). Hier könnten sowohl hohe Kosten durch professionelle Verletztendarsteller\*innen und Maskenbildner\*innen entstehen, aber auch personelle und organisatorische Hürden. Die Vermittlung von notfallmedizinischen Kompetenzen am Modell (z.B. Legen einer Thoraxdrainage) ist zwar im Rahmen einer Dopplung mit der klassischen notfallmedizinischen Ausbildung wünschenswert, aber weder zwingend erforderlich noch im Konzeptcurriculum gefordert. Aufgrund des hohen gesellschaftlichen Interesses an einer guten einsatz- und katastrophenmedizinischen Ausbildung künftiger Ärzt\*innen sollten bei Bedarf staatliche Stellen mit Nachdruck in die Finanzierung eingebunden werden.

Das von der Seite der Fakultäten befürchtete geringere Interesse der Lehrenden an der Thematik muss im Rahmen der Covid-19 Pandemie neu evaluiert werden. Durch die öffentliche Diskussion über reale Ressourcenknappheit im Gesundheitssystem

kann hier auf einen nachhaltigen Wahrnehmungswandel spekuliert werden (5,17). Die Stärkung der einsatz- und katastrophenmedizinischen Kompetenz der Lehrenden selbst könnte durch einen Ausbau der ärztlichen Weiterbildung in diesem Bereich erfolgen (21). Wie bereits mehrfach beschrieben, zeigen sich in der Literatur keine Nachweise für ein mangelndes Interesse der Studierenden (siehe z.B. auch Veröffentlichung 1).

Strukturelle Probleme zu konkretisieren, erscheint schwierig. An der Charité wird auf höchste wissenschaftliche Standards in der Ausgestaltung des Curriculum geachtet (47). Das Planungsdokument *Ausbildungsziele Modellstudiengangs Medizin Charité – Universitätsmedizin Berlin* (49) ist hierfür die Grundlage. Es muss dabei berücksichtigt werden, dass das Konzeptcurriculum 2006 parallel hierzu entstanden ist. Allerdings sind in dem Grundlagendokument keine konkreten einsatz- und katastrophenmedizinischen Inhalte integriert. Auf der Lehrveranstaltungs- und Lernzielplattform der Charité fand sich auch zum 23.03.2021 kein Treffer für die Stichwortsuche „Katastrophe“ oder „Katastrophenmedizin“ - lediglich eine Vorlesung beschäftigt sich mit der Triage von Notfallpatienten in der Notfallaufnahme ohne den Zustand von Ressourcenknappheit (61). Trotz des Bestrebens, die ärztliche Ausbildung so umfassend wie möglich zu gestalten und das universitäre Curriculum stetig weiterzuentwickeln, wurde von den Lehrinhalten des Konzeptcurriculums lediglich die psychosoziale Notfallversorgung anteilig in die Ausbildungsziele des Modellstudiengangs Medizin integriert. Da es in ganz Deutschland bislang an keiner Medizinischen Fakultät einen eigenen Fachbereich oder Lehrstuhl Einsatz- und Katastrophenmedizin gibt, fehlt es somit auch an definierten Fürsprecher\*innen, die die Implementierung in curricularen Prozessen unterstützen könnten.

#### *4.4. Limitationen*

Diese Arbeit bildet mit den drei Publikationen einen Überblick über die Ausbildung der Einsatz- und Katastrophenmedizin in Deutschland mit einem Schwerpunkt auf der universitären Ausbildung in diesem Bereich an der Charité. Die Studierendenumfrage hat mit 152 Studierenden nur einen Bruchteil der durchschnittlich an der Charité immatrikulierten Studierenden im Bereich der Humanmedizin erreicht (8077 Studierende, Stand 31.12.2019 (62)). Hier scheint es fraglich, ob Studierende unterhalb des zehnten Semesters, wie sie in der Umfrage beteiligt waren, einen

umfassenden Überblick über das Curriculum haben und somit eine Einschätzung zur vorgesehenen Ausbildung abgeben können. Eine Überprüfung des theoretischen Wissens oder eines Kompetenzerwerbs hatte in diesem Kontext gar nicht stattgefunden. Die Kontrollgruppe wurde in zufällig ausgewählten Vorlesungsveranstaltungen rekrutiert, weshalb die Bedingungen einer klassischen Randomisierung nicht bestanden.

Im Wahlpflichtmodul erscheint der erzielte Wissenszuwachs nach vier Wochen intensiver Auseinandersetzung mit der EKM wenig überraschend. Die Vorselektion eines Wahlfachs lässt zudem vermuten, dass die Studierenden sich bereits aus Eigenantrieb mit der Thematik beschäftigten. Fraglich ist, ob Studierende nach vier Wochen in engem Austausch mit den Instruktor\*innen und freundlichem Umgang eine schlechte Evaluation einreichen würden. Eine langfristige Wissensevaluation oder eine Nachkontrolle des Wissenszuwachses erfolgte ebenfalls nicht. Es kann also keine Aussage darüber getroffen werden, ob Studierende z.B. zum Zeitpunkt des Berufseinstiegs noch über aktives Wissen oder praktische Fähigkeiten in der EKM verfügten. Letztlich konnte mit dem Wahlpflichtmodul jeweils nur ein sehr geringer Teil der Studierenden eines Semesters erreicht werden.

Bei der Fakultätenumfrage wiederum nahmen nur circa 70 % der Fakultäten teil. Über die Gründe der Nichtteilnahme der fehlenden Fakultäten gibt es keine Angaben. Es schränkt aber die Gültigkeit der erzielten Aussagen für die Gesamtheit aller Hochschulen ein. Es gab außer der Bitte der sorgfältigen Auswahl der Antwortenden durch das Prodekanat keinen Kontrollmechanismus, der die fachliche Qualifikation und den kompletten Überblick über das Curriculum sicherstellte. Ob es sich bei den Antworten um den Eindruck von Einzelnen handelt oder die akkurate Wiedergabe des kompletten Curriculums vor Ort, musste offen bleiben. Auch lassen sich Analysen von Prozessen der Curriculumsentwicklung an der Charité (z.B. Change Management oder dem Ansatz nach Kern) unter Umständen nur schwierig auf andere Universitäten übertragen. Hier dürfte eine hohe Variabilität in der Lehrplangestaltung von Fakultät zu Fakultät bestehen. Eventuelle Schlüsse aus den Ergebnissen der Umfrage sind auch nur für deutsche Fakultäten anzuwenden. Möglicherweise ist jedoch durch die Covid-19 Pandemie bereits ein Wandel angestoßen worden, der die Wahrnehmung der EKM positiv beeinflussen könnte.

#### *4.5. Ausblick auf die künftige Lehre in der Einsatz- und Katastrophenmedizin*

Anhand der konkreten Ergebnisse dieser Arbeit können klare Empfehlungen für den Ausbau der Lehre an der Charité der Einsatz- und Katastrophenmedizin gemacht werden. Angelehnt an das *Referenzhandbuch „Curriculumsentwicklung“* des *Dieter Scheffner Zentrums*, soll hier im Sinne des Change Managements mit den acht Fokuspunkten nach Kotter ein Vorschlag für die zukünftige Integration gemacht werden (47, 50,63).

##### *1. Bewusstsein für die Dringlichkeit schaffen*

Auf Basis dieser Dissertationsarbeit wird die Dringlichkeit des Ausbaus der Lehre in der EKM klar aufgezeigt. Die Ergebnisse sollten mit dem Studiausschuss Modellstudiengang Medizin diskutiert werden. Weiterhin müssten die Fachbereiche Unfallchirurgie, Anästhesie und – unter dem aktuellen Covid-19 Einfluss – auch Infektiologie involviert werden, um auf den aufgezeigten Bedarf aufmerksam zu machen. Die Möglichkeit der Charité, eine Vorreiterstellung für anstehende Entwicklungen in Deutschland einzunehmen, würde dabei als klarer Vorteil verstanden.

##### *2. Eine Führungskoalition schaffen*

Auf Fakultätsebene müssten die Ordinarien der Schlüsselfachbereiche (s. Punkt 1) gewonnen werden. Es sollte die Position eines Lehrkoordinators für EKM besetzt werden. In Berlin könnte zusätzlich konkret auf die Kooperationspartner des Wahlpflichtmoduls Einsatz- und Katastrophenmedizin zurückgegriffen werden, v.a. aus dem Bundeswehrkrankenhaus Berlin, aber auch andere zivile Einrichtungen (2). Die bisherige erfolgreiche zivil-militärische Zusammenarbeit in der Lehre kann als eine zusätzliche Chance zur Mobilisation von Ressourcen angesehen werden. Anschließend sollte eine durch den Studiausschuss Modellstudiengang Medizin eingesetzte Arbeitsgruppe für die Weiterentwicklung der Lehre der Einsatz- und Katastrophenmedizin an der Charité gebildet werden.

##### *3. Die Vision des Wandels entwerfen und eine Veränderungsstrategie entwickeln*

Der Annahme von Kern folgend, dass sich medizinische Curricula konsequent weiterentwickeln müssen (47), würde die Vision der Ausbildung aller Medizinstudierenden in der EKM formuliert. Konkret müsste identifiziert werden, an



welchen Stellen im Curriculum einsatz- und katastrophenmedizinische Inhalte in die Lernziele der Charité integriert werden können. Um verantwortungsvoll mit Lehrkapazitäten umzugehen, sind – auch angesichts der erfolgreichen Umsetzung durch das CRIMEDIM in Italien (44) – blended-learning Formate zu empfehlen.

#### *4. Die Zukunftsvision kommunizieren*

Auf Fakultätsebene sollte das Vorgehen mittels der erstellten Strategie kommuniziert und diskutiert werden. Lehrende und Studierendenvertreter müssten frühzeitig mit einbezogen, Anmerkungen aufgenommen und von der Kommission bearbeitet werden.

#### *5. Empowerment auf breiter Basis*

Auf breiter Basis sollten positive Multiplikatoren für die EKM gewonnen werden. Absolventen des Wahlpflichtmoduls könnten hier mit eingebunden werden. Im nächsten Schritt müssten potentielle Dozierende identifiziert werden. Die Lehrinhalte müssten vorbereitet und zur Verfügung gestellt werden, auch für Bereiche, die die Charité aktuell nicht abdeckt. Um Widerstände gegen die Umverteilung von Unterrichtseinheiten zwischen den Fachbereichen zu vermeiden, sollte eine erste Integration von einsatz- und katastrophenmedizinischen Lehrveranstaltungen in bereits bestehende Module durch Anpassung entsprechender Lehrinhalte erfolgen.

#### *6. Kurzfristige Erfolge planen und gezielt herbeiführen*

Mit der etablierten Vorlesungsreihe (1) und der wiederholten Durchführung des Wahlpflichtmoduls (2) wurden bereits substantielle Erfolge erzielt. Diese sollten weiter evaluiert und die Ergebnisse hinsichtlich Wissensgewinn und Zufriedenheit der Studierenden in der Fakultät, aber auch der breiten wissenschaftlichen Öffentlichkeit, klar kommuniziert werden.

#### *7. Erreichte Verbesserungen systematisch weiter ausbauen*

Die Vorlesungen des Wahlpflichtmoduls sollten aufgezeichnet und allen interessierten Studierenden als e-Learning Angebot zur Verfügung gestellt werden. Zusätzlich sollten auch interaktive e-Learning Angebote erstellt werden. Der interdisziplinäre Austausch, gerade bei zumeist vernachlässigten Themen wie dem CBRN-Schutz, sollte angestoßen werden. Im Rahmen der notfallmedizinischen Ausbildung im Modul M38

(Allgemeinmedizin, Notfallmedizin, "Paperwork", Schnittstellen) könnten Triage und katastrophenmedizinische Ethik zügig integriert werden.

#### *8. Das Neue fest verankern*

Um die EKM fest im Curriculum zu verankern, sollte eine longitudinale Integration im Sinne der Lernspirale erfolgen. Zusätzlich sollten Inhalte der EKM in bestehende Prüfungen eingebaut werden. Parallel sollte der Austausch mit anderen deutschen Fakultäten und auch internationalen Partner\*innen angestoßen werden.

Um eine konstante Verbesserung und wissenschaftliche Überprüfung des Erreichten zu gewährleisten, sollten weitere wissenschaftliche Projekte und Publikationen angestoßen werden. So könnten Ergebnisse nach außen getragen werden und zu einem deutschlandweiten Austausch unter der Schirmherrschaft der Deutschen Gesellschaft für Katastrophenmedizin e.V. führen. In diesen Prozess sollte die stetige Überarbeitung des Konzeptcurriculums aufgenommen werden. Gleichzeitig sollte mit den Herausgebern des NKLM diskutiert werden, ob weitere Lernziele der EKM integriert werden könnten. Mit dem Ziel der Etablierung von Professuren mit eigenen universitären Lehrstühlen sollte gerade aufgrund des hohen gesellschaftlichen Interesses mit staatlichen Stellen wie dem BBK oder dem Ministerium für Gesundheit eine Finanzierungsinitiative für Medizinfakultäten diskutiert werden.

#### *4.6. Fazit*

Die Einsatz- und Katastrophenmedizin ist in der universitären Lehre in Deutschland trotz exzellenter struktureller Grundlagen und hohem studentischen Interesse noch stark unterrepräsentiert. Gute Lehre ist im Rahmen von Insellösungen wie z.B. Wahlpflichtmodulen schon jetzt umsetzbar, sollte aber immer dem Ziel einer festen longitudinalen Einbindung in das jeweilige Kerncurriculum folgen. Konkrete Widerstände gegen einen Ausbau und Stärkung der einsatz- und katastrophenmedizinischen Lehre an den deutschen Medizinfakultäten sind nicht zu erkennen. Es fehlen bislang noch konkrete und gewichtige Fürsprecher, die im Rahmen von curricularen Planungsprozessen dieses Fachgebiet repräsentieren könnten. Zur Unterstützung des Ausbaus der Lehre sollten Allianzen zwischen relevanten klinischen Kernfächern mit einsatz- und katastrophenmedizinischen Anteilen geschmiedet werden. Ein wesentlicher Erfolg für den Ausbau der Lehre wäre

die Etablierung von Lehrstühlen für Einsatz- und Katastrophenmedizin. Die Entwicklung eines blended-learning Curriculums auf Basis des Konzeptcurriculums von 2006 kann einen wesentlichen Beitrag zur einsatz- und katastrophenmedizinischen Basisausbildung aller Medizinstudierenden in Deutschland leisten.

## 5. Literaturverzeichnis

1. Kasselmann N, Bickelmayer J, Peters H, Wesemann U, Oestmann JW, Willy C, Back DA. Relevance of disaster and deployment medicine for medical students: A pilot study based on an interdisciplinary lecture series. *Unfallchirurg*. 2020.123(6):464–72.
2. Back DA, Lembke V, Fellmer F, Kaiser D, Kasselmann N, Bickelmayer J, Willy C. Deployment and disaster medicine in an undergraduate teaching module. *Mil Med*. 2019.184(5–6):e284–9.
3. Kasselmann N, Willy C, Domres BD, Wunderlich R, Back DA. Implementation of disaster medicine education in German medical schools - a nationwide survey. *GMS J Med Educ*. 2021.38(4):Doc79.
4. Durrheim DN, Gostin LO, Moodley K. When does a major outbreak become a Public Health Emergency of International Concern? *The Lancet Infectious Diseases*. 2020.20(8):887–9.
5. Lindner JF, Schögl-Flierl K. Triage bei COVID-19-Zur Allokation knapper Rettungsmittel aus ethischer und rechtlicher Perspektive [Internet]. [www.uni-augsburg.de/zip/unsere-medien:Internet; Augsburg; Juli 2020](http://www.uni-augsburg.de/zip/unsere-medien:Internet;Augsburg;Juli2020) [zitiert 6. Januar 2021]; S. 17.
6. Vogt R. Virologe Christian Drosten zum Coronavirus: „Wir haben eine Naturkatastrophe, die in Zeitlupe abläuft“ - Wissen - Tagesspiegel [Internet]. <https://www.tagesspiegel.de/wissen/virologe-christian-drosten-zum-coronavirus-wir-haben-eine-naturkatastrophe-die-in-zeitlupe-ablaeuft/25633420.html>: Internet; 11. März 2020 [zitiert 21. März 2021];
7. Referat II.1, Grundsatzangelegenheiten des Bevölkerungsschutzes, Ehrenamt R, Herausgeber. BBK-Glossar - Ausgewählte zentrale Begriffe des Bevölkerungsschutzes [Internet]. 2. überarb. [https://www.bbk.bund.de/shareddocs/downloads/bbk/de/publikationen/praxis\\_bevoelkerungsschutz/glossar\\_2018.html](https://www.bbk.bund.de/shareddocs/downloads/bbk/de/publikationen/praxis_bevoelkerungsschutz/glossar_2018.html): Internet; Bonn: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe; Juni 2019; S. 86.
8. Sass H-M. Medizinische Ethik bei Notstand, Krieg und Terror - Verantwortungskulturen bei Triage, Endemie und Terror. Zentrum für Medizinische Ethik Bochum - Medizinethische Materialien. 2007.(Heft 165):32.
9. Bundestag der Bundesrepublik Deutschland. Zivilschutz- und Katastrophenhilfegesetz vom 25.03.1997 (BGBl. I S. 726) [Internet]. <https://www.gesetze-im-internet.de/zsg/>: Internet; 1997 [zitiert 5. Januar 2021];
10. Stehrenberger CS, Goltermann S. Disaster medicine: Genealogy of a concept. *Soc Sci Med*. 2014.120:317–24.
11. Inglesby T. Progress in disaster planning and preparedness since 2001. *J Am Med Assoc*. 2011.306(12):1372–3.
12. Gates J, Arabian S, Biddinger P, Blansfield J, Burke P, Chung S, Fischer J, Friedman F, Gervasini A, Goralnick E, Gupta A, Larentzakis A, McMahon M, Mella J, Michaud Y, Mooney D, Rabinovici R, Sweet D, Ulrich A, Velmahos G, Weber C, Yaffe M. The initial response to the Boston marathon bombing: Lessons learned to prepare for the next disaster. *Ann Surg*. 2014.260(6):960–6.
13. Goralnick E, Van Trimont F, Carli P. Preparing for the next terrorism attack - lessons from Paris, Brussels, and Boston. *JAMA Surg*. 2017.02115(5):419–20.
14. Chauhan A, Chopra BK. Deployment of Medical Relief Teams of the Indian Army in the Aftermath of the Nepal Earthquake: Lessons Learned. *Disaster Med Public Health Prep*. 2017.11(3):394–8.
15. Elmahdawy M, Elsisi GH, Carapinha J, Lamorde M, Habib A, Agyie-Baffour P, Soualmi R, Ragab S, Udezi AW, Usifoh C, Usifoh S. Ebola Virus Epidemic in West Africa: Global Health Economic Challenges, Lessons Learned, and Policy Recommendations. *Value Heal Reg Issues*. 2017.13:67–70.

16. Bayer CP, Doran R, Dubouloz M, Ismailov G, Reinicke C, Rockenschaub G, Zeck W, Bertrand S. Toolkit for assessing health-system capacity for crisis management - User Manual [Internet]. Rockenschaub G, Herausgeber. [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0008/157886/e96187.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/157886/e96187.pdf): Internet; Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2012 [zitiert 18. Dezember 2016]; S. 96.
17. Rosenbaum L. Facing Covid-19 in Italy — Ethics, Logistics, and Therapeutics on the Epidemic's Front Line. *N Engl J Med.* 2020.382(20):1873–5.
18. Riccioni L, Bertolini G, Giannini A, Vergano M, Gristina G, Livigni S, Mistraretti G, Petrini F. Clinical ethics recommendations for the allocation of intensive care treatments, in exceptional, resource-limited circumstances. *Recenti Prog Med.* 2020.111(4):207–11.
19. Iserson K V. Healthcare ethics during a pandemic. *West J Emerg Med.* 2020.21(3):477–83.
20. Beaucreux C, Martinez T, Pasquier P. Tourniquet use for treatment of vascular trauma in civilian casualties of terror-related explosions. *J Trauma Acute Care Surg.* 2017.82(1):225.
21. Bieler D, Franke A, Blätzing M, Hofmann M, Sturm J, Friemert B, Achatz G. Evaluation of the Terror and Disaster Surgical Care course. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2020.46(4):709–16.
22. Skandalakis PN, Lainas P, Zoras O, Skandalakis JE, Mirilas P. „To afford the wounded speedy assistance“: Dominique Jean Larrey and Napoleon. *World J Surg.* 2006.30(8):1392–9.
23. Iserson K V., Moskop JC. Triage in Medicine, Part I: Concept, History, and Types. *Ann Emerg Med.* 2007.49(3):275–81.
24. Hecker N, Domres BD. The German emergency and disaster medicine and management system—history and present. *Chinese J Traumatol.* 2018.21(2):64–72.
25. Internationale Ärzte für die Verhütung des Atomkrieges (IPPNW) Sektion Bundesrepublik Deutschland. Zur Behandlung von Schwerverletzten in Friedenszeiten. Ein Diskussionsbeitrag zur sogenannten „Katastrophenmedizin“. Heidesheim; 1985 Mai.
26. Arbeitsausschuss NA 053-01-09 „Begriffe im Rettungswesen“ im Normenausschuss „Rettungsdienst und Krankenhaus“. DIN 13050 Rettungswesen - Begriffe. 2009 Feb.
27. Weidringer JW, Weiss W, Herausgeber. Katastrophenmedizin - Leitfaden für die ärztliche Versorgung im Katastrophenfall. 6. Auflage. Bonn: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe; 2010. 496 S.
28. Clinical management of COVID-19 - interim guidance 27. Mai 2020 [Internet]. <https://www.who.int/publications/i/item/clinical-management-of-covid-19>: Internet; World Health Organisation; 27. Mai 2020 [zitiert 22. Dezember 2020];
29. Orfali K. What Triage Issues Reveal: Ethics in the COVID-19 Pandemic in Italy and France. *J Bioeth Inq.* 2020.:1–5.
30. Approbationsordnung für Ärzte vom 27. Juni 2002 (BGBl. I S. 2405), die zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 16. März 2020 (BGBl. I S. 497) geändert worden ist [Internet]. [https://www.gesetze-im-internet.de/\\_appro\\_2002/bjnr240500002.html](https://www.gesetze-im-internet.de/_appro_2002/bjnr240500002.html): Internet; Juni [zitiert 2. Januar 2021];
31. Pfenninger E, Domres BD, Herausgeber. Konzept zur katastrophenmedizinischen Ausbildung im studentischen Unterricht an deutschen Hochschulen. Schutzkommission beim Bundesminister des Innern, Deutsche Gesellschaft für Katastrophenmedizin e.V., Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe; 30. September 2006; S. 20.
32. Nationaler Kompetenzbasierter Lernzielkatalog Medizin [Internet]. <http://www.mft-online.de/lehre/nationaler-kompetenzbasierter-lernzielkatalog-medizin>: Internet; Berlin: MFT Medizinischer Fakultätentag der Bundesrepublik Deutschland e. V.; 1. Juli 2015 [zitiert 22. März 2021]; S. 345.
33. Wissenschaftsrat. Neustrukturierung des Medizinstudiums und Änderung der Approbationsordnung für Ärzte - Empfehlungen der Expertenkommission zum Masterplan Medizinstudium 2020 [Internet]. Köln; 2018 Sep.

34. Wunderlich R, Ragazzoni L, Ingrassia PL, Corte F Della, Grundgeiger J, Bickelmayer JW, Domres B. Self-Perception of Medical Students' Knowledge and Interest in Disaster Medicine: Nine Years After the Approval of the Curriculum in German Universities. *Prehosp Disaster Med.* 2017.32(04):1–8.
35. Dittmar M, Schwarz C, Trabold B. Studentische Ausbildung in Katastrophenmedizin: Umsetzung des Mustercurriculums von Schutzkommission, Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe und Deutscher Gesellschaft für Katastrophenmedizin am Universitätsklinikum Regensburg. *Notfall + Rettungsmedizin.* 2011.15(4):1–7.
36. Wunderlich R. Vorbereitet auf den Ernstfall: Wahlfach „Katastrophenmedizin“ in Tübingen: Operation Karriere [Internet]. <https://www.operation-karriere.de/karriereweg/medizinstudium/vorbereitet-auf-den-ernstfall-wahlfach-katastrophenmedizin-in-tuebingen.html>: Internet; [zitiert 15. Oktober 2019];
37. Sommerakademie Katastrophenmedizin [Internet]. <http://www.stiftung-katastrophenmedizin.de/sommerakademie/>: Internet; Institut für Katastrophenmedizin; [zitiert 22. März 2021];
38. Smith J, Levy MJ, Hsu EB, Levy JL. Disaster curricula in medical education: Pilot survey. *Prehosp Disaster Med.* 2012.27(5):492–4.
39. Parrish AR, Oliver S, Jenkins D, Ruscio B, Green J Ben, Colenda C. A short medical school course on responding to bioterrorism and other disasters. *Acad Med.* 2005.80(9):820–3.
40. Kaji AH, Coates W, Fung C-C. A Disaster Medicine Curriculum for Medical Students. *Teach Learn Med.* 2010.22(2):116–22.
41. Owens MP, Buffington C, Frost MP, Waldner RJ. The South Dakota Model: Health Care Professions Student Disaster Preparedness and Deployment Training. *Disaster Med Public Health Prep.* 2017.:1–6.
42. Jasper EH, Wanner GK, Berg D, Berg K. Implementing a Disaster Preparedness Curriculum for Medical Students. *South Med J.* 2017.110(8):523–7.
43. Cole LA, Natal B, Fox A, Cooper A, Kennedy CA, Connell ND, Sugalski G, Kulkarni M, Feravolo M, Lamba S. A Course on Terror Medicine: Content and Evaluations. *Prehosp Disaster Med.* 2016.31(1):98–101.
44. Ingrassia PL, Ragazzoni L, Tengattini M, Careno L, Corte F Della, Della Corte F. Nationwide program of education for undergraduates in the field of disaster medicine: Development of a core curriculum centered on blended learning and simulation tools. *Prehosp Disaster Med.* 2014.29(5):508–15.
45. Mortelmans LJM, Van Boxstael S, De Cauwer HG, Sabbe MB. Preparedness of Belgian civil hospitals for chemical, biological, radiation, and nuclear incidents: are we there yet? *Eur J Emerg Med.* 2014.21(4):296–300.
46. Mortelmans LJM, Bouman SJM, Gaakeer MI, Dieltiens G, Anseeuw K, Sabbe MB. Dutch senior medical students and disaster medicine: a national survey. *Int J Emerg Med.* 2015.8(1).
47. Hitzblech T, Maaz A, Peters H. Curriculumsentwicklung Referenzhandbuch Lehren und Lernen für die Medizin von Morgen [Internet]. Charité - Universitätsmedizin Berlin, Prodekanat für Studium und Lehre, Dieter Scheffner Fachzentrum für medizinische Hochschullehre und evidenzbasierte Ausbildungsforschung (DSFZ); 2016 Aug.
48. Hitzblech T, Maaz A, Rollinger T, Ludwig S, Dettmer S, Wurl W, Roa-Romero Y, Raspe R, Petzold M, Breckwoldt J, Peters H. The modular curriculum of medicine at the charité berlin – a project report based on an across-semester student evaluation. *GMS J Med Educ.* 2019.36(5).
49. Begenau DJ, Bröhl K, Burger W, Frömmel C, Georg W, Hoffmann E, Kettler V, Kiessling C, Mihalache A, Pelz J, Peters H, Rehberg B, Spies C, Sachs A, Scheffner D, Schwantes U, Worm M. Ausbildungsziele Modellstudiengang Medizin. Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2006.
50. Kotter J, Rathgeber H, Mueller P, Johnson S, Stadler H. Das Pinguin-Prinzip: Wie Veränderung

zum Erfolg führt. Droemer HC; 2017. 160 S.

51. Thomas PA, Kern DE, Huges MT. Curriculum Development for Medical Education: A Six-Step Approach. 3. Aufl. Johns Hopkins Univ PR; 2016. 312 S.
52. Charité erhält Auszeichnung für medizinische Ausbildung: Charité – Universitätsmedizin Berlin [Internet]. [https://www.charite.de/die\\_charite/themen/charite\\_erhaelt\\_auszeichnung\\_fuer\\_medizinische\\_ausbildung/](https://www.charite.de/die_charite/themen/charite_erhaelt_auszeichnung_fuer_medizinische_ausbildung/); Internet; Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2020 [zitiert 5. März 2021]; S. 1.
53. Pfenninger EG, Domres BD, Stahl W, Bauer A, Houser CM, Himmelseher S. Medical student disaster medicine education: The development of an educational resource. *Int J Emerg Med.* 2010.3(1):9–20.
54. Glassberg E, Nadler R, Erlich T, Klien Y, Kreiss Y, Kluger Y. A Decade of Advances in Military Trauma Care. *Scand J Surg.* 2014.103(2):126–31.
55. Della Corte F, Hubloue I, Gallardo AR, Ragazzoni L, Ingrassia PL, Debacker M. The European Masters Degree in Disaster Medicine (EMDM): A decade of exposure. *Front Public Heal.* 2014.2(May).
56. Mortelmans LJM, De Cauwer HG, Van Dyck E, Monballyu P, Van Giel R, Van Turnhout E. Are Belgian senior medical students ready to deliver basic medical care in case of a H5N1 pandemic? *Prehosp Disaster Med.* 2009.24(5):438–42.
57. Kommor MB, Hodge B, Ciottone G. Development and Implementation of a Disaster Medicine Certificate Series (DMCS) for Medical Students. *Prehosp Disaster Med.* 2019.34(02):197–202.
58. Back DA, Behringer F, Harms T, Plener J, Sostmann K, Peters H. Survey of e-learning implementation and faculty support strategies in a cluster of mid-European medical schools. *BMC Med Educ.* 2015.15(1):145.
59. Ashcroft J, Byrne MH V, Brennan PA, Davies RJ. Preparing medical students for a pandemic: a systematic review of student disaster training programmes. *Postgr Med J.* 2020.0:1–12.
60. Finanzierung der Universitätsmedizin: An der Grenze der Belastbarkeit [Internet]. <https://www.aerzteblatt.de/archiv/134049/finanzierung-der-universitaetsmedizin-an-der-grenze-der-belastbarkeit>; Internet; [zitiert 2. Januar 2021];
61. LLP - Lehrveranstaltung - eVorlesung, Notfallmedizin, M38, 10.FS, WiSe2020, MSM2 [Internet]. <https://lernziele.charite.de/zend/studentenlvelist/lve/lve/71031>; Internet; [zitiert 2. Januar 2021];
62. Zahlen & Fakten: Charité – Universitätsmedizin Berlin [Internet]. [https://www.charite.de/die\\_charite/profil/zahlen\\_fakten/](https://www.charite.de/die_charite/profil/zahlen_fakten/); Internet; 2019 [zitiert 23. März 2021];
63. Kotter JP. Leading Change: Wie Sie Ihr Unternehmen in acht Schritten erfolgreich verändern (deutsche Übersetzung von Werner Seidenschwarz). 1. München: Vahlen; 2011. 1–160 S.

## **Eidesstattliche Versicherung**

„Ich, Nils Kasselmann, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: *Einsatz- und katastrophenmedizinische Ausbildung in der studentischen Lehre in Deutschland – Analyse des Ist-Zustands und Evaluation von Lehrkonzepten* selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren/innen beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen) werden von mir verantwortet.

Ich versichere ferner, dass ich die in Zusammenarbeit mit anderen Personen generierten Daten, Datenauswertungen und Schlussfolgerungen korrekt gekennzeichnet und meinen eigenen Beitrag sowie die Beiträge anderer Personen korrekt kenntlich gemacht habe (siehe Anteilserklärung). Texte oder Textteile, die gemeinsam mit anderen erstellt oder verwendet wurden, habe ich korrekt kenntlich gemacht.

Meine Anteile an etwaigen Publikationen zu dieser Dissertation entsprechen denen, die in der untenstehenden gemeinsamen Erklärung mit dem Erstbetreuer, angegeben sind. Für sämtliche im Rahmen der Dissertation entstandenen Publikationen wurden die Richtlinien des ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors; [www.icmje.org](http://www.icmje.org)) zur Autorenschaft eingehalten. Ich erkläre ferner, dass ich mich zur Einhaltung der Satzung der Charité – Universitätsmedizin Berlin zur Sicherung Guter Wissenschaftlicher Praxis verpflichte.

Weiterhin versichere ich, dass ich diese Dissertation weder in gleicher noch in ähnlicher Form bereits an einer anderen Fakultät eingereicht habe.

Die Bedeutung dieser eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unwahren eidesstattlichen Versicherung (§§156, 161 des Strafgesetzbuches) sind mir bekannt und bewusst.“

Datum

Unterschrift:

Nils Kasselmann



## **Anteilserklärung an den erfolgten Publikationen**

Nils Kassermann, geboren am 20.11.1991 in Menden (Sauerland), hat folgenden Anteil an den aufgelisteten Publikationen:

Veröffentlichung 1: *Kassermann N, Bickelmayer J, Peters H, Wesemann U, Oestmann JW, Willy C, Back DA, Relevanz der Einsatz- und Katastrophenmedizin für Medizinstudierende - Eine Pilotevaluation im Rahmen einer interdisziplinären Vorlesungsreihe, Unfallchirurg, 2020*

Beitrag im Einzelnen:

Die dem Paper zugrundeliegende extracurriculare Vorlesungsreihe wurde seit dem Sommersemester 2014 von dem Doktoranden aktiv organisiert und die Durchführung betreut. Der Fragebogen wurde von ihm maßgeblich entwickelt und mit den anderen Co-Autoren überarbeitet. Die Datenerhebung unter den Studierenden der Charité wurde ebenfalls von ihm durchgeführt. Die statistische Auswertung, Analyse und Interpretation der Daten erfolgten in Zusammenarbeit mit den anderen Co-Autoren. Der Text der Publikation wurde von ihm primär erstellt und von den anderen Co-Autoren überarbeitet und angepasst. Alle Abbildungen und Tabellen wurden von dem Doktoranden erstellt.

Veröffentlichung 2: *Back DA, Lembke V, Fellmer F, Kaiser D, Kassermann N, Bickelmayer J, Willy C, Deployment and Disaster Medicine in an Undergraduate Teaching Module, Military Medicine, 2019*

Beitrag im Einzelnen:

Der Doktorand war an der Entwicklung des der Publikation zugrunde liegenden Lehrangebotes aktiv beteiligt und hat an der Durchführung in den angegebenen Semestern aktiv mitgewirkt (z.B. Betreuung der Abschlussübung „Triage“). Des Weiteren hatte er die Entstehung des Evaluationsfragebogens mitbetreut. Im Rahmen des Papers wurden die Anteile Einleitung und Diskussion aktiv von ihm mitverfasst. Insbesondere die „Supplemental Table 1: Disaster medicine courses for

undergraduate medical students (based on a search on PubMed as of April 27<sup>th</sup> 2018 and own experiences)“ ist von ihm nach einer ausführlichen Literaturrecherche erstellt worden.

Veröffentlichung 3: Kasselmann N, Willy C, Domres BD, Wunderlich R, Back DA, Implementation of disaster medicine education in German medical schools - a nationwide survey, GMS Journal of medical education, 2021

Beitrag im Einzelnen:

Der dem Paper zugrundeliegende Online-Fragebogen wurde maßgeblich von dem Doktoranden entwickelt, sowie von allen Co-Autoren überarbeitet. Die teils wiederholte Kontaktaufnahme mit den Lehrdekanaten der Universitäten erfolgte vor allem durch den Doktoranden, ebenso wie die Zusammenstellung und Auswertung der Daten im Online-Programm Survey Monkey. Der Text des Papers wurde primär durch den Doktoranden erstellt und in Zusammenarbeit mit allen Co-Autoren überarbeitet. Alle Abbildungen und Tabellen wurden durch den Doktoranden erstellt und Anmerkungen der Co-Autoren von ihm eingearbeitet.

---

Unterschrift, Datum und Stempel des erstbetreuenden Hochschullehrers

---

Unterschrift des Doktoranden

# Veröffentlichung 1: Relevanz der Einsatz- und Katastrophenmedizin für Medizinstudierende. Eine Pilotevaluation im Rahmen einer interdisziplinären Vorlesungsreihe

## Der Unfallchirurg

### Originalien

Unfallchirurg 2020 · 123:464–472  
<https://doi.org/10.1007/s00113-019-00738-w>  
Online publiziert: 6. November 2019  
© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2019

**Redaktion**  
W. Mutschler, München  
H. Polzer, München  
B. Ockert, München



N. Kasselmann<sup>1</sup> · J. Bickelmayer<sup>2</sup> · H. Peters<sup>3</sup> · U. Wesemann<sup>4</sup> · J. W. Oestmann<sup>5</sup> · C. Willy<sup>1</sup> · D. A. Back<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Septische und Rekonstruktive Chirurgie, Bundeswehrkrankenhaus Berlin, Berlin, Deutschland

<sup>2</sup>Klinik für Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Rettungsdienst, Bundeswehrkrankenhaus Berlin, Berlin, Deutschland

<sup>3</sup>Dieter Scheffner Fachzentrum für medizinische Hochschullehre und evidenzbasierte Ausbildungsforschung, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

<sup>4</sup>Psychotraumazentrum Berlin, Bundeswehrkrankenhaus Berlin, Berlin, Deutschland

<sup>5</sup>Klinik für diagnostische Radiologie, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Mitte, Berlin, Deutschland

## Relevanz der Einsatz- und Katastrophenmedizin für Medizinstudierende

### Eine Pilotevaluation im Rahmen einer interdisziplinären Vorlesungsreihe

#### Einleitung

Naturkatastrophen, kriegerische Konflikte oder Pandemien stellen Gesundheitssysteme vor große Herausforderungen und verlangen eine optimale medizinische Krisenbewältigung [1–3]. Zusätzlich werden deutsche und internationale medizinische Versorgungsstrukturen infolge drohender Terrorgefahr mit Verletzungsmustern konfrontiert, die denen der militärischen Einsatzmedizin (z. B. Schuss- und Explosionsverletzungen, Posttraumatische Belastungsstörung (PTBS) entsprechen [2, 4].

Trotzdem erhalten Medizinstudierende bisher kaum eine Ausbildung auf dem Gebiet der Einsatz- und Katastrophenmedizin (EKM) – trotz nationaler und internationaler Initiativen, die Ausbildung bereits im Medizinstudium zu beginnen [5]. So empfahl die *Association of American Medical Colleges* im Jahr 2003, Katastrophenmedizin in das Humanmedizinstudium aufzunehmen [6]. In Deutschland wurde 2006 das Konzept zur *katastrophenmedizinischen Ausbildung im studentischen Unterricht*

an deutschen Hochschulen<sup>1</sup> entwickelt, vom Medizinischen Fakultätentag 2007 allen Universitäten zur Implementierung empfohlen [7, 8] und die Thematik auch im *Nationalen Kompetenzbasierten Lernzielkatalog Medizin 2015* abgebildet [9]. Dass solche Bemühungen zur verstärkten Einbindung der Thematik in die Lehre notwendig sind, zeigen Erkenntnisse aus einer holländischen Umfrage von 2015 mit 999 Teilnehmern, wonach Medizinstudierende aufgrund größerer Wissensdefizite nicht ausreichend auf Katastrophensituationen vorbereitet sind [10]. Auch Studierende in Italien, den USA und Deutschland schätzten ihr Grundwissen und die Ausbildung im Bereich Katastrophenmedizin als unzureichend ein [6, 10, 11]. Dennoch bestehen nur vereinzelt Ansätze für die Implementierung katastrophenmedizinischer Ausbildung in die studentische Lehre. In der **Infobox 1** sind die Lehrangebote aufgeführt, die im

Rahmen einer Literaturrecherche auf *PubMed* (Suchbegriffe: „disaster medicine“, „teaching“) erfasst wurden bzw. im deutschsprachigen Raum eine hohe Bekanntheit erlangten (Summer School des Deutschen Instituts für Katastrophenmedizin). Auch wenn die Liste nicht die komplette internationale Lehre auf dem Gebiet der EKM abbilden kann, so zeigt sie doch beispielhaft die große Heterogenität der Angebote in Umfang und Zeitdauer.

Ein besonderes Beispiel für die nationale Implementierung eines EKM-Lehrkonzepts wurde 2014 in Italien entwickelt und umfasst die Verwendung eines einheitlichen Lehrangebots aus Präsenz- und Onlineinhalten an 21 Fakultäten [16]. In anderen Situationen beschränkte sich das Einbinden von Medizinstudierenden nicht auf die Lehre. So wurden sie auch an der Akutversorgung in Katastrophensituationen beteiligt, wie z. B. bei der psychologischen Betreuung der Opfer der Terroranschläge vom 11. September 2001 in New York [24], in Belgien in der Vorbereitung auf eine Influenzapandemie (mit dem Virusstamm H5N1 – Synonym „Vogelgrippe“) als aktive Ressource eingeplant [25] und

<sup>1</sup> Entwickelt von der ehemaligen Schutzkommission des Bundesministers des Inneren, der Deutschen Gesellschaft für Katastrophenmedizin e. V. und dem Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe.

## Infobox 1 Übersicht über die vorhandenen Lehrangebote zur Einsatz- und Katastrophenmedizin für Medizinstudierende

### Deutschland:

- Sommerakademie für Katastrophenmedizin, Deutsches Institut für Katastrophenmedizin (Tübingen) in Kooperation mit der Universität Ulm und dem Bundeswehrkrankenhaus Ulm, jährlich seit 2009 für 5 Tage, 60 Studierende [12]
- Freiwilliges, semesterübergreifendes Seminar für Katastrophenmedizin, Klinik für Anästhesie, Universität Regensburg, seit 2011, 12 Doppelstunden, 24 Studierende [13]
- Freiwillige, semesterübergreifende Vorlesungsreihe für Einsatz- und Katastrophenmedizin\*, Bundeswehrkrankenhaus Berlin und Charité – Universitätsmedizin Berlin, seit 2012, 14 h, ca. 20 Studierende
- Wahlpflichtmodul für Einsatz- und Katastrophenmedizin, Bundeswehrkrankenhaus Berlin und Charité – Universitätsmedizin Berlin seit 2016, 72 h, 16 Studierende [14]

### Dänemark:

- Kurs Katastrophenmedizin, University of Copenhagen, Denmark, einmal in 2013, 3 Tage mit 3 Triage-Übungen, 60 Studierende [15]

### Italien:

- *Nationales blended-learning Curriculum für Katastrophenmedizin, CRIMEDIM\*\**, 2011–2013, 12 Doppelstunden, 524 Studenten an 21 Medizinfakultäten [16]

### Saudi-Arabien:

- Kurs Katastrophenmedizin, abgehalten am CRIMEDIM\*\* in Italien, 2014, 13 Vorlesungen (2 Wochen), 29 Studierende der Jazan University Medical School, Saudi Arabia [17]

### USA:

- Führungstraining im Disaster Umfeld, Texas A&M University System Health Science Center College of Medicine, 2003, 5 Tage, 72 Studierende (zivil-militärische Kooperation) [18]
- Seminar Katastrophenmedizin, University of California, 2010, 2 Wochen, 16 Vorlesungen und Besuch einer Katastrophenschutzübung, 6 Studierende [19]
- Kurs „Terroremmedizin“, Rutgers New Jersey Medical School, 3 Durchgänge im Zeitraum 2014–2015, 2 Wochen, 14 Studierende des 4. Jahres [20]
- Interdisziplinärer Kurs für Katastrophenmedizin, Loma Linda University, California, seit 2017, E-Learning plus ein halber Tag interdisziplinäre Katastrophenschutzübung, 402 Studierende (Pflege, Apotheker, Humanmedizin, „allied health“) [21]
- Disaster Training Day, University of South Dakota, Sanford School of Medicine, seit 2004, 1 Tag 2246 Studenten, (interdisziplinär: 13 verschiedene Gesundheitsfachdisziplinen) [22]
- Kurs Katastrophenmedizin, Thomas Jefferson University, Philadelphia, seit 2002, 2,5 h Vorlesungen und 5,5 h praktische Übungen, alle Studierende des 1. Jahres [23]

\* In dieser Arbeit vorgestellte Vorlesungsreihe

\*\* Centro di Ricerca Interdipartimentale in Medicina di Emergenza e dei Disastri ed Informatica applicata alla didattica e alla pratica Medica

bei dem Erdbeben in Kaschmir 2005 als Ersthelfer in schwer zugänglichen Dörfern eingesetzt [26].

Auch die zunehmende Anzahl wissenschaftlicher Publikationen spiegelt die Bedeutung der studentischen Ausbildung in EKM-Inhalten und das verstärkte Interesse daran wider (Abb. 1).

Vor diesem Hintergrund sollte in der hier vorliegenden Pilotstudie eine strukturierte und einheitliche Befragung von Teilnehmern einer interdisziplinären Vorlesungsreihe „Einsatz- und Katastrophenmedizin“ und von Nichtteilnehmern der gleichen Hochschule durchgeführt werden, um zu evaluieren,

ob Studierende die Thematik EKM in Abhängigkeit von der Teilnahme oder Nichtteilnahme unterschiedlich bewerten. Im Mittelpunkt standen folgende Fragen:

1. Was ist die persönliche Motivation, sich in der EKM fortzubilden?
2. Wie schätzen Sie die Bedeutung von EKM für das spätere Berufsleben ein?
3. Wie schätzen Sie die Integration von einsatz- und katastrophenmedizinischen Inhalten in das Medizinstudium ein?
4. Wie ist der Umgang mit digitalen Lernmedien und der Einbezug in das persönliche Lernverhalten?

## Methodik

### Etablierung der Vorlesungsreihe Einsatz- und Katastrophenmedizin

Seit dem Wintersemester (WiSe) 2012/2013 wird die fakultative Vorlesungsreihe EKM für alle Humanmedizinstudierende der Charité – Universitätsmedizin Berlin (Charité) durchgeführt (60 min/Woche). Die interdisziplinären Vorlesungen (Tab. 1) wurden u. a. von Sanitätsoffizieren sowie Ärzten der Charité, des Unfallkrankenhauses Berlin, der Berliner Feuerwehr oder Mitarbeitern des Bundesministeriums des Inneren gehalten. In einem begleitenden Kurs auf dem *Learning Management System Blackboard* der Charité (Blackboard Inc., Washington D.C., USA) wurden organisatorische Informationen und Lehrmaterialien, wie eigens produzierte Podcasts (z. B. Schockraummanagement), interaktive radiologische Fälle, ein Blog mit Einsatzerfahrungen oder Multiple-Choice-Wissenstests im Sinne eines „Blended-learning“-Ansatzes (Kombination aus Präsenzlehre und E-Learning Inhalten) angeboten.

### Studiendesign der Evaluation

Die Evaluation der Vorlesungsreihe erfolgte vom Sommersemester (SoSe) 2014 bis zum SoSe 2016 an der Charité in 2 Gruppen: Teilnehmer und Nichtteilnehmer. Alle Erstbesucher der Vorlesungsreihe wurden gebeten, an der Umfrage teilzunehmen. Zusätzlich wurde der Fragebogen im Rahmen von regulären curricularen Vorlesungen der Charité an Medizinstudierende ausgeteilt, die noch nie eine der EKM-Vorlesungen besucht hatten. Die Daten wurden anonym und auf freiwilliger Basis erhoben.

### Entwicklung und Aufbau des Fragebogens

Nach einer eingehenden Literaturrecherche auf [www.pubmed.gov](http://www.pubmed.gov) zu internationalen Publikationen in der EKM wurde im WiSe 2013/2014 ein Fragebogen erstellt und in einem internen Prüfverfahren unter den Autoren NK, JB, CW und DAB validiert. Die Studie-

N. Kasselmann · J. Bickelmayer · H. Peters · U. Wesemann · J. W. Oestmann · C. Willy · D. A. Back

**Relevanz der Einsatz- und Katastrophenmedizin für Medizinstudierende. Eine Pilotevaluation im Rahmen einer interdisziplinären Vorlesungsreihe****Zusammenfassung**

**Hintergrund.** Einsatz- und Katastrophenszenarien stellen westliche Gesundheitssysteme vor neue Herausforderungen. In der Praxis zeigen sich dabei Parallelen der zivilen Katastrophenmedizin und militärischen Einsatzmedizin, was eine Integration dieser Inhalte bereits in das Medizinstudium sinnvoll erscheinen lässt.

**Fragestellung.** Wie ist die Einstellung von Medizinstudierenden zur Ausbildung in der Einsatz- und Katastrophenmedizin (EKM) im Studium, und bestehen hierbei Unterschiede in Abhängigkeit vom Besuch eines fakultativen EKM-Lehrangebots?

**Material und Methoden.** Im Rahmen einer Vorlesungsreihe zum Thema EKM erfolgte eine anonyme Evaluation unter den Studierenden (Gruppe 1) mit 20 Fragen zu ihrer Einstellung bezüglich der Thematik. Als Vergleichsgruppe

(Gruppe 2) dienten Studierende, die die Vorlesungsreihe nicht besucht hatten. Die statistische Auswertung erfolgte deskriptiv sowie mittels Student's t-Test.

**Ergebnisse.** Die Fragebogen wurden von 152 Studierenden vollständig ausgefüllt (Gruppe 1:  $n = 78$ , Gruppe 2:  $n = 74$ ). Nur 10 Studierende aus Gruppe 1 und keiner aus Gruppe 2 fühlten sich ausreichend in EKM ausgebildet. Medizinstudierende beider Gruppen sahen das Themengebiet EKM als nichtangemessen im Curriculum repräsentiert an (Gruppe 1: 64 %, Gruppe 2: 66 %) und befürworteten eine verstärkte Integration in das Studium (Gruppe 1: 72 %, Gruppe 2: 54 %,  $p = 0,001$ ) sowie das Erstellen von digitalen Lehrmedien in dem Fach EKM (Gruppe 1: 73 %, Gruppe 2: 72 %).

**Diskussion.** Die Befragten wünschten eine stärkere Integration von Inhalten der EKM in das Curriculum. Trotz statistisch signifikanter Unterschiede in den Antworten beider Gruppen zeigten die Teilnehmer gruppenunabhängig ein großes Interesse für die EKM. Beide Gruppen befürworteten zudem E-Learning-Angebote in der EKM. Dies sollte für Fakultäten und Fachgesellschaften zum Anlass genommen werden, um die universitäre Lehre in diesem Bereich stärker zu fördern.

**Schlüsselwörter**

Curriculumgestaltung · Studierendenbefragung · Zivilmilitärische Zusammenarbeit · Digitales Lernen · Medizinische Hochschullehre

**Relevance of disaster and deployment medicine for medical students. A pilot study based on an interdisciplinary lecture series****Abstract**

**Background.** The global rise of conflicts and catastrophes causes new challenges for western healthcare systems. There are obvious parallels between civilian disaster medicine and military combat care. The integration of disaster and deployment medicine into the medical curriculum thus seems necessary.

**Objective.** What do medical students think about disaster and deployment medicine as part of the curriculum? Does participation in a voluntary disaster medicine course affect their view?

**Material and methods.** While participating in an extracurricular lecture series on disaster and deployment medicine students (group 1) were asked about their personal views and prior experience in disaster medicine (20 questions). Students who did not attend

the lecture (group 2) functioned as the control group. The statistical evaluation was performed descriptively and using Student's t test for independent subgroups.

**Results.** The questionnaire was completed by 152 students (group 1:  $n = 78$ , group 2:  $n = 74$ ). Only 10 students in group 1 and none in group 2 felt they had received an adequate amount of teaching in the field of disaster medicine. Medical students in both groups considered disaster medicine to be inadequately represented in the medical curriculum (group 1: 64% and group 2: 66%). Both groups were in favor of further expanding teaching in the field of disaster medicine (group 1: 72%, group 2: 54%,  $p = 0.001$ ) and the development of e-learning tools (group 1: 73%, group 2: 72%).

**Discussion.** The medical students questioned considered disaster and deployment medicine to be an integral part of the curriculum. Despite some statistical differences between the two groups, the survey showed that medical students possess a great interest in disaster medicine. Both groups were in favor of further integrating e-learning tools. A regular inclusion of disaster and deployment medicine into the spectrum of medical student teaching is warranted.

**Keywords**

Curriculum development · Student evaluation · Civilian military cooperation · Digital learning · Medical curriculum

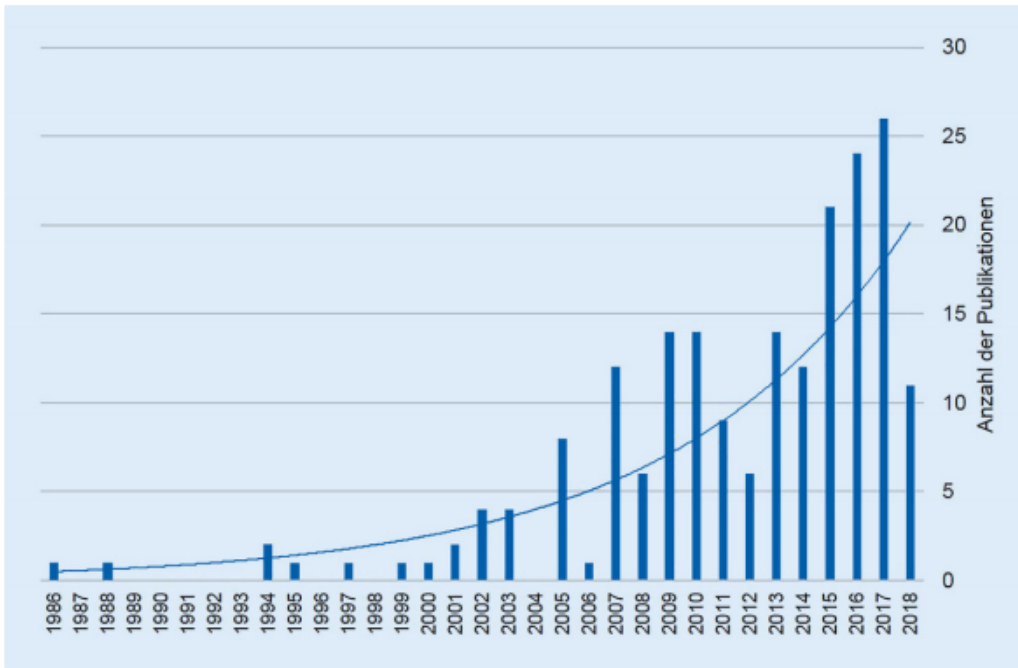
renden wurden gebeten, in Fragen mit einer 5-stufigen Likert-Skala (*Stimme voll und ganz zu* (2+), *Stimme zu* (+1), *Neutral* (0), *Stimme nicht zu* (-1), *Stimme ganz und gar nicht zu* (-2)) ihre Einschätzung zu Themen der EKM darzulegen. Die Themen der Vorlesungsreihe wurden im Fragebogen aufgelistet. Ebenso wurde das Potenzial digitaler Lernan-

gebote (E-Learning) im EKM-Kontext abgefragt. Die thematische Gliederung der insgesamt 20 Fragen umfasste:

1. soziodemografische Charakteristika der teilnehmenden Studierenden,
2. persönliche Motivation und Bedeutung für späteres Berufsleben,
3. subjektive Einschätzung der Bedeutung der Integration einsatz- und

katastrophenmedizinischer Inhalte in das Medizinstudium,

4. Umgang mit digitalen Lernmedien und Einbezug in das persönliche Lernverhalten.



**Abb. 1** ◀ Anzahl der „Peer-reviewed“-Artikel pro Jahr. Literaturrecherche zur Bedeutung studentischer Lehre in der Katastrophenmedizin (PubMed, Keywords „disaster medicine student education“, Stand 09.09.2018, inklusive Hochrechnung für 2018)

## Statistische Auswertung

Die Ergebnisse wurden in Excel (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA) quantitativ analysiert, zur deskriptiven Auswertung der Mittelwert bei Likert-skalierten Fragen gebildet, in SPSS™ (SPSS Statistics 24, IBM Corp., Armonk, NY, USA) ausgewertet und mittels Student's t-Test für unverbundene Stichproben auf statistisch signifikante Unterschiede hin untersucht.

## Ergebnisse

### Teilnehmende Studierende

An der Studie beteiligten sich 152 Studierende, 78 Vorlesungsteilnehmer (VT+; Männer: 41, Frauen: 37, im Durchschnitt 5. Fachsemester) und 74 Nichtvorlesungsteilnehmer (VT-; Männer: 28, Frauen: 46, im Durchschnitt 7. Fachsemester). Die VT-Gruppe wurde in regulären curricularen Vorlesungen generiert, wobei hier eine Rückläuferquote aufgrund der variierenden Frequentierungen der jeweiligen Veranstaltungen leider nicht sicher bestimmt werden konnte. Die Rückläuferquote der VT+-Gruppe betrug 100%.

Alle Vorlesungsteilnehmer und 65 (88%) der Nichtvorlesungsteilnehmer

gaben ein Interesse an der Thematik EKM an. Der Großteil der VT-Studierenden bestätigte ein Interesse an der Vorlesungsreihe ( $n=56$ , 76%). Zwölf Studierende (16%) gaben terminliche Überschneidungen an, und 6 (8%) Studierende verneinten ein Interesse an der Thematik.

### Motivation und Einstellung zur Einsatz- und Katastrophenmedizin

Von den Befragten gaben 40 (VT+; 51%) bzw. 61 (VT-; 82%) an, auch außerhalb des Studiums Interesse an humanitärmedizinischen Themen zu haben (T-Wert: 6,222;  $p < 0,001$ ). Die Mehrheit aus beiden Gruppen (63 VT+ [81%] bzw. 45 VT- [61%]) würde später auch in Entwicklungsländern klinisch tätig werden wollen (T-Wert: 3,63;  $p < 0,001$ ) (Abb. 2). Darüber hinaus war auch eine Beteiligung an Einsatzszenarien in Krisengebieten für die Mehrheit der Studierenden (VT+:  $n=63$ ; 81%; VT-:  $n=44$ ; 60%) vorstellbar. Zwei (VT+, 3%) bzw. 8 (VT-, 11%) Studierende gaben an, dass sie EKM nicht als wichtig für ihr späteres Berufsleben erachteten (T-Wert: 5,870;  $p < 0,001$ ).

### Subjektive Einschätzungen zur Bedeutung der Integration einsatz- und katastrophenmedizinischer Inhalte in das Medizinstudium

Nur 10 VT+-Studierende (13%) (keine VT-) schätzten sich als gut ausgebildet in EKM ein. Der Vergleich nach Fachsemestern in der Gesamtkohorte der Befragten ( $n=75$  in Fachsemestern 1 bis 6,  $n=77$  in Fachsemester >6) zeigte keine signifikanten Unterschiede im subjektiv empfundenen Ausbildungsstand (T-Wert: 1,410;  $p=0,161$ ).

Fünfundzig Teilnehmer der VT+-Gruppe (64%) bzw. 49 der VT--Gruppe (66%) sahen EKM als nichtangemessen im medizinischen Curriculum repräsentiert an. In der Gesamtkohorte sahen Studierende aus den Semestern 1 bis 6 EKM-Themen allerdings besser repräsentiert im Medizinstudium an als die Studierenden der höheren Semester (T-Wert: 3,157;  $p=0,002$ ).

Die Mehrheit der Vorlesungsteilnehmer ( $n=65$ ; 83%) und Nichtvorlesungsteilnehmer ( $n=49$ ; 66%) schätzte die Vermittlung von Wissen in der EKM für alle Humanmedizinierende als wichtig ein (Abb. 3). Diese Einschätzung ist bei Vorlesungsteilnehmern signifikant stärker ausgeprägt (T-Wert: 2,738;  $p < 0,01$ ).

**Tab. 1** Vorlesungsplan für die Vorlesungsreihe „Einsatz- und Katastrophenmedizin“ im Sommersemester 2018

Vorlesungsreihe Einsatz- und Katastrophenmedizin Sommersemester 2018		
Semester-woche	Beteiligte Institutionen	Thema Vorlesung
1	Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Septisch-Rekonstruktive Chirurgie Bundeswehrkrankenhaus Berlin Institut für Radiologie, Charité Universitätsmedizin Berlin	Einführung (epidemiologischer Hintergrund, Kontext, Arbeitsbedingungen im Einsatz)
2	Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie Bundeswehrkrankenhaus Berlin	Surgistik
3	Zentrale Notaufnahme Bundeswehrkrankenhaus Berlin	Triage und Katastrophenschutzplan im Krankenhaus
4	Ärzte ohne Grenzen	Ballistisches Trauma aus Sicht einer humanitären Organisation – Schwerpunkt Wundversorgung
5	Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Septisch-Rekonstruktive Chirurgie Bundeswehrkrankenhaus Berlin	Organisationsstrukturen der WHO im Katastrophenkontext
6	Berliner Feuerwehr	Organisationsstrukturen beim Massenansturm von Verletzten
7	Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Septisch-Rekonstruktive Chirurgie Bundeswehrkrankenhaus Berlin	Einsatz mit dem ASB im Irak
8	Berliner Feuerwehr	Katastrophenvorsorge in Berlin – Organisatorische Aspekte
9	Klinik für Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie Bundeswehrzentralkrankenhaus Koblenz	Analgesiekonzepte in Einsatz- und Katastrophenmedizin
10	Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Septisch-Rekonstruktive Chirurgie Bundeswehrkrankenhaus Berlin	ABCDE der Notfallmedizin (von PHTLS über ATLS zu TCCC)
11	Zentrum für Schwerbrandverletzte mit Plastischer Chirurgie Unfallkrankenhaus Berlin	Verletzungen und Verbrennungen der Haut
12	Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Septisch-Rekonstruktive Chirurgie Bundeswehrkrankenhaus Berlin	Explosionstrauma aus chirurgischer Sicht und „damage control surgery“
13	Klinik für Anästhesie, Intensiv-, Notfallmedizin und Rettungsdienst Bundeswehrkrankenhaus Berlin	Einblicke in die Tropenmedizin
14	Psychotraumazentrum der Bundeswehr Bundeswehrkrankenhaus Berlin	Therapie posttraumatischer psychischer Erkrankungen für Einsatzkräfte

ASB Arbeiter-Samariter-Bund, PHTLS Pre Hospital Trauma Life Support, ATLS Advanced Trauma Life Support, TCCC Tactical Combat Casualty Care

Von den Befragten befürworteten 56 VT+ (72 %) bzw. 40 VT- (54 %) die Idee, Themeninhalte der EKM fest in das Curriculum des Medizinstudiums zu integrieren (T-Wert: 3,549;  $p = 0,001$ ) (Abb. 4).

### Umgang mit digitalen Lernmedien und Einbezug in das persönliche Lernverhalten

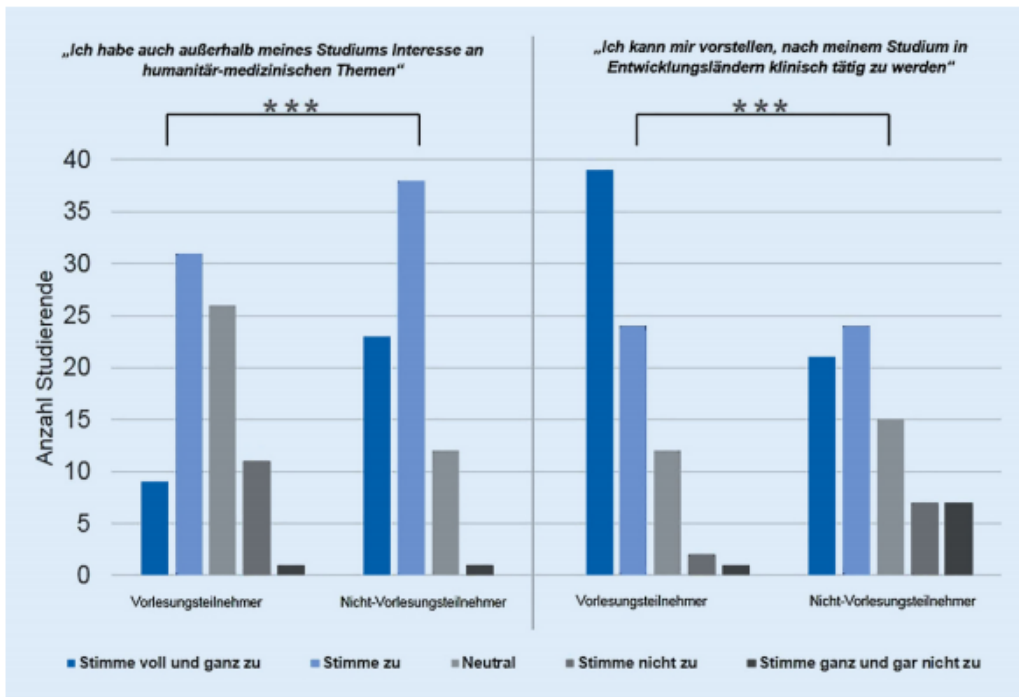
Es bestanden keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen in dem Themenfeld digitales Lernen (Abb. 5). 54 (VT+; 69 %) bzw. 57 (VT-;

77 %) Studierende nutzten Onlineangebote zum Lernen, und 61 (VT+; 78 %) bzw. 57 (VT-; 77 %) befürworteten eine Kombination aus Präsenz- und Onlinelehre. Die Mehrheit aus beiden Gruppen wünschte sich E-Learning-Angebote in der EKM (57 [VT+; 73 %] bzw. 53 [VT-; 72 %]). Insgesamt würden die Befragten am ehesten interaktive Fallbeispiele von EKM-typischen Krankheitsbildern bevorzugen (VT+  $n = 59$ ; 76 %; VT-  $n = 51$ ; 69 %) vor interaktiven Röntgenfällen (VT+  $n = 54$ , 69 %; VT-  $n = 45$ , 61 %), Vorlesung-Podcasts (VT+  $n = 38$ , 49 %; VT-  $n = 27$ , 37 %) oder aufgezeichneten Interviews (VT+  $n = 26$ , 33 %; VT-  $n = 19$ , 26 %).

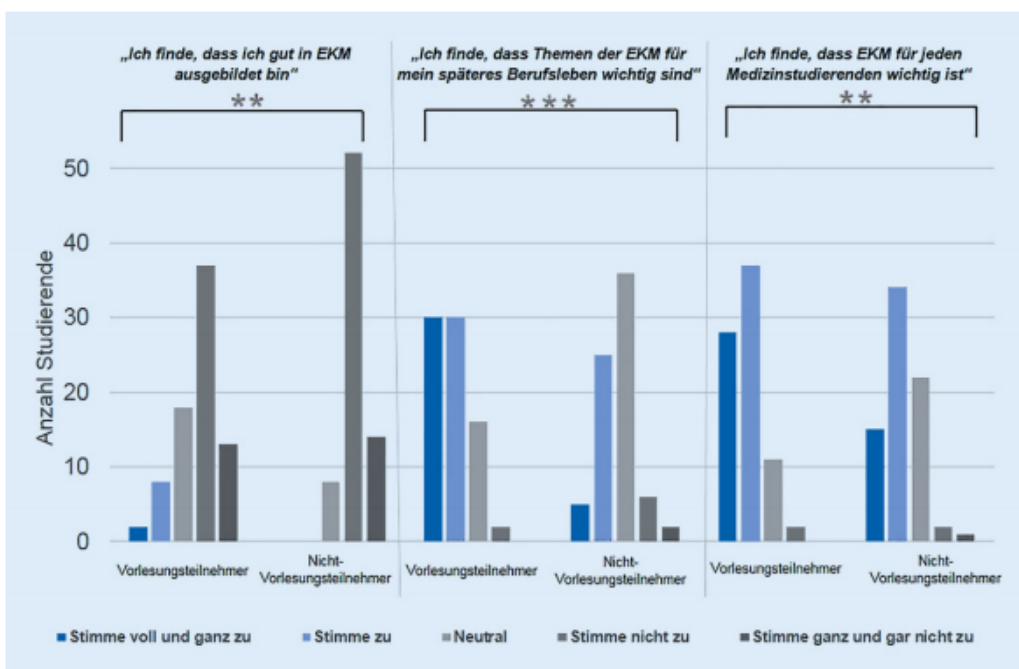
### Diskussion

Die Inhalte der EKM rücken für Akteure westlicher Gesundheitssysteme, akzentuiert auch durch die Terrorattentate der letzten Jahre, zunehmend in den Vordergrund ([4, 27]; Abb. 1). Um bereits Medizinstudierenden die Thematik näherzubringen, wurde in Berlin eine extracurriculare Vorlesungsreihe EKM an der Charité eingeführt, und Studierende mit und ohne Exposition zur Vorlesungsreihe wurden nach ihrer Einstellung zur EKM befragt. Um einen möglichen Bias durch höhere intrinsische Motivation bei Vorlesungsteilnehmern aufzudecken, sollten deren Aussagen mit denen von Nichtvorlesungsteilnehmern verglichen werden. Zuvor war ein solcher Vergleich noch nicht untersucht worden.

Eine deutschlandweite Onlineumfrage im Jahr 2017 unter Studierenden hatte bereits auf eine unzureichende Implementierung des Curriculums für Katastrophenmedizin hingewiesen [11]. Auch weitere internationale Studien hatten ein ähnliches Bild gezeichnet [10, 16, 25, 28]. In der vorliegenden Studie stimmten beide Gruppen mehrheitlich darin überein, dass das Themengebiet EKM bislang nicht ausreichend in ihrem Studium abgebildet sei. Dass zusätzlich ältere Fachsemester die EKM signifikant schlechter repräsentiert im Curriculum sahen als jüngere, könnte einerseits an ihrer retrospektiv besseren Übersicht über die tatsächlichen curricularen Lehrangebote liegen und andererseits an ihrer differen-



**Abb. 2** ◀ Allgemeine Einstellung zur Einsatz- und Katastrophenmedizin im Vergleich Vorlesungsteilnehmer (n = 78) vs. Nichtvorlesungsteilnehmer (n = 74). Asteriske \*\*\*p < 0,001



**Abb. 3** ◀ Vergleich des subjektiv empfundenen Ausbildungsstands und Relevanz der Themen der Einsatz- und Katastrophenmedizin (EKM) für alle Medizinstudierende im Vergleich Vorlesungsteilnehmer (n = 78) vs. Nichtvorlesungsteilnehmer (n = 74). Asteriske \*\*p < 0,01, \*\*\*p < 0,001

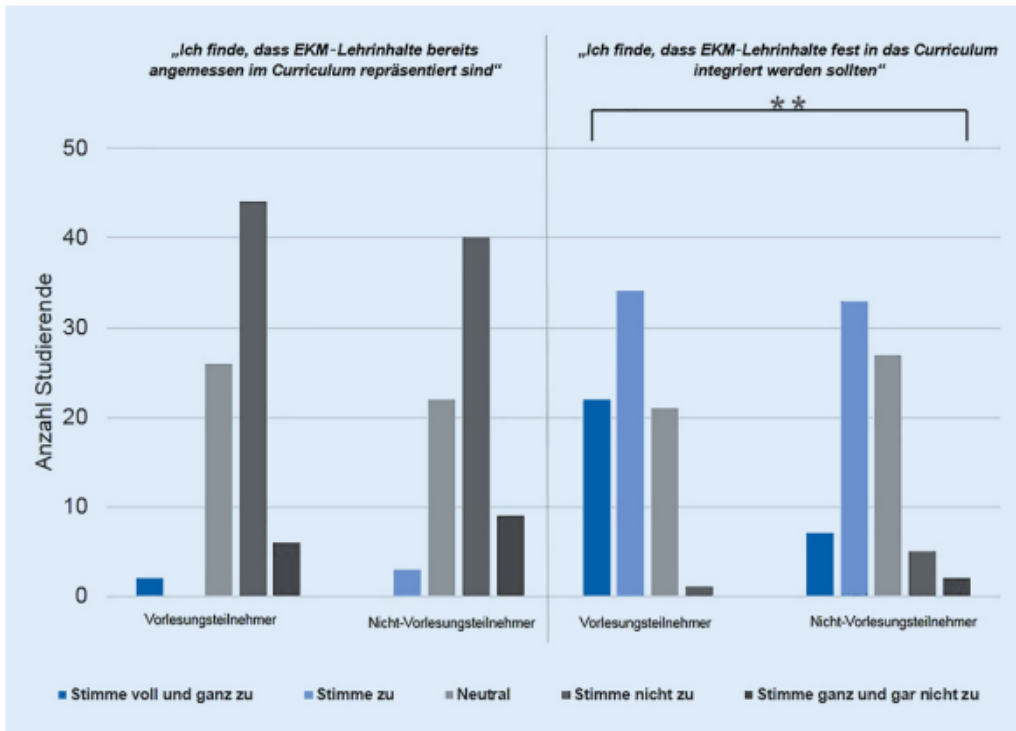
zierten Wahrnehmung eines Bedarfs an klinischer Lehre in der EKM. Von den 152 befragten Studierenden nannten lediglich 10 aus der Gruppe der Vorlesungsteilnehmer einen guten Ausbildungsstand, und nur 6 Nichtvorlesungsteilnehmer des Gesamtkollektivs gaben kein Interesse an der EKM an. Die Mehrheit aller Studierenden sprach sich für eine Integration

der EKM in das reguläre Curriculum des Humanmedizinstudiums aus. Dieser Anteil war zwar bei den Vorlesungsteilnehmern signifikant größer, aber auch mehr als die Hälfte der Nichtvorlesungsteilnehmer befürworteten diese Forderung – unabhängig vom jeweiligen Fachsemester. Die in **Abb. 3** klar aufgezeigte Verknüpfung von unzureichendem Ausbildungs-

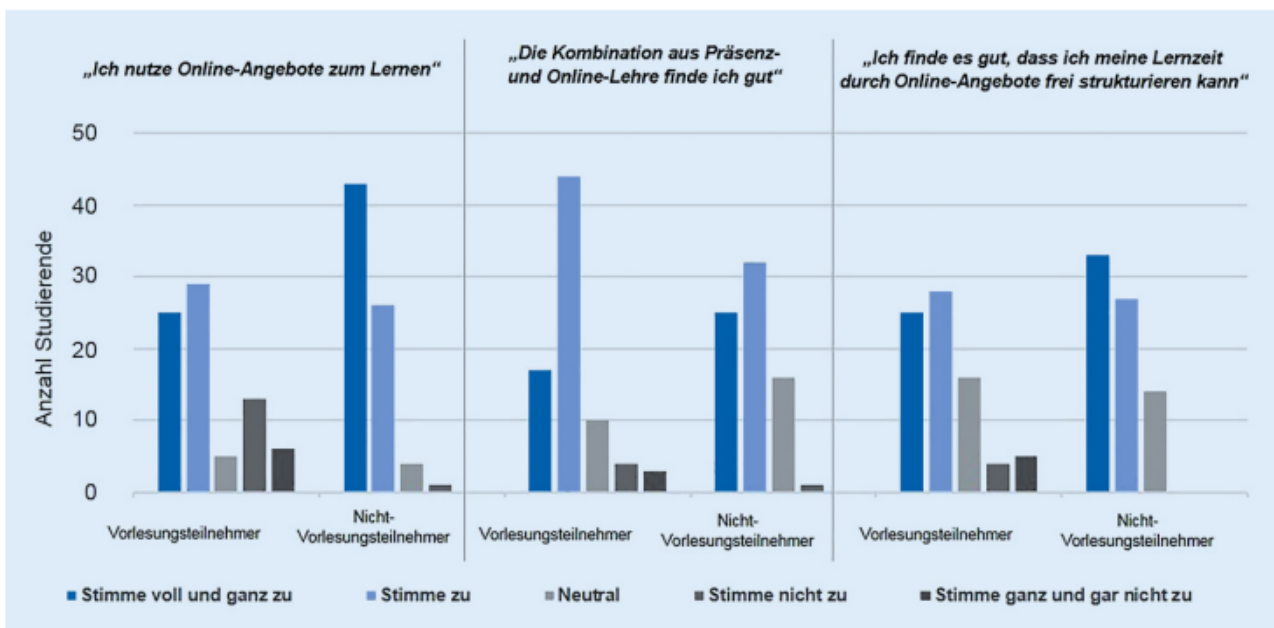
stand, hohem persönlichen Interesse und auch Interesse an der regulären Integration in das Medizinstudium nimmt die Curriculumsentwicklung der Hochschulen in die Pflicht, das Konzept zur katastrophenmedizinischen Ausbildung von 2006 flächendeckend umzusetzen.

Auch eine Relevanz für das eigene spätere Berufsleben wurde von der Mehr-





**Abb. 4** ◀ Meinung zur Integration der Einsatz- und Katastrophenmedizin (EKM) in das reguläre Curriculum des Medizinstudiums im Vergleich Vorlesungsteilnehmer (n = 78) vs. Nichtvorlesungsteilnehmer (n = 74). Asteriske \*\*p < 0,01



**Abb. 5** ▲ E-Learning-Verhalten der Studierenden im Vergleich Vorlesungsteilnehmer (n = 78) vs. Nichtvorlesungsteilnehmer (n = 74)

zahl der Studierenden beider Gruppen bejaht. Im Vergleich der Gruppen gaben die Nichtvorlesungsteilnehmer ein signifikant höheres allgemeines Interesse an theoretischen humanitär-medizinischen Themen außerhalb des Studiums an, während bei den Vorlesungsteilneh-

mern eine höhere Bereitschaft zu realen Einsätzen im Ausland bestand. Diese primär gegensätzlich erscheinenden Ergebnisse könnten darin begründet sein, dass die Vorlesungsteilnehmer durch den Besuch der Vorlesung an sich bereits eine höhere Abdeckung ihrer Interessen an

den theoretischen Grundlagen als gegeben ansahen. Untersuchungen, die die Umsetzung des theoretischen Wissenserwerbs in eine spätere tatsächliche Realisierung und Teilnahme an Einsätzen in einem Krisen- bzw. Katastropheneinsatz

evaluieren, liegen bisher nicht vor und sollten in Zukunft adressiert werden.

Das hohe Interesse beider hier befragten Studierendengruppen unterstützt die bereits bestehende Forderung nach einer verstärkten Abbildung von EKM im Medizinstudium [25, 29, 30]. Dass die Umsetzbarkeit möglich ist, zeigen einzelne internationale Lehrangebote, die sich eines hohen Zuspruchs erfreuen [13, 15, 28], wenn auch diese zumeist fakultativen Lehrangebote nur einer kleinen Anzahl von Studierenden zur Verfügung stehen (■ **Infobox 1**). Auch, wenn nicht alle Studierenden an einem Katastropheneinsatz teilnehmen werden, so sollte auch auf die weiteren Vorteile der katastrophenmedizinischen Ausbildung hingewiesen werden. Studierende vertiefen ihre Ausbildung in Notfallmedizin, lernen Ressourcenknappheit einzuschätzen und trainieren medizinische Entscheidungsfindungen unter Zeitdruck – was sämtlich wichtige Fähigkeiten für den späteren klinischen Alltag darstellen.

Die Weiterentwicklung der elektronischen Lehre hat für die Katastrophenmedizin ein hohes Potenzial, wie auch die eigene Abfrage bestätigte (■ **Abb. 5**). Lerninhalte könnten dabei zentral von Fachspezialisten erstellt werden und dann gemeinsam von mehreren Fakultäten genutzt werden. Theoretische Grundlagen könnten größtenteils mit E-Learning-Inhalten abgedeckt werden und so Raum für mehr Praxistrainings in der Präsenzlehre schaffen – ggf. dann auch in Ergänzung zu einem Praxistraining und Simulationen [16, 28–33].

Bei der Bewertung der hier vorgestellten Ergebnisse muss jedoch berücksichtigt werden, dass die Daten lediglich auf der Basis einer monozentrischen Erhebung mit einer geringen Teilnehmerzahl erarbeitet wurden. Zudem beschränkte sich die Studie auf eine rein subjektive Evaluation von Studierenden, die zudem im Rahmen der Vorlesungsreihe aufgrund des begrenzten Zeitansatzes nur mit einem limitierten Ausschnitt an relevanten Themen ausgebildet wurden. Vor dem Hintergrund der heutigen Bedeutung des Themas EKM und der bisherigen ungenügend einheitlichen Umsetzung des bereits 2006 formulierten *Konzeptes zur katastrophenmedizinischen Aus-*

*bildung im studentischen Unterricht an deutschen Hochschulen* erscheint es dennoch als dringende Aufgabe, das Thema mit gemeinsamen Anstrengungen in den studentischen Alltag zu integrieren. Wahlpflichtmodule, Kurse und Sommerakademien zum Thema EKM sind als Übergangslösung eine Option, bevor in zukünftigen Curricula die gesamte Studentenschaft erreicht werden kann. Hierzu könnte, wie bereits erwähnt, ein nationales Konzept für ein „Blended-learning“-Angebot unter Einbezug aller thematisch beteiligten Fachgesellschaften umgesetzt werden, wobei erwartet werden darf, dass die besonders in die Behandlung von Katastrophen- und Terroropfer involvierten Unfallchirurgen [34, 35] ein besonderes Engagement bei der Förderung der studentischen EKM-Ausbildung einbringen.

### Fazit für die Praxis

- Die Studierenden sehen sich als nichtadäquat in Einsatz- und Katastrophenmedizin (EKM) ausgebildet an.
- Ein großer Teil der Studierenden zeigt eine hohe Motivation, sich in EKM fortzubilden, da er eine Relevanz für das spätere Berufsleben sieht.
- Folgerichtig würde die Integration von EKM-Inhalten in das Medizincurriculum von den Studierenden explizit begrüßt werden.
- E-Learning sollte im Rahmen von „Blended-learning“-Konzepten verstärkt in die Lehre der EKM integriert werden, um mehr Raum für praktische Lehre zu schaffen.
- Mit dem 2006 formulierten *Konzept zur katastrophenmedizinischen Ausbildung im studentischen Unterricht an deutschen Hochschulen* besteht in Deutschland eine bereits erarbeitete Grundlage, dem studentischen Interesse an der EKM gerecht zu werden.

### Korrespondenzadresse



#### PD Dr. med. D. A. Back

Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Septische und Rekonstruktive Chirurgie, Bundeswehrkrankenhaus Berlin  
Scharnhorststr. 13,  
10115 Berlin, Deutschland  
DavidBack@Bundeswehr.org

**Danksagung.** Die Autoren danken Herrn Prof. Dr. Dr. Bernd Domres (Tübingen) und Herrn Prof. Dr. Ernst Pfenninger (Ulm) für ihre fachlich begleitende Unterstützung bei der fortwährenden Weiterentwicklung des Lehrangebots im Bereich „Einsatz- und Katastrophenmedizin“ am Studienstandort Berlin.

### Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** N. Kasselmann, J. Bickelmayer, H. Peters, U. Wesemann, J.W. Oestmann, C. Willy und D.A. Back geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

### Literatur

1. Chauhan A, Chopra BK (2017) Deployment of medical relief teams of the Indian army in the aftermath of the Nepal earthquake: lessons learned. *Disaster Med Public Health Prep* 11(3):394–398
2. Glassberg E et al (2014) A decade of advances in military trauma care. *Scand J Surg* 103(2):126–131
3. Elmahdawy M et al (2017) Ebola virus epidemic in west africa: global health economic challenges, lessons learned, and policy recommendations. *Value Health Reg Issues* 13:67–70
4. Notfallkonferenz der DGU Terroranschläge – eine neue traumatologische Herausforderung. [http://www.dgu-online.de/fileadmin/published\\_content/2Aktuelles/News/Textdateien/Notfallkonferenz\\_DGU\\_Programm.pdf](http://www.dgu-online.de/fileadmin/published_content/2Aktuelles/News/Textdateien/Notfallkonferenz_DGU_Programm.pdf). Zugegriffen: 9. Sept. 2018
5. Rivkind AI et al (2015) Combating terror: a new paradigm in student trauma education. *J Trauma Acute Care Surg* 78(2):415–442
6. Smith J et al (2012) Disaster curricula in medical education: pilot survey. *Prehosp Disaster Med* 27(05):492–494
7. [www.dgkm.org/files/downloads/katastrophenmedizin/Curriculum\\_Katastrophenmedizin.pdf](http://www.dgkm.org/files/downloads/katastrophenmedizin/Curriculum_Katastrophenmedizin.pdf). Zugegriffen: 9. Sept. 2018
8. Pfenninger EG et al (2010) Medical student disaster medicine education: the development of an educational resource. *Int J Emerg Med* 3(1):9–20
9. <http://www.mft-online.de/lehre/nationaler-kompetenzbasierter-lernzielkatalog-medin>. Zugegriffen: 9. Sept. 2018

10. Mortelmans LJM et al (2015) Dutch senior medical students and disaster medicine: a national survey. *Int J Emerg Med* 8(1):34
11. Wunderlich R et al (2017) Self-perception of medical students' knowledge and interest in disaster medicine: nine years after the approval of the curriculum in German universities. *Prehosp Disaster Med* 32(4):374–381
12. <http://www.stiftung-katastrophenmedizin.de/sommerakademie/>. Zugegriffen: 09. September 2018
13. Dittmar M, Schwarz C, Trabold B (2011) Studentische Ausbildung in Katastrophenmedizin. *Notfall Rettungsmed* 15:319–326
14. Back DA et al (2019) Deployment and disaster medicine in an undergraduate teaching module. *Mil Med* 184(5–6):e284–e289
15. Afzali M, Ballegaard C, Viggers S (2015) A three-day course can increase knowledge and interest in disaster medicine for medical students. *Ugeskr Laeger* 177(26):1268–1271
16. Ingrassia PL et al (2014) Nationwide program of education for undergraduates in the field of disaster medicine: development of a core curriculum centered on blended learning and simulation tools. *Prehosp Disaster Med* 29(5):508–515
17. Bajow N et al (2016) Evaluation of a new community-based curriculum in disaster medicine for undergraduates. *BMC Med Educ* 16(1):225
18. Parrish AR et al (2005) A short medical school course on responding to bioterrorism and other disasters. *Acad Med* 80(9):820–823
19. Kaji AH, Coates W, Fung C-C (2010) A disaster medicine curriculum for medical students. *Teach Learn Med* 22(2):116–122
20. Cole LA et al (2016) A course on terror medicine: content and evaluations. *Prehosp Disaster Med* 31(1):98–101
21. Kim MD et al (2017) Healthcare students interprofessional critical event/disaster response course. *Am J Disaster Med* 12(1):11–26
22. Owens MP et al (2017) The South Dakota model: health care professions student disaster preparedness and deployment training. *Disaster Med Public Health Prep* 11(6):735–740
23. Jasper EH, Wanner GK, Berg D, Berg K (2017) Implementing a disaster preparedness curriculum for medical students. *South Med J* 110(8):523–527
24. Katz CL et al (2002) The medical student experience with disasters and disaster response. *CNS Spectr* 7(8):604–610
25. Mortelmans LJM et al (2009) Are Belgian senior medical students ready to deliver basic medical care in case of a H5N1 pandemic? *Prehosp Disaster Med* 24(5):438–442
26. Sabri AA, Qayyum MA (2006) Why medical students should be trained in disaster management: our experience of the Kashmir earthquake. *PLoS Med* 3(9):e382
27. Goralnick E, Van Trimont F, Carli P (2017) Preparing for the Next Terrorism Attack. *JAMA Surg* 79(2):321–326
28. Cole LA et al (2014) Terror medicine as part of the medical school curriculum. *Front Public Health* 2:138
29. Algaali KYA et al (2015) Postgraduate education in disaster health and medicine. *Front Public Health* 3:185
30. Ragazzoni L et al (2013) Italian medical students and disaster medicine: awareness and formative needs. *Am J Emerg Med* 8(2):127–136
31. Mohan D et al (2016) Testing a videogame intervention to recalibrate physician heuristics in trauma triage: study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Emerg Med* 16(1):44
32. Franc-Law JM et al (2010) The effectiveness of training with an emergency department simulator on medical student performance in a simulated disaster. *CJEM* 12(1):27–32
33. Bank I, Khalil E (2016) Are pediatric emergency physicians more knowledgeable and confident to respond to a pediatric disaster after an experiential learning experience? *Prehosp Disaster Med* 31(05):551–556
34. Riddez L (2014) Wounds of war in the civilian sector: principles of treatment and pitfalls to avoid. *Eur J Trauma Emerg Surg* 40(4):461–468
35. Maqsood R et al (2015) Pattern of injuries seen in mass casualties in terrorist attacks in Baluchistan, Pakistan—a three years experience. *J Ayub Med Coll Abbottabad* 27(4):858–860

## Auch online Zugang zu allen Beiträgen Ihres Zeitschriftenabonnements

**Wussten Sie, dass Sie als Abonnent dieser Zeitschrift automatisch Online-Zugriffsrechte auf das gesamte Beitragsarchiv und die CME-Kurse haben?**

Der Zugang zu Ihrer Online-Bibliothek und den CME-Kursen ist im Abonnement Ihrer Zeitschrift inbegriffen. Für den Zugang müssen Sie sich lediglich einmal über [www.springermedizin.de/register](http://www.springermedizin.de/register) registrieren.



Über diesen QR-Code schnell und einfach registrieren

Bitte nutzen Sie für die Registrierung **Vor- und Nachname** und **Lieferadresse** wie beim Abonnement der Zeitschrift (s. Adressaufkleber auf Ihrem Heft). So kann im System die Zugehörigkeit zu Ihrer Zeitschrift sichergestellt werden.

Aufgrund des Heilmittelwerbegesetzes dürfen die Inhalte der Website nur medizinischen Fachkreisen zur Verfügung gestellt werden. Bei der Anmeldung bitten wir Sie deshalb, einen **Berufsnachweis** vorzulegen.

Bei Medizinern mit Mitgliedschaft in der deutschen Ärztekammer reicht die **einheitliche Fortbildungsnummer** (EFN). Alternativ schicken Sie eine Bestätigung des Arbeitgebers, Studiennachweis oder andere Zeugnisse ganz unkompliziert an [kundenservice@springermedizin.de](mailto:kundenservice@springermedizin.de).

Mit Benutzername und Passwort haben Sie außerdem Zugang zu den freien Inhalten auf den Seiten von:

[www.springermedizin.de](http://www.springermedizin.de)  
[www.aerztezeitung.de](http://www.aerztezeitung.de)

Sollten Fragen oder Probleme auftauchen, wenden Sie sich einfach an Ihren Kundenservice:  
[kundenservice@springermedizin.de](mailto:kundenservice@springermedizin.de)

# Veröffentlichung 2: Deployment and Disaster Medicine in an Undergraduate Teaching Module

MILITARY MEDICINE, 184, 5/6:e284, 2019

## Deployment and Disaster Medicine in an Undergraduate Teaching Module

Maj (MC) David Alexander Back\*†; Vanessa Lembke‡; Maj (MC) Felix Fellmer\*;  
Capt (MC) Daniel Kaiser\*; Capt (MC) Nils Kasselmann\*; LTC (MC) Jens Bickelmayer§ ||;  
Col (MC) Christian Willy\*

**ABSTRACT** Introduction: Modern health systems have to respond to a wide variety of catastrophic scenarios, from natural disasters to terror attacks. It is reasonable to already start educational approaches for physicians in this field at medical school level. An approach combining civilian disaster medicine and military deployment medicine can be beneficial both for clinical strategies and in undergraduate teaching. Materials and Methods: A curricular 4-week teaching module on “deployment and disaster medicine,” interdisciplinarily combining over 12 medical specialties, was launched in the summer semester of 2016 at a civilian medical school. The course was integrated into the undergraduate curriculum by learning spirals. Teaching formats encompassed a total of 72 hours of seminars, clinical case discussions, group work, e-Learning, and practical training. The students’ gain in knowledge was analyzed with pre/post-multiple-choice tests and their attitude towards the offer was evaluated. Results: A total of 51 students participated in the module over three semesters. The evaluation revealed that the students were highly satisfied with the offer and felt motivated to increase their engagement with the topic. The students additionally valued the course as a good means of deepening the core curriculum. The pre/post-tests showed a significant gain in knowledge among the students ( $p < 0.001$ ). Conclusions: The course presented received an overall highly positive feedback from the participating students. The experience of this approach suggests that the combination of civilian and military knowledge and expertise in deployment and disaster medicine may lead to the creation of effective interdisciplinary course concepts.

### INTRODUCTION

National health systems, nowadays, have to be prepared for a wide variety of disaster scenarios, including natural disasters such as earthquakes,<sup>1</sup> hurricanes and floods,<sup>2</sup> epidemics,<sup>3</sup> and other forms of disasters such as stampedes.<sup>4</sup> Additionally, as a rather new form of threat to societies, terrorist attacks have to be noted in increasing numbers in western countries in recent times.<sup>5,6</sup>

Due to the high variety of medical disciplines included in the wide field of disaster medicine, physicians’ awareness of the different approaches, structures, and algorithms in disaster medicine should not only be created during their clinical practice but already during undergraduate studies. Internationally, institutions

like the *Association of American Medical Colleges*<sup>7</sup> or the *German Medical Faculty Association*<sup>8</sup> have already recommended the introduction of disaster medicine into undergraduate medical curricula. While reports of nation-wide uniformed curricular teaching approaches have been very rare so far,<sup>9</sup> various course concepts have been launched internationally by civilian faculties, with great variations in group sizes, durations and educational concepts at medical school level (Supplementary Table I). In the context of medical student preparedness for disasters, some scientific data suggest that teaching military medical students about this topic might help them to reach a higher level of knowledge on it than their civilian fellow students,<sup>10</sup> an aspect which could also be observed among nursing personnel.<sup>11</sup>

Regarding the medical approaches and treatment in mass casualty scenarios, injuries after trauma or diseases following the destruction of infrastructure, overlaps can be identified between civilian disaster medicine and military deployment medicine.<sup>12,13</sup> These aspects can encompass organizational structures (e.g., in super-regional humanitarian emergencies after a tsunami),<sup>14</sup> initial medical action at the site of an incident (e.g., triage),<sup>15</sup> principles of emergency algorithms (e.g., emergency room management or damage control procedures),<sup>13</sup> and the treatment of diseases resulting from disaster incidents (e.g., malnutrition or post-traumatic stress disorders).<sup>16,17</sup>

Organizational and strategic approaches and also lessons learned from military missions in the last decade have already added great value to improvements and mutual learning for civilian structures.<sup>18</sup> Here, various training constructs for doctors have already been established, with civilian participants

\*Clinic for Traumatology and Orthopedics, Septic-Reconstructive Surgery, Research and Treatment Center for Complex Combat Injuries, Bundeswehr Hospital Berlin, Schamhorststrasse 13, 10115 Berlin, Germany.

†Dieter Scheffner Center for Medical Education and Educational Research, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Charitéplatz 1, 10117 Berlin, Germany.

‡Center for Muskuloskeletal Surgery, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Augustenburger Platz 1, 13353 Berlin, Germany.

§Clinic for Anesthesiology and Intensive Care Medicine, Emergency Department, Bundeswehr Hospital Berlin, Schamhorststrasse 13, 10115 Berlin, Germany.

||European Master in Disaster Medicine Alumni Association Network, CRIMEDIM, Via Lanino 1, 28100 Novara, Italy.

doi: 10.1093/milmed/usy250

© Association of Military Surgeons of the United States 2018. All rights reserved. For permissions, please e-mail: journals.permissions@oup.com.

benefiting from the experiences of their military colleagues and vice versa.<sup>13,19</sup> However, there are only few reports on civilian–military cooperative initiatives for teaching aspects of both military deployment medicine and civilian disaster medicine<sup>20</sup> and no scientific reports could be found on undergraduate medical teaching in this field.

The work presented here was based on a local approach taken to introduce deployment and disaster medicine into a civilian medical school undergraduate curriculum as a 4-week module. This evaluation study aimed to assess whether the teaching format was approved by the students and whether they achieved a significant gain in knowledge.

## MATERIALS AND METHODS

### Curricular Framework

In the 3rd year of the undergraduate modular medical track at the Charité – Universitätsmedizin Berlin, all students are obliged to choose a course module from a list of offers. These modules are defined for a period of four weeks with 72 hours (1 hour as a curricular teaching unit is 45 minutes each). The planning and preparation of our module took over a year. Five civilian and military medical students were invited to join the organizing team at an early stage to include not only the ideas of experienced clinicians into the module concept but to also adequately consider the needs and ideas of the future student “users.” After three assessment rounds with the responsible clinical experts, the first “deployment and disaster medicine” module was launched in the summer semester of 2016. The goal of the module was to convey students the theoretical and practical basics in this interdisciplinary field of medicine. As a curricular offer at a civilian medical school, the course should address students with a high interest in disaster and humanitarian deployment medicine in regional to global missions. Up to 30 German and also international physicians and nurses from 7 hospitals, institutions and associations formed the interdisciplinary faculty and were supported by given organizational structures of the university clinic (design of the teaching concept, department of simulation) and the Bundeswehr Hospital Berlin (military logistical and organizational structures).

### Conceptual Background and Contents

The conceptual background was the overlap of many contents of civilian disaster medicine and military deployment medicine regarding organizational structures, limited resources, emergency diagnostics and algorithms, therapeutic pathways, and interdisciplinary teamwork, encompassing over 12 medical disciplines shown in Table 1 with their hours of teaching with the proportional amount within the module in %. There was a special focus on the diagnosis and therapy of specific injuries and diseases. Following the structure of the overall undergraduate curriculum, most topics of the module were

designed to fit into curricular learning spirals, either building on existing knowledge or establishing the basis for subsequent semesters. Within the module itself, core topics were also arranged in learning spirals of their own. As main example, the topic of triage, which was mostly covered by military physicians, was first taught in a seminar for establishing a basis of common knowledge, followed by a training with fictive clinical cases via PowerPoint and a mannequin simulator training. After paper-based and digital mass casualty scenarios, a practical pre-training of a mass casualty triage was performed to give the students an impression of the time limitations within a real scenario (with the student group being split – each half of the group as lay actors and the others as triage officers). As highlight of this learning spiral and also the whole module itself, a triage mass casualty scenario was performed on the last day of the module. Here, some 16 simulated patients were prepared as victims of an accident by a professional make-up team. Under real-time conditions, each student was then asked to perform a triage, while at least four physicians supervised the exercise, followed by a final de-briefing and detailed discussion of all simulated cases.

### Teaching Formats

The module was dedicated to a high interactivity based on a variety of teaching formats with a mix of theoretical and practical lessons.

- Seminars (29 hours, 40%) conveyed basic knowledge about the single topics as a basis for the other teaching formats.
- Practical training (21 hours, 29%) focused on practical skills ranging from triage, surgical and anesthesiological emergency procedures to experiences with barrier nursing.
- Clinical case discussions (10 hours, 14%) built on seminars and covered diagnoses and therapies of different medical specialties by focusing on patient cases.
- Group work (8 hours, 11%) was used to deepen coverage of controversial aspects from different perspectives and to discuss them extensively with the students (e.g., ethics).
- e-Learning (4 hours, 6%) was integrated into triage simulations and psychological diagnostics. Additionally, a supplemental online course was offered via the medical school’s learning management system (Blackboard Inc., Washington, DC, USA), including literature, links to useful online sources like videos, self-produced podcasts (ABCDE, psychotrauma) and interactive X-ray patient cases.

### Tests and Evaluations

Participation in the module was not linked to the award of a grade, but merely defined as hours of presence. At the beginning and at the end of each module, the students were asked

**TABLE I.** Disciplines Represented in the Disaster and Deployment Medicine Module, with Focal Contents, Teaching Formats and the Hours of Teaching (Out of the Predetermined Number of 72 hours per Module) With the Proportional Amount in % (c = civilian teaching staff; m = military teaching staff)

Disciplines/Topics, Module Contents, and Teaching Formats				
Disciplines/ Topics (Staff)	Contents (Focal)	Teaching Format	Teaching Hours (TH)	TH in %
Surgery and traumatology (c/m)	Damage control surgery, blast injuries, gunshot/stabbing injuries, thorax drainage/coniotomy, emergency algorithms, (ABCDE), trauma room training, handling of "tools"...	Seminar, practical skills training, clinical case discussions	15	21.4
Anesthesia and intensive care medicine (m)	Triage, damage control resuscitation, analgesia, options for intensive care	Seminar, practical skills training, clinical case discussions	5	7.1
Emergency medicine (m)	Mass casualty events, triage	Seminar, practical skills training	6	8.6
Neurology (m)	Diagnostics and treatment of traumatic/penetrating brain injuries/neurologic injuries with limited resources (deployment, austere environments)	Seminar	1	1.4
Radiology (m)	Imaging diagnostics under limited conditions (deployment, austere environments)	Seminar	2	2.8
Disaster medicine (c/m)	Local and regional level disaster preparedness, disaster response, organizational structures (World Health Organization, small-scale organization, military structures), medical aspects of different forms of disasters	Seminar, practical skills training, e-learning, group work	11	15.7
Burn injuries (c)	Diagnostics and treatment of burn victims with limited resources	Seminar, practical skills training, clinical case discussions	4	5.7
CBRN	Medical aspects and basics of chemical, biological, radiological and nuclear defense	e-learning	Additive offering	
Pediatrics (c)	Pediatrics with limited resources	Seminar	1	1.4
Psychology (c/m)	Post-traumatic stress disorder (e.g., deployment related), backgrounds, diagnostic and therapeutically options, real patient interview	Seminar, practical skills training, e-learning, group work	9	12.9
Internal medicine, epidemiology and disease control (m)	Infectious diseases, prevention and treatment (using the example of the West African Ebola outbreak), barrier nursing, nutritional challenges	Seminar, practical skills training, group work	7	10
Ethics (m)	Discussion of critical situations in the context of disaster/deployment medicine (e.g., triage)	Group work	2	2.8
Others/ organizational	Welcoming, organizational matters, pre-/post-test, course evaluation	Seminar, practical skills testing	7	10

to complete multiple-choice a pre/post-test featuring 25 questions. Additionally, the students' attitudes towards the module were evaluated at the end by the medical school. Both the tests and evaluations were anonymized completely for data analysis and conformed to the principles outlined by the Declaration of Helsinki. Evaluations were analyzed by descriptive statistics and statistical differences between the tests by Student's t-test (SPSS statistics software, Version 22.0, SPSS inc., Chicago, IL, USA).

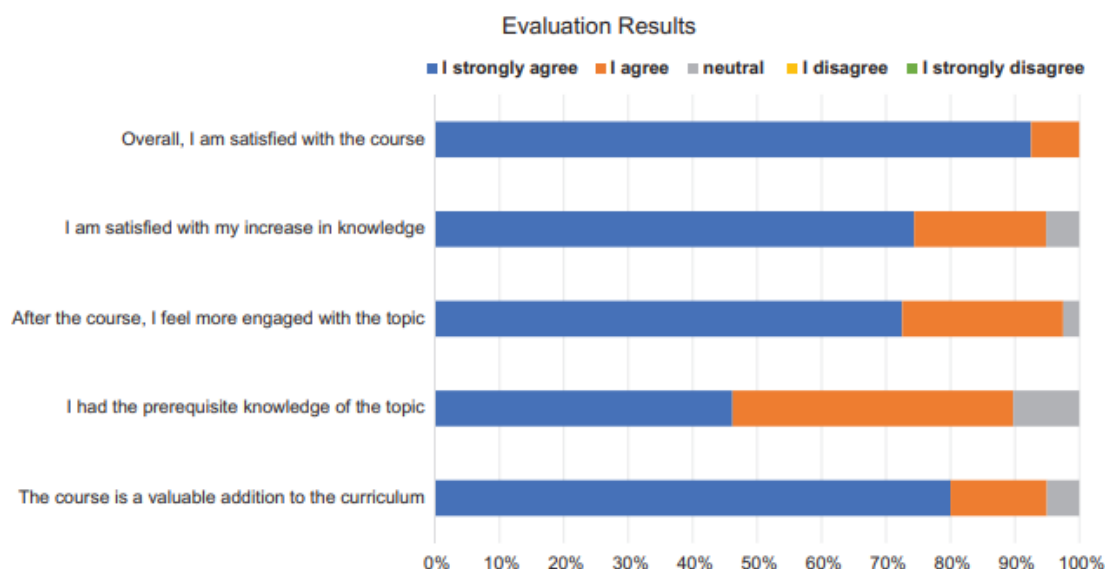
## RESULTS

A total of 51 students with a female to male ratio of 31 to 20 in their third year of undergraduate medical studies participated in the module from the summer semester of 2016 to the summer semester of 2017.

## Evaluations

A total of 40 students voluntarily and anonymously rated their experience at the end of the module. Analyses of the evaluation data showed the module to be very well received among the students.

Ninety-five percent ( $n = 38$ ) of the students rated the volume of the teaching contents ideal for the time allowed, while one student each indicated that it was a little too much or a little too little respectively. Ninety percent ( $n = 36$ ) of the students rated the complexity of the teaching contents offered ideal, while one student considered it a little too high and three others a little too low. Prior to the course, 63% ( $n = 25$ ) of the students described their interest in the subject as very high, 35% ( $n = 14$ ) as high and one as neutral. Following the course, 80% ( $n = 32$ ) of the students described their interest in the subject as very high, 18% ( $n = 7$ ) as high and one as low.



**FIGURE 1.** Summarized results of the voluntary evaluation at the end of every module asking for satisfaction with the course, subjective increase in knowledge and its value for the curriculum ( $n = 40$ ).

Student ratings concerning overall satisfaction with the course, the subjective gain in knowledge, engagement with the topic, the amount of prerequisite knowledge as well as the course being a valuable addition to the normal curriculum are shown in Figure 1.

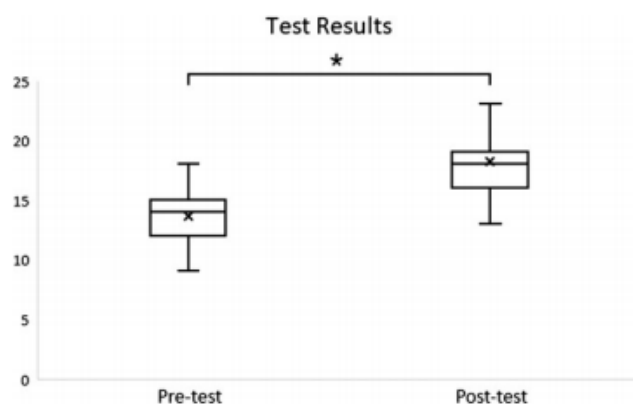
In free-text comments, the students valued the teachers “street-credibility” (i.e., their profound experiences with the taught topics from triage to “barrier nursing” in the treatment of Ebola). The practical training sessions were highly appreciated and the final triage exercise praised very often as highlight and one of the best trainings of the studies so far.

### Knowledge Tests

Statistical analyses of the average test results of the 51 participating students revealed a significant rise from a median score of 14 points in the pre-tests (out of 25 points; interquartile range 12–15) to a median score of 18 points in the post-tests (out of 25 points; interquartile range 16–19) ( $p < 0.001$ ), which is shown in Figure 2.

### DISCUSSION

The challenges of both natural and man-made disasters as well such as terror attacks require the preparation of medical professionals not only at the postgraduate level but already during undergraduate studies – as various national medical associations, e.g., in the USA or in Germany, suggest.<sup>7,8</sup> Many aspects of this topic are relevant both for civilian and military health professionals and there have already been reports on short courses in which civilian and military experts worked together on particular topics of it such as bioterrorism.<sup>21</sup> This article reports on a 4-week undergraduate curricular teaching module in which aspects of civilian



**FIGURE 2.** Summarized results of the multiple-choice tests, which were performed before (pre) and after (post) every module ( $*p < 0.001$ ;  $n = 51$ ).

disaster medicine and military deployment medicine were combined to provide students with knowledge, skills, and competencies in this broad and interdisciplinary field of medicine. Pre- and post-tests revealed a significant gain in knowledge among the students in the field of deployment and disaster medicine. Furthermore, the students’ subjective evaluations of the skills they had developed during the course and the expertise they had built up by participating in it were very satisfying.

Internationally, the *World Association for Disaster and Emergency Medicine (WADEM)* with its guidelines for education and training in disaster medicine<sup>22</sup> has triggered multiple national efforts to construct educational frameworks, e.g., in Australia and Italy.<sup>9,23</sup> In Germany, educational approaches should follow a national disaster medicine concept curriculum from 2006,<sup>8</sup> as this module did. Due to the multidisciplinary nature of disaster medicine, it is inevitable

that teaching concepts will adapt to the conditions and areas of expertise of the faculty. This is why the profound military mission experience of many teachers of the here presented module led to a focus on aspects of surgery, emergency and deployment medicine or contents of barrier nursing in the context of the Ebola epidemic in 2014/15.

The landscape of the published disaster medicine curricula is immensely heterogeneous, as Supplementary Table 1 shows. While comparable to other course formats considering the interdisciplinary approach pursued in the field of disaster medicine, the course presented stands out due to the comprehensive schedule (i.e., 72 hours of seminars and training) compared to other curricula. As an example of another approach, the Italian nation-wide blended learning curriculum of the *Centro di Ricerca Interdipartimentale in Medicina di Emergenza e dei Disastri ed Informatica applicata alla didattica e alla pratica Medica (CRIMEDIM)* features only 12 hours of classroom teaching and no practical skills training.<sup>9</sup> Other curricular courses are also often rather short (2 weeks or less) and more focused on specific topics. The Rutgers Medical School in New Jersey, for example, focalizes on terror medicine as a specific aspect of disaster medicine.<sup>24</sup> The only medical school to our knowledge that has compulsory disaster medicine training for all students is the Thomas Jefferson University of Philadelphia, where all first-year students go through mandatory disaster medicine training.<sup>25</sup> Due to the complexity of the subject, it is debatable whether disaster medicine should already be incorporated into the first year, while most programs like the one described here focus on rather advanced students who might be supposed to have a greater understanding of relationships in medicine.

The approach applied here, combining teaching aspects of military deployment medicine and civilian disaster medicine, proved to be beneficial. Though there is no “military monopoly” in the context of disasters, the experience of the military health care providers with topics like triage, blast injuries, penetrating trauma, combat-related post-traumatic stress disorders, and organizational approaches enhanced their “street credibility” for the participating students in our setting. Based on our impressions, we would thus recommend mixed civilian–military faculties for teaching this medical discipline wherever possible.

The focus of the course presented was on seminars and practical training in small groups, which required a considerable number of teaching staff being dedicated to the rather small number of 51 students in 3 semesters. This close setting offered an ideal learning environment for the students, with individualized training and opportunities for immediate feedback. These aspects are among the most important reasons why the course was – and still is – so popular among the students and often recommended to fellow students. Consequently, teaching scenarios aiming at a larger number of students may lead to a loss in personal contact between teachers and students and fewer opportunities for personnel-intensive skills training. The great amount of effort put into our course can be illustrated by the

extent of the final practical triage exercise, which was consistently mentioned to be the course highlight in the students’ evaluations. The coordination time for preparation and organization for this event was spread over several weeks with an additional considerable amount of personnel on the final day. Even though there are possibilities to train students in triage with computer simulations, we considered live exercises with their personal sensual impressions as irreplaceable for the students’ learning experience and for making the teaching contents easier to remember, which was supported by the participants.

As a limitation of the module, it must be mentioned that while the theoretical gain in knowledge was assessed by the pre- and post-tests, there was no structured assessment of the practical skills, especially of the triage, but also of the emergency assessment of the critically ill trauma patient, chest tube placement and others. Furthermore, the data would have been strengthened not only by the inclusion of more participants, but also by a comparison of pre-post participant skills and attitudes towards topics of deployment and disaster medicine. There has so far been no long-term follow-up of the expertise and skills gained by the students throughout the curriculum. It would thus be interesting to see whether the course had an impact on the students’ choices of elective placement or even their later professional choices, as 92% of them stated that the course encouraged them to conduct further studies on the topic of deployment and disaster medicine.

For the future, a longitudinal curricular implementation of the topic seems favorable, comparable to the approach taken by the Rutgers Medical School,<sup>26</sup> beginning with the acquisition of emergency medicine skills and followed by specific interdisciplinary modules on disaster response. An interesting potential can also be seen in an extension of the digital teaching modalities. A blended learning concept with online teaching videos, power point presentations, and further useful links has already been incorporated into this program. Other good examples of well-received courses built around e-Learning contents are the Italian CRIMEDIM program<sup>9</sup> and the interdisciplinary course at the Loma Linda University in California.<sup>27</sup> Perspectively, a comprehensive e-Learning platform could offer access to different medical schools and students, leading to a wider spread of knowledge in disaster and deployment medicine – especially when implemented in blended learning concepts.<sup>9</sup>

## CONCLUSIONS

The course presented received highly positive feedback from the participating students and increased their knowledge significantly. The experience of our approach suggests that the combination of both civilian and military knowledge and expertise in deployment and disaster medicine may lead to the creation of effective interdisciplinary course concepts. Future efforts should focus on implementing the topic as a firm part in the curricula of all medical schools and on enhancing the interdisciplinary and international exchange of experts in this field of medicine.



## SUPPLEMENTARY MATERIAL

Supplementary material is available at *Military Medicine* online.

## ACKNOWLEDGMENTS

We would like to thank all the faculty members who enabled (and continue to enable) the organization and offering of the teaching module in disaster and deployment medicine presented here, with a special thanks to the members of the international faculty of the European Master in Disaster Medicine Alumni Association. We also thank Prof. Dr Michael Schütz (Center for Musculoskeletal Surgery, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Germany) for proofreading of the manuscript.

## PREVIOUS PRESENTATIONS

Some of the data of this manuscript were presented at the national congress of the German Society for Orthopaedics and Trauma 2017 (DKOU 2017, Berlin, Germany) and at the conference of the German military surgeons 2017 (ARCHIS 2017, Berlin).

## REFERENCES

- Gyawali B, Keeling J, Kallestrup P: Human trafficking in Nepal: post-earthquake risk and response. *Disaster Med Public Health Prep* 2017; 11(2): 153–4.
- Cagney KA, Sterrett D, Benz J, Tompson T: Social resources and community resilience in the wake of superstorm sandy. *PLoS One* 2016; 11(8): e0160824.
- Elmahdawy M, Elsisi GH, Carapinha J, et al: Ebola virus epidemic in West Africa: global health economic challenges, lessons learned, and policy recommendations. *Value Health Reg Issues* 2017; 13: 67–70.
- Dong YH, Liu F, Liu YM, et al: Emergency preparedness for mass gatherings: lessons of “12.31” stampede in Shanghai Bund. *Chin J Traumatol* 2017; 20(4): 240–2.
- Lesaffre X, Tourtier JP, Violin Y, et al: Remote damage control during the attacks on Paris: lessons learned by the Paris Fire Brigade and evolutions in the rescue system. *J Trauma Acute Care Surg* 2017; 82(6S Suppl 1): S107–13.
- De Cauwer H, Somville F, Sabbe M, Mortelmans LJ: Hospitals: soft target for terrorism? *Prehosp Disaster Med* 2017; 32(1): 94–100.
- Smith J, Levy MJ, Hsu EB, Lee Levy J: Disaster curricula in medical education: pilot survey. *Prehosp Disaster Med* 2012; 27(5): 492–4.
- Pfenninger EG, Domres BD, Stahl W, et al: Medical student disaster medicine education: the development of an educational resource. *Int J Emerg Med* 2010; 3(1): 9–20.
- Ingrassia PL, Ragazzoni L, Tengattini M, et al: Nationwide program of education for undergraduates in the field of disaster medicine: development of a core curriculum centered on blended learning and simulation tools. *Prehosp Disaster Med* 2014; 29(5): 508–15.
- Mortelmans LJ, Lievers J, Dieltiens G, Sabbe MB: Are Belgian military students in medical sciences better educated in disaster medicine than their civilian colleagues? *J R Army Med Corps* 2016; 162(5): 383–6.
- Al Thobaity A, Plummer V, Innes K, Copnell B: Perceptions of knowledge of disaster management among military and civilian nurses in Saudi Arabia. *Australas Emerg Nurs J* 2015; 18(3): 156–64.
- Kashuk JL, Peleg K, Glassberg E, et al: Potential benefits of an integrated military/civilian trauma system: experiences from two major regional conflicts. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2017; 25(1): 17.
- Remick KN, Shackelford S, Oh JS, et al: Surgeon preparedness for mass casualty events: adapting essential military surgical lessons for the home front. *Am J Disaster Med* 2016; 11(2): 77–87.
- Kohl PA, O'Rourke AP, Schmidman DL, et al: The Sumatra-Andaman Earthquake and Tsunami of 2004: the hazards, events, and damage. *Prehosp Disaster Med* 2005; 20(6): 355–63.
- Vassallo J, Smith J: 2 Major incident triage and the implementation of a new triage tool, the MPTT-24. *Emerg Med J* 2017; 34(12): A860–1.
- Burg MM, Soufer R: Post-traumatic stress disorder and cardiovascular disease. *Curr Cardiol Rep* 2016; 18(10): 94.
- Johnson HL, Gaskins SW, Seibert DC: Clinical skill and knowledge requirements of health care providers caring for children in disaster, humanitarian and civic assistance operations: an integrative review of the literature. *Prehosp Disaster Med* 2013; 28(1): 61–8.
- Buckland DM, Crowe RP, Cash RE, et al: Ketamine in the prehospital environment: a national survey of paramedics in the United States. *Prehosp Disaster Med* 2018; 33(1): 23–8.
- Sonesson L, Boffard K, Lundberg L, et al: The potential of blended learning in education and training for advanced civilian and military trauma care. *Injury* 2018; 49(1): 93–6.
- Tang N, Levy MJ, Margolis AM, Woltman N: Graduate medical education in tactical medicine and the impact of ACGME accreditation of EMS fellowships. *J Spec Oper Med* 2017; 17(1): 101–4.
- Parrish AR, Oliver S, Jenkins D, et al: A short medical school course on responding to bioterrorism and other disasters. *Acad Med* 2005; 80(9): 820–3.
- Archer F, Seynaeve G: International guidelines and standards for education and training to reduce the consequences of events that may threaten the health status of a community. A report of an Open International WADDEM Meeting, Brussels, Belgium, 29–31 October, 2004. *Prehosp Disaster Med* 2007; 22(2): 120–30.
- FitzGerald GJ, Aitken P, Arbon P, et al: A national framework for disaster health education in Australia. *Prehosp Disaster Med* 2010; 25(1): 4–11.
- Cole LA, Natal B, Fox A, et al: A course on terror medicine: content and evaluations. *Prehosp Disaster Med* 2016; 31(1): 98–101.
- Jasper EH, Wanner GK, Berg D, Berg K: Implementing a disaster preparedness curriculum for medical students. *South Med J* 2017; 110(8): 523–7.
- Cole LA, Wagner K, Scott S, et al: Terror medicine as part of the medical school curriculum. *Front Public Health* 2014; 2: 138.
- Kim TE, Shankel T, Reibling ET, et al: Healthcare students interprofessional critical event/disaster response course. *Am J Disaster Med* 2017; 12(1): 11–26.

## Supplementary Material

### Undergraduate courses in disaster medicine

Form of teaching	Year of publication	Institution	Duration of course reported	Course duration and lesson formats	Capacity	Special features	Practical training elements	
<b>Denmark</b>								
Trauma days 2013 (Afzali M et al.) <sup>28</sup>	Voluntary	2015	University of Copenhagen, Denmark	Once reported, 2013	3 days (8 hours of lectures, 5 hours of workshops and skill trainings, 3 live training scenarios of 90min each - plane crash, gas explosion and capsizing)	66 students of all semesters	- Admission fee - Largely organized by students for students	- 3 triage exercises - Skills training
<b>Germany</b>								
Summer school for disaster medicine ( <a href="http://disaster-medicine.com">http://disaster-medicine.com</a> )	Elective course	-	German Institute for Disaster Medicine (Partnership with: University of Ulm, Bundeswehr Hospital Ulm)	Annual, since 2009	5 days (3 days disaster medicine, 8.5h lectures, 12.5 hours skills training, 2 hours triage exercise, 2 days humanitarian aid, 15h of lectures)	60 students between the 3rd and 5th year of medical school	- Students from all German medical schools can attend - Admission fee	- Triage exercise - Skills training
Seminar for disaster medicine (Dittmar et al.) <sup>29</sup>	Voluntary	2011	Clinic for anesthesia, University of Regensburg	Annual, since 2011	Over the course of 1 semester, 13 theoretical lectures 45min each, 3 practical training sessions	24 students between the 3rd and 5th year of medical school	- Attempt to realize the German curriculum for disaster medicine	- Decontamination - Mass casualty table-top exercise
Lecture series for deployment and disaster medicine (data not yet published)	Voluntary	-	Charité - University Medicine Berlin and Bundeswehr Hospital Berlin	Biannual, since 2013	14 lectures of 60min each, once weekly	No limitation on number, focus on medical students	- Emphasize on civil-military cooperation	
Curricular module for deployment and disaster medicine (Back DA et al.)	Elective course	data of this paper	Charité - University Medicine Berlin and Bundeswehr Hospital Berlin	Biannual, since 2016	4 week module (72 hours, seminars, e-learning, group work, case discussions) as elective curricular course	16 students in their 6th semester of medical school	- Curricular comprehensive focus on disaster and deployment medicine	- Triage Exercises - Skills trainings

<b>Italy</b>								
Nationwide <i>blended-learning</i> Curriculum for disaster medicine (Ingrassia PL et al.) <sup>9</sup>	Elective didactic activity (ADE)	2014	Centro di Ricerca Interdipartimentale in Medicina di Emergenza e dei Disastri ed Informatica applicata alla didattica e alla pratica Medica (CRIMEDIM)	Papers data from 2011-2013	4 weeks, 12 hours face-to-face classroom and e-Learning (online-classroom with approx. 35 hours of self-study, computer simulated triage exercise)	524 students between the 4th and 6th year at 21 medical faculties	- Blended-Learning Approach - Usage of computer simulated exercises for triage	- Table-top exercises
<b>Norway</b>								
Course in disaster medicine (described in Afzali M et al. <sup>28</sup> )	No data available	-	Arctic University of Tromsø	No data available	Annual, one week (lectures, workshops, simulation training)	Students in their 4th year of medical school	- No published material exists - Part of the medical school curriculum - Some workshops taught by students	- Triage exercise
<b>Saudi-Arabia</b>								
Course disaster medicine (Algaali K et al.) <sup>30</sup>	Voluntary	2015	Jazan University Medical School, Saudi Arabia Held at: CRIMEDIM, Italy	Once reported, 2014	2 weeks (16 (video) lectures of 90min each, 3 hours of workshops of 90min each, 5 sessions virtual learning and computer simulations of 90min each, plus additional field visits and preparation of a final presentation)	29 students in their 5th and 6th year of Jazan University Medical School, Saudi Arabia	- Developed as Master curriculum for the Middle East - Pilot study with the incorporation of Virtual Reality - Community health	- Triage exercise using virtual reality
<b>USA</b>								
Course disaster medicine (Jasper E et al.) <sup>25</sup>	Mandatory	2017	Thomas Jefferson University, Philadelphia (PA)	Since 2002, (paper's data from 2014-2015)	2 hours of lectures, 5.5 hours of skill training and simulation exercises, including hemorrhage control and tourniquet training and personal protective equipment	All students in their first year of medical school (513 students surveyed over the course of 2 years)	Mandatory for all first year students	- Participation in 2h hospital disaster exercise as victims - Skills training
Leadership training in disaster environments (Parrish A et al.) <sup>21</sup>	Required, not graded	2005	Texas A&M University System Health Science Center College of Medicine (Partner: "Defense Institute for Medical Operations")	Reported twice, 2003 - 2005	4 days (14 lectures, problem-based learning exercises, visit of a first-responder training facility), 2003-2005	72 students in their 2nd year of medical school	- Partnership with the „Defense Institute for Medical Operations” - Emphasis on leadership training	- Refugee scenario exercise
Disaster training day (Owens M et al.) <sup>31</sup>	Voluntary	2017	University of South Dakota, Sanford School of Medicine	Annual, since 2004 (papers data from 20004-2017)	1 day (lectures on “Core Disaster Life Support”)	2246 students of 13 different health faculties (2004-2017)	Interdisciplinary training day for students of all health faculties	- Triage exercise - Skills training
Seminar for disaster medicine (Kaji A et al.) <sup>32</sup>	Voluntary	2010	University of California	Once reported, since 2010	Once reported, 2 weeks (16 lectures, observation of a live training exercise), 2010	6 students in their 4th year of medical school	Experimental course to evaluate the possibility of further training	- Observation of a state emergency drill - Skills training

Course terror medicine (Cole LA et al.) <sup>24</sup>	Elective course	2016	Rutgers New Jersey Medical School	3 times reported, 2014-2015	2 weeks (8 sessions of 2 hours each, lectures, video training, practical exercises)	14 students in their 4th year of medical school	Emphasizes on terror related threats and injuries	- Skills training
Multidisciplinary course for disaster medicine (Kim TE et al.) <sup>27</sup>	Voluntary	2017	Loma Linda University, California	Annual, since 2004	Online Modules (Triage, public health, prehospital decontamination, mental health and bomb blast injuries), half-day practical session	402 students of 4 different faculties (surveyed in the paper from 2015-2017)	Involved faculties: nursing, pharmaceuticals, medicine, "allied health"	- Triage exercise - Decontamination - Resuscitation training
Emergency preparedness training (Scott LA et al.) <sup>33</sup>	Voluntary	2013	Medical University of South Carolina	Since 2011	1 day (lectures, small group training, 6 minutes live exercise scenario)	39 participants (24 medical students, 7 physicians, 7 nurses, 1 emergency manager)	Focus on team building and communication skills	- Triage tabletop exercise - Terrorist scenario with Anthrax and potential exposure of care providers

Supplement Table 1: Disaster medicine courses for undergraduate medical students (based on a search on PubMed as of April 27<sup>th</sup> 2018 and own experiences).

## References (additionally to those already listed in the manuscript)

28. Afzali M, Ballegaard C, Viggers S. A three-day course can increase knowledge and interest in disaster medicine for medical students. *Ugeskr Laeger*. 2015;177(26):1268-1271.
29. Dittmar M, Schwarz C, Trabold B. Teaching disaster medicine at Regensburg University Medical School. Implementation of a model curriculum issued by the Commission on Civil Protection, the Federal Office of Civil Protection and Disaster Assistance, and the German Society for Disaster Medicine. *Notfall*. 2011;15(4):1-7.
30. Algaali KY, Djalali A, Della Corte F, et al. Postgraduate Education in Disaster Health and Medicine. *Front Public Health*. 2015;3:185.
31. Owens MP, Buffington C, Frost MP, Waldner RJ. The South Dakota Model: Health Care Professions Student Disaster Preparedness and Deployment Training. *Disaster Med Public Health Prep*. 2017;11(6):735-740.
32. Kaji AH, Coates W, Fung CC. A disaster medicine curriculum for medical students. *Teach Learn Med*. 2010;22(2):116-122.
33. Scott LA, Swartzentruber DA, Davis CA, et al. Competency in chaos: lifesaving performance of care providers utilizing a competency-based, multi-actor emergency preparedness training curriculum. *Prehosp Disaster Med*. 2013;28(4):322-

# Veröffentlichung 3: Implementation of disaster medicine education in German medical schools – a nationwide survey

## Implementation of disaster medicine education in German medical schools – a nationwide survey

### Abstract

**Objectives:** Floods, earthquakes and terror attacks in recent years emphasize the importance of disaster preparedness for the medical community. To best prepare doctors for providing optimal care in disaster situations, specific education and training should start at the medical school level. This study contains an online survey among German medical schools to evaluate the status quo of teaching disaster medicine and to reveal potential obstacles.

**Methods:** The dean's offices of 36 German medical schools were contacted from April 2016 to May 2017. Via an e-mail link, recipients could anonymously and voluntarily access an online questionnaire (74 items, 42 with a four-point "Likert-like" scale, 12 yes/no questions and 20 with listed items to choose from). The answers were analyzed by descriptive statistics.

**Results:** A total of 25 medical schools participated in the survey. Twenty respondents were in favor of expanding disaster medicine teaching at their institutions. Incorporating single topics ranging from triage (n=21) to accidents involving radioactive materials (n=4) into the curriculum varied widely. Only two schools had established a teaching coordinator for disaster medicine and only one e-learning course had been established. Twenty-one respondents regarded funding issues and 18 regarded organizational matters to be major hurdles in the future.

**Conclusion:** Though most faculty representatives indicated that they favor expanding and implementing disaster medicine education, German medical schools still have a lot of room for enhancement in this field. The incorporation of e-learning tools could facilitate the expansion of disaster medicine teaching while simultaneously addressing the expressed concerns of the survey's participants and guarantee nationwide standardization.

**Keywords:** disaster medicine, students, medical schools, education, survey, Germany

Nils Kasselmann<sup>1</sup>  
Christian Willy<sup>1</sup>  
Bernd D. Domres<sup>2</sup>  
Robert Wunderlich<sup>3</sup>  
David A. Back<sup>1,4</sup>

1 Bundeswehr Hospital Berlin, Clinic of Traumatology and Orthopedics, Septic and Reconstructive Surgery, Berlin, Germany

2 Foundation of the German Institute for Disaster Medicine, Tübingen, Germany

3 University Hospital Tübingen, University Department of Anesthesiology and Intensive Care Medicine, Tübingen, Germany

4 Charité - Universitätsmedizin Berlin, Dieter Scheffner Center for Medical Education and Research, Berlin, Germany

### 1. Introduction

Global pandemics like the recent COVID-19 outbreak in 2020, or natural or technological disasters create major structural and logistical challenges for local and national health systems [1], [2], [3]. Various health care leaders have stated the importance of disaster medical training for all health care professions [3]. Consequently a substantial effort has been made to translate lessons learned from military experiences to civilian situations, e.g. tourniquet application during the Boston Marathon bombing [4], common civil-military training as reported for France [3], or introducing educational concepts such as a "terror and disaster surgical care" course in Germany [<https://www.dgu-online.de/bildung/fortbildung/tdscr.html>]. While the importance of disaster preparedness is undisputed, many studies identified substantial deficits in physician readiness across all medical specialties [5], [6], [7], [8]. Data from the United States of America (USA) showed

that even residency programs for emergency physicians struggled to provide standardized and sufficient disaster preparedness training [9].

One approach to enhance disaster medicine knowledge in the medical community is to establish such training in medical schools' undergraduate curricula. Incorporating such training should contribute to the required knowledge and skills for every future doctor, as recommended by the American Association of Medical Colleges in 2003 [10], following recommendations from the World Association for Disaster and Emergency Medicine (WADEM) [11].

In Germany, a *concept curriculum for disaster medicine in student education at German universities* was developed in 2006 by the federal ministry of internal affairs, the German society for disaster medicine and the federal office for civil protection and disaster relief. This concept was recommended for implementation at all medical schools by the *German Association of Medical Faculties*

in 2007 [12]. In 2015, disaster medicine was also included in the *German National Competence-Based Learning Objectives Catalogue for Medicine* (NKLM) [<http://www.nklm.de>]. According to a master plan for medical studies 2020 [13], the NKLM aspires to be the basis of curriculum design in all German universities, requiring all medical students to build knowledge in disaster medicine. However, in 2015, a nationwide survey of 992 German medical students showed that disaster medicine in medical school curricula was still underrepresented and characterized by large institutional differences [14]. Similar results could also be shown among Dutch medical students, who had major gaps in knowledge and a low confidence in their own disaster medicine education [15]. But there are also positive examples in support of disaster medicine teaching in medical schools. In Italy, 37 medical schools were able to implement a national blended-learning curriculum for disaster medicine and 2,500 students were trained by student-led courses and e-learning methods over the course of six years [16], [17]. In the USA, a variety of courses have already been implemented with only a few of them mandatory, and with great differences in duration and content [10], [18], [19], [20], [21], [22], [23], [24]. In Germany, some innovative and successful disaster medicine-specific teaching offerings have been reported [12], [25], [26], [27]. However, these courses were only offered at individual medical schools – not nationwide – and thus could only reach a rather small fraction of all medical students in Germany.

### 1.1. Study objective

Given the positive attitude of medical students towards the topic of disaster medicine, this study will identify the state of teaching in this field as well as potential obstacles for incorporating more offerings from the perspective of faculty leadership of 36 German medical schools, asking:

1. How widely has the concept curriculum been adopted in medical university curricula?
2. What hinders the expansion of disaster medicine teaching from a faculty point of view?
3. How can medical schools advance disaster medicine teaching in the future?

## 2. Methods

### 2.1. Designing the questionnaire

The initial questionnaire was created based on extensive literature research and validated through a peer review approach in 2016. Experienced professionals in the field of disaster medicine were asked to participate in the development phase of the questionnaire. The participants' comments were collected, and the questionnaire adjusted accordingly. The survey followed the ethical directives of the Helsinki declaration. The final questionnaire for this study contained a total of 74 items, 42 with a four-point "Likert-like" scale, 12 yes or no questions and 20 with

listed items to choose from. Additionally, the respondents were given the opportunity to add a comment after every question. The survey was then created in the online program SurveyMonkey® (SurveyMonkey, Oregon, USA). By electronic pre-determination of the response options supplied by SurveyMonkey®, users were also offered the option of skipping or omitting certain questions. Access to the questionnaire was provided by a link, that could be integrated into e-mails.

### 2.2. Content of the survey

The questionnaire was based on the literature and the concept curriculum for disaster medicine and divided into the following subcategories:

1. *Respondents' information (2 questions, 1x listed items, 1x Likert-like Scale):* Current position at the university and if they had encountered aspects of disaster medicine.
2. *Expansion of disaster medicine and the concept curriculum for disaster medicine (5 questions, 5x Likert-like Scale):* Questions about the sensibility of expansion of disaster medicine teaching in general; rating if the concept curriculum was known at their respected faculty, if it was actively used for curricular planning, if it was regarded as a good tool for standardization and if they tried to implement the curriculum as thoroughly as possible.
3. *Status quo of teaching disaster medicine (46 questions, 19x listed items, 21x Likert-like Scale, 6x yes/no):* 16 subtopics were chosen according to the concept curriculum and the feedback of experts in the field for better characterization of teaching contents (see figure 1 and figure 2). Subtopics 1, 2, 3, 4, 8, 11, 12, 13, 15, 16 (group 1) were graded as specific to disaster medicine alone. Subtopics 5, 6, 7, 9, 10, 14 (group 2) were graded as more general topics overlapping disaster medicine with other medical specialties. Questions about available teaching methods, agreement on further implementing the subtopics, when and how long disaster medicine was being taught, which departments were involved and what outside organizations collaborations had been established, were asked.
4. *Options for enhancing teaching in disaster medicine (21 questions, 15x Likert-like Scale, 6x yes/no):* This section included questions about preferred teaching methods; which schools had already established administrative structures (e.g. department chair, teaching supervisor) to support disaster medicine and which schools would consider establishing such structures in the future; what barriers to the expansion were identified and consideration to incorporate externally-developed e-learning materials.

### 2.3. Performance and analysis of the survey

The online survey link was sent out to the dean's offices of 36 medical schools in Germany. The participation was

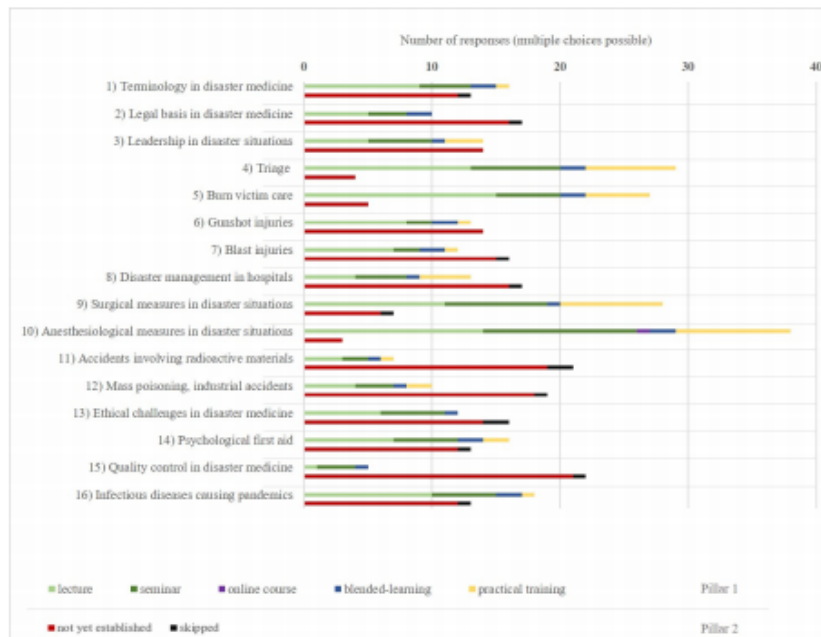


Figure 1: Overview over the existing teaching formats used to teach disaster medicine (multiple choices possible) and also the not established subcategories at the surveyed universities (n=25)

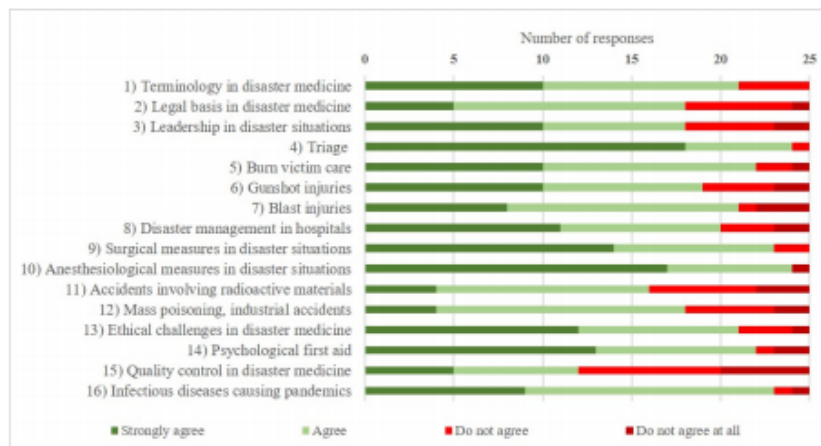


Figure 2: Votes for an enhanced integration into a medical curriculum of subtopics (4-point Likert-like scale) (n=25)

voluntary and anonymous. The invitation asked for a member of the faculty with full oversight of the curriculum to answer the questionnaire. Preferably, respondents had already encountered disaster medicine situations in their careers. In order to increase the response rate, the dean's offices were contacted between April 2016 to May 2017, sometimes repeatedly, by e-mail and telephone. Altogether, the survey lasted from April of 2016 to August of 2017. Final data was transferred from SurveyMonkey® to Microsoft Excel® Version 2013 (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA) and analyzed using descriptive statistics. The responses were evaluated as simple percentages using 25 (the number of respondents to the survey) as denominator.

### 3. Results

In total, 25 out of 36 (70%) medical schools responded to the survey.

#### 3.1. Respondents' information

Twenty-four of 25 (96%) respondents provided information on their current position at the university. Seven (28%) were medical doctors, eight (32%) were medical doctors with direct responsibilities in the field of disaster medicine, five (20%) were medical doctors with administrative responsibilities and four (16%) were university employees without a medical degree. Fourteen (56%) respondents encountered disaster medicine scenarios very often or often during their professional careers. Ten respondents (40%) reported that they had rarely en-

countered disaster medicine scenarios in their career, one (4%) respondent never encountered a need to practice disaster medicine. In the comments section of the survey, eight respondents (32%) described their personal experiences with disaster medicine. They reported multiple years of experience as emergency physicians, experience organizing mass casualty drills and experience with disaster planning for their medical schools.

### 3.2. Expansion of disaster medicine and the concept curriculum for disaster medicine

In total, 20 respondents (80%) agreed that disaster medicine should be incorporated further into the medical school curriculum, but in the comment section, some respondents (12%) remarked on the tension between the already mounting workload for medical students and the urgency of implementing disaster medicine. Most medical schools were aware of the concept curriculum's existence (64%) but only four (16%) schools used it for curricular planning. Twenty-one (84%) respondents agreed that the concept curriculum was a valuable tool for nationwide standardization. Only 11 schools (44%) tried to implement the concept curriculum as thoroughly as possible (see figure 3).

### 3.3. Status quo of teaching disaster medicine

As shown in figure 1, the respondents stated whether a subtopic of the concept curriculum was already implemented, and which teaching formats may have been utilized at their medical school. Skipped was considered not established.

The data shows that on average, 59% of participating schools had not established the subtopics specific to disaster medicine (group 1). Moreover, 37% of schools had not regularly addressed the more general subtopics (group 2).

Topics concerning chemical, biological, radioactive and nuclear (CBRN) threats were only taught in a few universities (11: accidents involving radioactive materials, 16%; 12: mass poisoning, industrial accidents, 24%). Triage was taught in most medical schools (84%).

Overall, lectures and seminars were the most utilized teaching formats. Practical training was mainly offered for surgical (32%) and anesthesiologic (36%) measures in disaster situations. Seven universities offered practical triage training (28%). Only one (4%) university had established an online course.

The participants were then asked whether they supported expanding disaster medicine teaching regarding the given subtopics (see figure 2). There was a strong majority in favor of every subtopic, except for *quality control in disaster medicine* (48%). 24 out of 25 (96%) participants agreed that learning about triage was important for every medical student. There were also strong majorities in favor of teaching students about gunshot injuries (76%) and blast injuries (84%).

According to the surveyed institutions, many began teaching aspects of disaster medicine during the fifth semester (32%). Only two schools started teaching disaster medicine earlier. Disaster medicine was mostly taught for one (20%) or two (24%) semesters.

With disaster medicine not being its own specialty in Germany, the medical schools were asked to identify the medical disciplines primarily responsible for disaster medicine education. Anesthesiology was involved in 21 (84%) and trauma surgery in 18 (72%) of the medical schools. Other specialty fields were more rarely involved. When asked whether they had established long-standing collaborations with organizations associated with disaster relief, only three schools (12%) answered that they cooperated with the German society for disaster medicine. Thirteen universities (52%) cooperated with civilian non-profit organizations, mainly for teaching first aid. Only one university cooperated with the medical services of the Bundeswehr. One respondent answered in the comment section that they had soldiers lecturing on the topic of civil-military collaboration. Three medical schools cooperated with other disaster relief organizations. In the comment section, respondents primarily referred to collaborations with local fire departments, providing instruction in teaching first aid.

### 3.4. Options for enhancing teaching in disaster medicine

The respondents were asked where they felt the best settings were to implement disaster medicine teaching. Fourteen (56%) were in favor of establishing disaster medicine as its own teaching field within the regular curriculum, while an elective module was most strongly supported (88%). Only five (20%) schools did not agree that e-learning is suitable for disaster medicine (see figure 4). No medical schools reported a "chair" for disaster medicine in Germany, but one medical school reported establishing an "institute" for disaster medicine. Two medical schools (8%) had already established a teaching supervisor for disaster medicine. Sixteen institutions (64%) were in favor of establishing a teaching supervisor and seven schools (28%) saw the need for a chair in the field of disaster medicine.

Figure 5 displays the respondents' opinions about possible obstacles in the path for the advancement of disaster medicine. Financial challenges were regarded as an obstacle by a majority of 21 (84%) schools. Sixteen (64%) schools believed that there would be insufficient interest among teachers.

## 4. Discussion

Disaster medicine education at medical schools still faces many challenges despite wide agreement of its necessity [3], [12], [15]. From a global perspective, efforts for the advancement of disaster medicine teaching vary greatly and depend on individual efforts [16], [22], [24], [28]. In



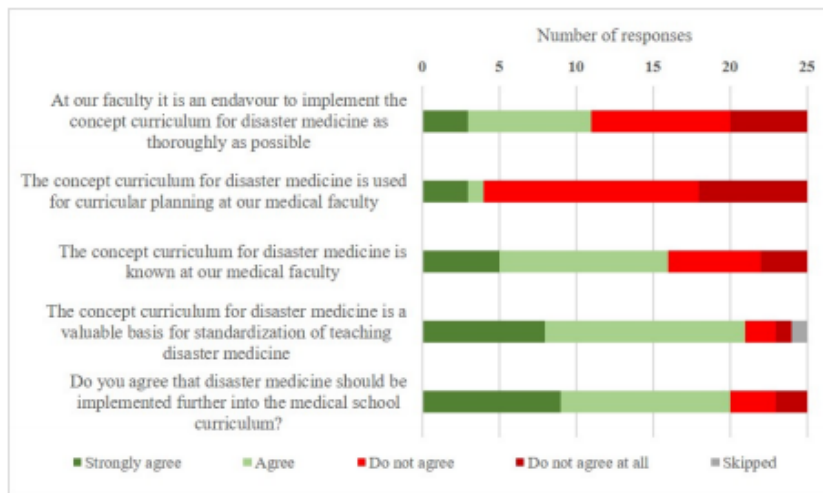


Figure 3: Implementation and expansion of disaster medicine teaching at German medical schools (4-point Likert-like scale) (n=25)

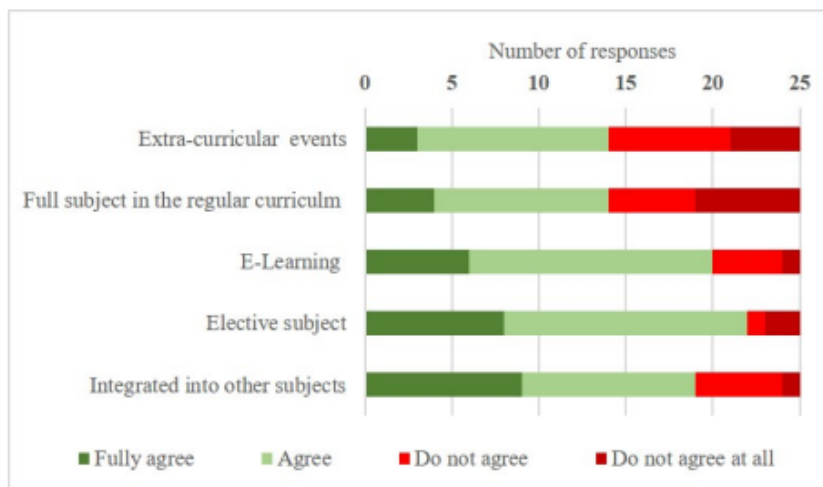


Figure 4: Most appropriate teaching formats for disaster medicine (4-point Likert-like scale, multiple answers possible) (n=25)



Figure 5: Expected obstacles for the expansion of disaster medicine teaching in Germany (4-point Likert-like scale) (n=25)

Germany, a *concept curriculum* from 2006, recommended for voluntary use at every medical school by the *German Association of Medical Faculties*, could serve as an excellent foundation for implementing and enhancing

teaching offerings [15], [27], [29]. Despite the recommendation to voluntarily adopt the *concept curriculum* in 2007, German medical students still recently reported insufficient training in disaster medicine [14].

This survey was therefore conducted to accurately evaluate the status of disaster medicine education in Germany from the perspective of the medical schools to identify potential obstacles and make recommendations accordingly.

Concerning the respondents' information, contacting the schools via the dean's office ensured that the correct individual respondents were able to represent their respective medical school. Most respondents were medical doctors with clinical or administrative responsibilities and more than half reported experience with disaster medicine throughout their careers. Consequently, it would appear that the approach to the medical schools through the dean's office resulted in well-qualified respondents completing the survey.

It is encouraging to note that 80% of the responding medical schools were in favor of expanding disaster medicine teaching, aligning with students' opinions in every major survey published to date [14], [15], [27], [29], [30]. Nevertheless, the *concept curriculum* was utilized only by four schools for actual curricular planning and nine participants did not even know of its existence. Despite these obvious shortcomings, most schools agreed that the *concept curriculum* could be a good means of standardization. The discrepancy between the *concept curriculum*'s acceptance and its lack of visibility could be a major reason for the slow process of implementation. In the future, a quality control process could be implemented for curricular innovations in disaster medicine to ensure a sustainable change in this discipline.

The state of disaster medicine education in Germany is highly concerning. The above mentioned apparent deviation between theory and practice seems to be represented in the high variety in content, duration and form of offered courses [25], [26], [31]. Although the existing courses in Germany are reported to be based on the *concept curriculum*, they are still highly variant and do not represent the full content recommended in the curriculum. Moreover, all of the courses offered were either electives or extra-curricular so it might be assumed that students participating in the courses had a prior interest in disaster medicine.

Regarding the German *concept curriculum* for disaster medicine, the survey revealed that topics especially related to the disciplines of anesthesiology and surgery were recognized by the medical schools and thus subtopics interconnecting disaster medicine with other medical specialties. Other topics such as developing leadership skills in disaster events, industrial accidents, mass poisoning, chemical/biological/radiological/nuclear (CRBN) accidents and practicing disaster management in hospitals were largely ignored. These discrepancies might be explained by the fact that faculty competencies in the former were not sufficiently represented in the participating medical schools. This also seems to be the reason of the widely-accepted practice to integrate disaster medicine into other specialties. The collected data clearly shows the need for a specific disaster medicine frame-

work, so topics covered solely by disaster medicine will not be left out.

When asked to identify a suitable format to teach and enhance disaster medicine education, elective coursework was preferred by 88% of the medical schools, while only 56% were in favor of establishing it as its own field of study and teaching. However, it has been shown that while electives are highly accepted by students, electives are only able to reach a few students and can therefore only be a temporary remedy [25], [32], [33]. This rather cautious attitude towards engagement in enhancing disaster medicine teaching may also be explained from the responses that most medical schools expected financial and administrative obstacles when expanding disaster medicine teaching. Fourteen respondents were worried that there may be a shortage of skilled teaching personnel.

It can be suspected that without a departmental representation and also a professorship for disaster medicine, the disaster medicine community's voice may be diluted in an environment of voluntary implementation. With only two schools having established a teaching coordinator for disaster medicine, creating and filling this position at more medical schools could be the first step to lead future efforts with the goal of establishing a chair for disaster medicine at multiple universities. To the best of the authors' knowledge, there is no evidence of disinterest of students suspected by some of the surveyed medical schools. The disaster medicine community consequently has to increase its effort to communicate the students' high interest as a key resource to further education.

A weakness of this study is that 11 of the 36 contacted medical schools did not respond. Furthermore, it was conducted in only one country and therefore the results might not be directly comparable to other countries with different educational systems. The respondents were chosen by their medical school, but there was no control mechanism in place to ensure the respondents had a full overview of the curriculum and completed the questionnaire thoroughly. Because disaster medicine concepts are not consolidated in one class but throughout different classes, some of the collected data might not be 100% accurate due to a lack of oversight. The questionnaire was not created using a DELPHI method but based on expert opinions.

It can be concluded that after more than 10 years in existence, the quasi-voluntary implementation of the *concept curriculum* has been slow and difficult. This could indicate that a change in strategy is necessary to achieve wide-spread acceptance, even though the survey showed that most administrators are in favor of expanding disaster medicine teaching. A common strategy in Germany seems to be lacking.

Disaster medicine advocates all over the world are arriving at new and innovative methods to incorporate the topic into a medical school's curricula but so far, their efforts have only reached a small fraction of students [17], [24], [25]. Real change will only be achieved through a coordinated, nationwide approach, comparable to the Italian ef-

forts previously mentioned that included 37 medical schools [17].

This approach could also address the financial and organizational concerns of medical schools by establishing clear responsibilities and delineated lines of authority that will facilitate adoption of the topic at the specific medical schools. With special regards to the current COVID-19 pandemic, the incorporation of the key knowledge content into a strong e-learning component might also meet current needs, based on the German *concept curriculum*. Concerning digital solutions, a solid base for the implementation of e-learning tools in disaster medicine education has already been reported [34], [35]. The *concept curriculum for disaster medicine* could be structured into an open-source e-learning course available to all medical faculties, freeing up time for more practical training and local alterations. Nearly all medical schools in Germany are using an online learning management system and as shown in the results of this survey, these schools are willing to present learning materials developed outside their own school [36]. This approach could enhance the exchange of existing offerings and assist in the future development of evidence-based teaching modules that adhere to the official recommendations.

If e-learning for disaster medicine is provided within courses primarily covering other specialties, there is the danger of marginalization. Therefore, e-learning should be made available in a blended-learning format to deepen knowledge and include practical skill training specific to disaster medicine.

While this solution does not address the issue of too few qualified teaching staff, it would assist less-specialized personnel and support more structured teaching efforts. A minority of universities had established a partnership with external organizations concerning disaster medicine teaching. Deepening such partnerships could aid in the execution of practical skills trainings and mobilize existing expertise in disaster relief, as it has been shown in Berlin and Tuebingen [25], [26], [27]. The realization of such training efforts could include a skill *parkour* or even computer-based simulations, which can be customized locally. The development could be coordinated by different organizations such as the German society for disaster medicine, the German society for orthopedics and traumatology, the German society of anesthesiology and intensive care medicine or also the armed forces medical service in a close exchange with the medical schools. As this development progresses, it would be appropriate to evaluate the *concept curriculum* for its relevance to current challenges in the medical field. For example, the COVID-19 pandemic could highlight a need for a stronger focus on infectious diseases, their transmission, prevention and "community-spread".

## 5. Conclusions

This survey showed a high acceptance of the idea to enhance disaster medicine teaching by German medical school officials. Nevertheless, the overall implementation to date has been slow and highly variant. The *concept curriculum* is rarely used for curricular planning, revealing a lack of a coordinated approach. Subtopics not overlapping with the fields of surgery and anesthesiology are often overlooked, suggesting that there is no clear advocate for the advancement of disaster medicine education. Measured against the goal of complete adoption of the *concept curriculum*, the current strategy must be considered a failure. To guarantee a basic disaster medicine education for every medical student, a coordinated effort to establish a nationwide blended-learning curriculum to include the recommended time for face-to-face teaching and practical skills training within the regular curriculum should be established. Using this "coordinated approach", concerns about financial and administrative issues could be mitigated, if not eliminated. This is the only way to prepare and implement solutions to address the growing threat of disasters and pandemics that might likely be faced now and by generations to come.

## List of abbreviations

- CBRN – Chemical, Biological, Radiological and Nuclear
- NKLM – National Competence-Based Learning Objectives Catalogue for Medicine
- TDSC – Terror and Disaster Surgical Care
- USA – United States of America
- WADEM – World Association for Disaster and Emergency Medicine

## Data

Data for this article are available from Dryad Digital Repository: <http://dx.doi.org/10.5061/dryad.x0k6djhg> [37]

## Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

## References

1. Kshirsagar NA, Shinde RR, Mehta S. Floods in Mumbai: impact of public health service by hospital staff and medical students. *J Postgrad Med.* 2006;52(4):312-314.
2. Chauhan A, Chopra BK. Deployment of Medical Relief Teams of the Indian Army in the Aftermath of the Nepal Earthquake: Lessons Learned. *Disaster Med Public Health Prep.* 2017;11(3):394-398. DOI: 10.1017/dmp.2016.146

3. Goralnick E, van Trimont F, Carli P. Preparing for the Next Terrorism Attack: Lessons From Paris, Brussels, and Boston. *JAMA Surg.* 2017;152(5):419-420. DOI: 10.1001/jamasurg.2016.4990
4. Gates JD, Arabian S, Biddinger P, Blansfield J, Burke P, Chung S, Fischer J, Friedman F, Gervasini A, Goralnick E, Gupta A, Larentzakis A, McMahon M, Mella J, Michaud Y, Mooney D, Rabinovici R, Sweet D, Ulrich A, Velmahos G, Weber C Yaffe, MB. The Initial Response to the Boston Marathon Bombing. *Ann Surg.* 2014;260(6):960-966. DOI: 10.1097/SLA.0000000000000914
5. Djalali A, Della Corte F, Foletti M, Ragazzoni L, Ripoll Gallardo A, Lupescu O, Arculeo C, von Arnim G, Friedl T, Ashkenazi M, Fischer P, Hreckovski B, Khorrman-Manesh A, Komadina R, Lechner K, Patru C, Burkle FM Jr, Ingrassia PL. Art of disaster preparedness in European union: a survey on the health systems. *PLoS Curr.* 2014;6:ecurrents.dis.56cf1c5c1b0deae1595a48e294685d2f. DOI: 10.1371/currents.dis.56cf1c5c1b0deae1595a48e294685d2f
6. Dallas, CE, Klein KR, Lehman T, Kodama T, Harris CA, Swienton R. Readiness for Radiological and Nuclear Events among Emergency Medical Personnel. *Front Public Health.* 2017;5:202. DOI: 10.3389/fpubh.2017.00202
7. Hayanga HK, Barnett DJ, Shallow NR, Roberts M, Thompson CB, Bentov I, Demiralp G, Winters BD, Schwengel DA. Anesthesiologists and Disaster Medicine: A Needs Assessment for Education and Training and Reported Willingness to Respond. *Anesth Analg.* 2017;124(5):1662-1669. DOI: 10.1213/ANE.0000000000002002
8. Morton MJ, Kirsch TD, Rothman RE, Byerly MM, Hsieh YH, McManus JG, Kelen GD. Pandemic influenza and major disease outbreak preparedness in US emergency departments: a survey of medical directors and department chairs. *Am J Disaster Med.* 2009;4(4):199-206. DOI: 10.5055/ajdm.2009.0031
9. Hansoti B, Kellogg DS, Aberle SJ, Broccoli MC, Feden J, French A, Little CM, Moore B, Sabato J, Sheets T, Weinberg R, Elmes P, Kang C. Preparing Emergency Physicians for Acute Disaster Response: A Review of Current Training Opportunities in the US. *Prehosp Disaster Med.* 2016;31(6):643-647. DOI: 10.1017/S1049023X16000820
10. Smith J, Levy MJ, Hsu EB, Lee Levy J. Disaster Curricula in Medical Education: Pilot Survey. *Prehosp Disaster Med.* 2012;27(05):492-494. DOI: 10.1017/S1049023X12001215
11. Archer F, Seynaeve G. International guidelines and standards for education and training to reduce the consequences of events that may threaten the health status of a community. *Prehosp Disaster Med.* 2007;22(2):120-130. DOI: 10.1017/S1049023X00004490
12. Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe; Schutzkommission beim Bundesminister des Inneren; Deutsche Gesellschaft für KatastrophenMedizin. Konzept zur katastrophenmedizinischen Ausbildung im studentischen Unterricht an deutschen Hochschulen. Berlin: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe; 2006. Zugänglich unter/available from: [https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Downloads/GesBevS/Curriculum\\_KatMed.html](https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Downloads/GesBevS/Curriculum_KatMed.html)
13. Richter-Kuhlmann E. Masterplan Medizinstudium 2020: Auf in eine neue Runde. *Dt. Arztebl.* 2019;116(1-2):A-10/B-10/C10. Zugänglich unter/available from: <https://www.aerzteblatt.de/archiv/204286/Masterplan-Medizinstudium-2020-Auf-in-eine-neue-Runde>
14. Wunderlich R, Ragazzoni L, Ingrassia PL, Corte FD, Grundgeiger J, Bickelmayer JW, Domres B. Self-Perception of Medical Students' Knowledge and Interest in Disaster Medicine: Nine Years After the Approval of the Curriculum in German Universities. *Prehosp Disaster Med.* 2017;32(4):374-381. DOI: 10.1017/S1049023X17000280
15. Mortelmans LJ, Bouman SJ, Gaakeer MI, Dieltsiens G, Anseeuw K, Sabbe MB. Dutch senior medical students and disaster medicine: a national survey. *Int J Emerg Med.* 2015;8(1):77. DOI: 10.1186/s12245-015-0077-0
16. Ingrassia PL, Ragazzoni L, Tengattini M, Carezzo L, Corte DF. Nationwide program of education for undergraduates in the field of disaster medicine: development of a core curriculum centered on blended learning and simulation tools. *Prehosp Disaster Med.* 2014;29(5):508-515. DOI: 10.1017/S1049023X14000831
17. Ragazzoni L, Conti A, Caviglia M, Maccapani F, Corte DF. DisasterSISM: A Multi-Level Blended Learning Program in Disaster Medicine for Medical Students. *Prehosp Disaster Med.* 2019;34(s1):s83-s83. DOI: 10.1017/S1049023X19001730
18. Parrish AR, Oliver S, Jenkins D, Ruscio B, Green JB, Colenda C. A short medical school course on responding to bioterrorism and other disasters. *Acad Med.* 2005;80(9):820-823. DOI: 10.1097/00001888-200509000-00007
19. Kim TE, Shankel T, Reibling ET, Paik J, Wright D, Buckman M, Wild K, Ngo E, Hayatshahi A, Nguyen LH, Denmark TK, Thomas TL. Healthcare students interprofessional critical event/disaster response course. *Am J Disaster Med.* 2017;12(1):11-26. DOI: 10.5055/ajdm.2017.0254
20. Owens MP, Buffington C, Frost MP, Waldner RJ. The South Dakota Model: Health Care Professions Student Disaster Preparedness and Deployment Training. *Disaster Med Public Health Prep.* 2017;11(6):735-740. DOI: 10.1017/dmp.2017.116
21. Wiesner L, Kappler S, Shuster A, DeLuca M, Ott J, Glasser E. Disaster Training in 24 Hours: Evaluation of a Novel Medical Student Curriculum in Disaster Medicine. *J Emerg Med.* 2018;54(3):348-353. DOI: 10.1016/j.jemermed.2017.12.008
22. Jasper EH, Wanner GK, Berg D, Berg K. Implementing a Disaster Preparedness Curriculum for Medical Students. *South Med J.* 2017;110(8):523-527. DOI: 10.14423/SMJ.0000000000000681
23. Cole LA, Natal B, Fox A, Cooper A, Kennedy CA, Connell ND, Sugalski G, Kulkarni M, Feravolo M, Lamba S. A Course on Terror Medicine: Content and Evaluations. *Prehosp Disaster Med.* 2016;31(1):98-101. DOI: 10.1017/S1049023X15005579
24. Kommor MB, Hodge B, Ciottoni G. Development and Implementation of a Disaster Medicine Certificate Series (DMCS) for Medical Students. *Prehosp Disaster Med.* 2019;34(02):197-202. DOI: 10.1017/S1049023X19000165
25. Back DA, Lembke V, Fellmer F, Kaiser D, Kasselmann N, Bickelmayer J, Willy C. Deployment and Disaster Medicine in an Undergraduate Teaching Module. *Mil Med.* 2019;184(5-6):e284-e289. DOI: 10.1093/milmed/usy250
26. Wunderlich, R. Vorbereitet auf den Ernstfall: Wahlfach "Katastrophenmedizin" in Tübingen. *Operation Karriere.* 2018. Zugänglich unter/available from: <https://www.operation-karriere.de/karriereweg/medizinstudium/vorbereitet-auf-den-ernstfall-wahlfach-katastrophenmedizin-in-tuebingen.html>
27. Kasselmann N, Bickelmayer J, Peters H, Wesemann U, Oestmann JW, Willy C, Back DA. Relevance of disaster and deployment medicine for medical students: A pilot study based on an interdisciplinary lecture series. *Unfallchirurg.* 2020;123(6):464-472. DOI: 10.1007/s00113-019-00738-w
28. Smith J, Levy MJ, Hsu EB, Levy JL. Disaster curricula in medical education: Pilot survey. *Prehosp Disaster Med.* 2012;27(5):492-494. DOI: 10.1017/S1049023X12001215
29. Ragazzoni L, Ingrassia PL, Gugliotta G, Tengattini M, Franc JM, Corte DF. Italian medical students and disaster medicine: awareness and formative needs. *Am J Disaster Med.* 2013;8(2):127-136. DOI: 10.5055/ajdm.2013.0119

30. Mortelmans LJ, De Cauwer HG, Van Dyck E, Monballyu P, Van Giel R, Van Turnhout E. Are Belgian senior medical students ready to deliver basic medical care in case of a H5N1 pandemic? *Prehosp Disaster Med.* 2009;24(5):438-442. DOI: 10.1017/S1049023X00007287
31. Dittmar M, Schwarz C, Trabold B. Studentische Ausbildung in Katastrophenmedizin. *Notfall Rettungsmed.* 2012;15:319-326. DOI: 10.1007/s10049-011-1465-5
32. Cole LA, Wagner K, Scott S, Connell ND, Cooper A, Kennedy CA, Natal B, Lamba S. Terror medicine as part of the medical school curriculum. *Front Public Health.* 2014;2:138. DOI: 10.3389/fpubh.2014.00138
33. Kaji AH, Coates W, Fung C-C. A Disaster Medicine Curriculum for Medical Students. *Teach Learn Med.* 2010;22(2):116-122. DOI: 10.1080/10401331003656561
34. Algaali KY, Djalali A, Corte DF, Ismail MA, Ingrassia PL. Postgraduate Education in Disaster Health and Medicine. *Front Public Health.* 2015;3:185. DOI: 10.3389/fpubh.2015.00185
35. Youngblood P, Harter PM, Srivastava S, Moffett S, Heinrichs WL, Dev P. Design, development, and evaluation of an online virtual emergency department for training trauma teams. *Simul Healthc.* 2008;3(3):146-153. DOI: 10.1097/SIH.0b013e31817bedf7
36. Back DA, Behringer F, Harms T, Plener J, Sostmann K, Peters H. Survey of e-learning implementation and faculty support strategies in a cluster of mid-European medical schools. *BMC Med Educ.* 2015;15:145. DOI: 10.1186/s12909-015-0420-4
37. Kasselmann N, Willy C, Domres BD, Wunderlich R, Back DA. Data from: Implementation of disaster medicine education in German medical schools – a nationwide survey. Dryad Digital Repository. 2021. DOI: 10.5061/dryad.x0k6djhgg

**Corresponding author:**

Oberfeldarzt PD Dr. med. David A. Back  
 Bundeswehr Hospital Berlin, Clinic of Traumatology and Orthopedics, Septic and Reconstructive Surgery, Scharnhorststr. 13, D-10115 Berlin, Germany, Phone: +49 (0)30/2841-1905, Fax: +49 (0)30/2841-1909  
 DavidBack@Bundeswehr.org

**Please cite as**

Kasselmann N, Willy C, Domres BD, Wunderlich R, Back DA. Implementation of disaster medicine education in German medical schools – a nationwide survey. *GMS J Med Educ.* 2021;38(4):Doc79. DOI: 10.3205/zma001475, URN: urn:nbn:de:0183-zma0014756

**This article is freely available from**

<https://www.egms.de/en/journals/zma/2021-38/zma001475.shtml>

**Received:** 2020-05-26

**Revised:** 2020-10-03

**Accepted:** 2021-01-25

**Published:** 2021-04-15

**Copyright**

©2021 Kasselmann et al. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License. See license information at <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

# Implementierung von katastrophenmedizinischer Ausbildung an Medizinischen Fakultäten – eine deutschlandweite Umfrage

## Zusammenfassung

**Ziel:** Die Vorbereitung von medizinischem Personal auf Katastrophensituationen hat mit der steigenden Zahl von Naturkatastrophen und Terrorattacken an Bedeutung gewonnen. Um in der Ausbildung von Ärzt:innen einheitliche Grundlagen zu schaffen, muss bereits im Medizinstudium mit einer katastrophenmedizinischen Ausbildung begonnen werden. Im Rahmen einer Online-Umfrage an den Medizinischen Fakultäten in Deutschland wurde der Status quo dieser Ausbildung evaluiert, auch um etwaige Hindernisse aufzuzeigen.

**Methodik:** Die Prodekanate von 36 deutschen Medizinischen Fakultäten wurden von April 2016 bis Mai 2017 über einen Link via E-Mail zur Teilnahme eingeladen. Der Online-Fragebogen (74 Fragen, 42 mit Vier-Punkt Likert-ähnlicher Skala, 12 Ja/Nein Fragen und 20 Fragen mit Auswahlmöglichkeiten) konnte freiwillig und anonym beantwortet werden. Die Antworten wurden mittels deskriptiver Statistik ausgewertet.

**Ergebnisse:** 25 Fakultäten beantworteten die Umfrage. 20 Teilnehmer:innen befürworteten einen Ausbau der Lehre der Katastrophenmedizin. Die Einbindung von einzelnen Unterthemen variierte stark (Triage n=21, Unfälle mit radioaktiven Materialien n = 4). Nur zwei Fakultäten hatten eine\*n Lehrkoordinator\*in für Katastrophenmedizin etabliert, nur eine bietet einen Onlinekurs an. Die Teilnehmer\*innen erwarteten vor allem finanzielle (n=21) und organisatorische Hürden (n=18).

**Zusammenfassung:** Die meisten Fakultäten zeigten sich gegenüber einem Ausbau der katastrophenmedizinischen Lehre offen. Trotzdem gibt es viel Raum, die Lehre zu verbessern und das Angebot zu erweitern. Um eine nationale Standardisierung zu ermöglichen und die erwarteten Hürden zu adressieren, sollte vermehrt auf e-Learning Angebote zurückgegriffen werden.

**Schlüsselwörter:** Katastrophenmedizin, Studierende, medizinische Fakultäten, Ausbildung, Umfrage, Deutschland

## 1. Einleitung

Globale Pandemien, wie jüngst der COVID-19-Ausbruch im Jahr 2020, Naturkatastrophen und Terroranschläge stellen die nationalen Gesundheitssysteme vor große strukturelle und logistische Herausforderungen [1], [2], [3]. Verschiedene internationale Experten haben die Bedeutung einer katastrophenmedizinischen Ausbildung für alle Gesundheitsberufe betont [3]. Folglich wurden erste Anstrengungen unternommen, um Lehren aus militärischen Erfahrungen auf zivile Situationen zu übertragen, z.B. das Anlegen von Tourniquets während des Bombenanschlags beim Boston Marathon [4], gemeinsa-

mes zivil-militärisches Training in Frankreich [3], oder die Einführung von Ausbildungskonzepten, wie z.B. dem Kurs „Terror and Disaster Surgical Care“ in Deutschland [<https://www.dgu-online.de/bildung/fortbildung/tdscr.html>]. Während die Bedeutung der Katastrophenvorsorge unbestritten ist, haben viele Studien erhebliche Defizite in der ärztlichen Ausbildung über alle Fachbereiche hinweg festgestellt [5], [6], [7], [8]. Daten aus den Vereinigten Staaten von Amerika (USA) zeigen, dass selbst strukturierte Ausbildungsprogramme für Assistenzärzt:innen der klinischen Notfallmedizin Schwierigkeiten haben, ein standardisiertes Training zur Katastrophenvorsorge anzubieten [9].

Ein Ansatz, um das Wissen über Katastrophenmedizin in der Ärzteschaft zu verbessern, ist die Etablierung von re-

Nils Kasselmann<sup>1</sup>

Christian Willy<sup>1</sup>

Bernd D. Domres<sup>2</sup>

Robert Wunderlich<sup>3</sup>

David A. Back<sup>1,4</sup>

1 Bundeswehrkrankenhaus Berlin, Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Septische und Rekonstruktive Chirurgie, Berlin, Deutschland

2 Stiftung des Deutschen Instituts für Katastrophenmedizin, Tübingen, Deutschland

3 Universitätsklinikum Tübingen, Universitätsklinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Tübingen, Deutschland

4 Charité - Universitätsmedizin Berlin, Dieter Scheffner Fachzentrum für medizinische Hochschullehre und evidenzbasierte Ausbildungsforschung, Berlin, Deutschland

gularer Ausbildung im Studium für alle Medizinstudierenden. Die Verankerung dieser Grundkenntnisse und -fähigkeiten müssen zur Ausbildung der zukünftigen Ärzt:innen gehören. Dies wurde bereits 2003 von der American Association of Medical Colleges (Gesellschaft der Medizinischen Fakultäten in den USA) befürwortet [10] und entspricht den Empfehlungen der World Association for Disaster and Emergency Medicine (WADEM) [11].

In Deutschland wurde 2006 vom Innenministerium, der Deutschen Gesellschaft für Katastrophenmedizin und dem Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe ein *Konzeptcurriculum für die katastrophenmedizinische Ausbildung in der studentischen Lehre an deutschen Universitäten* entwickelt. Dieses Konzept wurde 2007 vom Deutschen Medizinischen Fakultätentag zur Umsetzung an allen Medizinischen Fakultäten empfohlen [12]. Im Jahr 2015 wurde die Katastrophenmedizin zudem in den Nationalen Kompetenzbasierten Lernzielkatalog Medizin (NKLM) aufgenommen [http://www.nklm.de]. Laut Masterplan Medizinstudium 2020 [13] soll der NKLM Grundlage der Curriculumsgestaltung an allen deutschen Universitäten sein. Hier wurden ebenfalls konkrete Lernziele zur Katastrophenmedizin aufgenommen. Eine bundesweite Befragung von 992 deutschen Medizinstudierenden im Jahr 2015 zeigt jedoch, dass die Katastrophenmedizin in den Curricula der Medizinischen Fakultäten immer noch unterrepräsentiert und von großen institutionellen Unterschieden geprägt ist [14]. Ähnliche Ergebnisse könnten auch bei niederländischen Medizinstudierenden gezeigt werden, die große Wissenslücken und ein geringes Vertrauen in die eigene katastrophenmedizinische Ausbildung hatten [15].

Als positives Gegenbeispiel dient das in Italien an 37 Medizinischen Fakultäten etablierte *blended-learning Curriculum für Katastrophenmedizin*. 2.500 Studierende wurden über einen Zeitraum von sechs Jahren durch von Studierenden geleitete Kurse und e-Learning-Methoden ausgebildet [16], [17]. In den USA wurde bereits eine Vielzahl von Kursen implementiert, die aber selten zum Pflichtcurriculum gehören. Diese variieren stark in Dauer und Inhalt [10], [18], [19], [20], [21], [22], [23], [24]. In Deutschland gibt es ebenfalls einige innovative und erfolgreiche katastrophenmedizinische Lehrangebote [12], [25], [26], [27]. Allerdings wurden diese Kurse nur an einzelnen Medizinischen Fakultäten extra-curricular oder als Wahlfächer angeboten, sodass nur ein kleiner Teil aller Medizinstudierenden in Deutschland erreicht werden konnte.

### 1.1. Ziel der Studie

Auf Basis der positiven Einstellung der Medizinstudierenden dem Fach Katastrophenmedizin gegenüber, werden in dieser Umfrage sowohl der aktuelle Stand der universitären Lehre als auch mögliche Hindernisse für den Ausbau von Lehrangeboten ermittelt. Dies geschieht erstmalig aus Sicht der Prodekanate für Lehre der deutschen Medizinischen Fakultäten.

1. Wie weit ist das Konzeptcurriculum in die Curricula der medizinischen Fakultäten integriert?
2. Was hemmt den Ausbau der Lehre in der Katastrophenmedizin aus Sicht der Lehrenden?
3. Wie können Medizinische Fakultäten die katastrophenmedizinische Lehre in Zukunft vorantreiben?

## 2. Methoden

### 2.1. Gestaltung des Fragebogens

Der ursprüngliche Fragebogen basiert auf einer umfangreichen Literaturrecherche. Er wurde im Jahr 2016 durch ein internes Peer-Review-Verfahren validiert. Erfahrene Fachleute aus dem Bereich der Katastrophenmedizin wurden in der Entwicklungsphase des Fragebogens beteiligt und gestalteten ihn entsprechend mit. Die Umfrage folgt den ethischen Richtlinien der Deklaration von Helsinki. Der endgültige Fragebogen für diese Studie enthält 74 Fragen, 42 mit einer vierstufigen Likert-ähnlichen Skala, 12 Ja- oder Nein-Fragen und 20 mit gelisteten Antwortmöglichkeiten. Zusätzlich wurde den Befragten die Möglichkeit gegeben, nach jeder Frage einen Kommentar hinzuzufügen. Die Umfrage wurde mit Hilfe des Programms SurveyMonkey® (SurveyMonkey, Oregon, USA) erstellt. Die Voreinstellung ermöglichte es den Antwortenden Fragen zu überspringen oder auszulassen. Der Zugriff auf den Fragebogen erfolgte über einen Link, der via E-Mails geteilt werden konnte.

### 2.2. Inhalt der Umfrage

Der Fragebogen wurde in Anlehnung an die Literatur und das Konzeptcurriculum für Katastrophenmedizin erstellt. Folgende Unterkategorien wurden festgelegt:

1. *Persönliche Angaben der Befragten (2 Fragen, 1x aufgelistete Antwortmöglichkeiten, 1x Likert-ähnliche Skala):* Aktuelle Position an der Universität und die Häufigkeit der Berührungspunkte mit Katastrophenmedizin.
2. *Ausbau der Katastrophenmedizin und des Konzeptcurriculums für Katastrophenmedizin (5 Fragen, 5x Likert-ähnliche Skala):* Fragen zur Sinnhaftigkeit des Ausbaus der katastrophenmedizinischen Lehre im Allgemeinen; Bewertung, ob das Konzeptcurriculum an der Fakultät des Teilnehmenden bekannt ist, ob es aktiv für die Curriculumsplanung genutzt wird, ob es als gutes Instrument zur Standardisierung angesehen wird und ob versucht wird, das Curriculum so vollständig wie möglich umzusetzen.
3. *Status quo der Lehre in der Katastrophenmedizin (46 Fragen, 19x aufgelistete Items, 21x Likert-ähnliche Skala, 6x Ja/Nein):* 16 Unterthemen werden entsprechend des Konzeptcurriculums und dem Feedback der Experten zur besseren Charakterisierung der Lehrinhalte ausgewählt (siehe Abbildung 1 und Abbildung 2). Die Unterthemen 1, 2, 3, 4, 8, 11, 12, 13, 15, 16 (Gruppe 1) werden als spezifisch für die Kata-

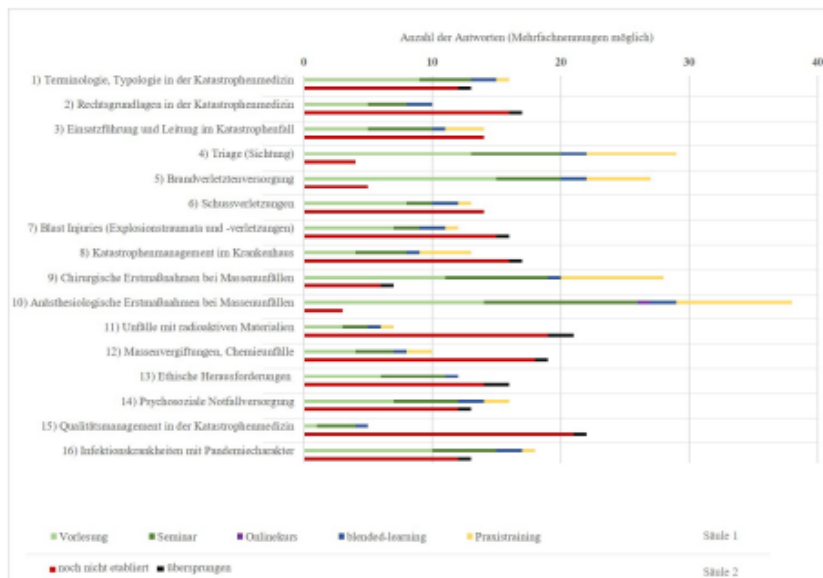


Abbildung 1: Übersicht über die etablierte Lehre der Katastrophenmedizin unter Berücksichtigung der verwendeten Lehrformate (mehrere Antworten möglich) gegenüber dem Anteil der Fakultäten, der das Unterthema noch nicht etabliert hat (n=25)

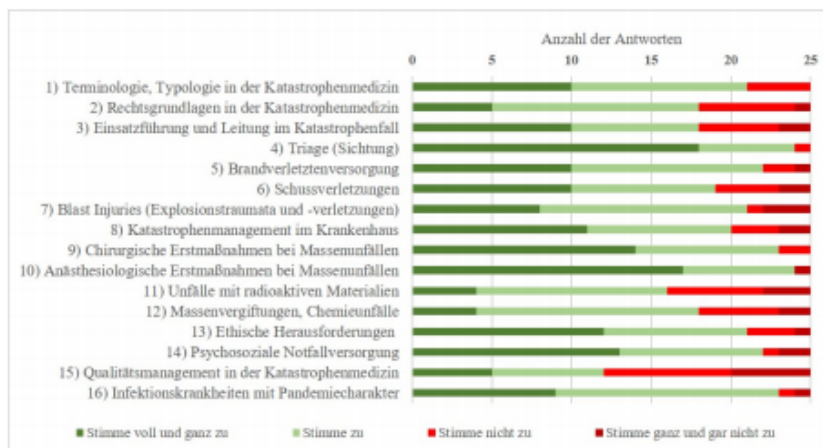


Abbildung 2: Bewertung der Sinnhaftigkeit des Ausbaus der Lehre des jeweiligen Unterthemas im regulären Curriculum des deutschen Medizinstudiums (4-Punkt Likert-ähnliche Skala) (n=25)

strophienmedizin eingestuft. Die Unterthemen 5, 6, 7, 9, 10, 14 (Gruppe 2) werden als fächerübergreifende Themen eingestuft, die katastrophenmedizinische Aspekte mit anderen Fachbereichen kombinieren. Es werden Fragen zu den etablierten Lehrmethoden sowie der Zustimmung zur weiteren Umsetzung der Unterthemen gestellt, ferner wann und wie lange Katastrophenmedizin gelehrt wird, welche Fachabteilungen beteiligt sind und welche Kooperationen mit externen Organisationen bestehen.

4. *Optionen zur Verbesserung der Lehre in der Katastrophenmedizin (21 Fragen, 15x Likert-ähnliche Skala, 6x Ja/Nein):* Dieser Abschnitt beinhaltet Fragen zu bevorzugten Lehrmethoden; welche Schulen bereits administrative Strukturen (z.B. Lehrstuhl, Lehrbeauftragte) zur Unterstützung der Katastrophenmedizin etabliert haben und welche Schulen die Etablierung solcher Strukturen in der Zukunft in Betracht ziehen

würden; welche Barrieren für den Ausbau identifiziert werden und Überlegungen, extern entwickelte e-Learning-Materialien einzubinden.

### 2.3. Durchführung und Auswertung der Umfrage

Der Link zur Online-Umfrage wurde an die Prodekanate für Lehre von 36 Medizinischen Fakultäten in Deutschland verschickt. Die Teilnahme war freiwillig und anonym. In der Einladung wurde darum gebeten, dass ein Mitglied des Lehrkörpers, welches mitverantwortlich für die curriculare Entwicklung ist, den Fragebogen beantwortet. Vorzugsweise sollten die Befragten in ihrer beruflichen Laufbahn bereits mit Situationen der Katastrophenmedizin konfrontiert worden sein. Um die Rücklaufquote zu erhöhen, wurden die Prodekanate zwischen April 2016 und Mai 2017 teilweise mehrfach per E-Mail und Telefon



kontaktiert. Insgesamt dauerte die Befragung von April 2016 bis August 2017. Die endgültigen Daten wurden von SurveyMonkey® in Microsoft Excel® Version 2013 (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA) übertragen und mittels deskriptiver Statistik ausgewertet. Die Antworten wurden als einfache Prozentsätze ausgewertet, wobei 25 (die Anzahl der Teilnehmenden an der Umfrage) als Nenner verwendet wurde.

### 3. Ergebnisse

Insgesamt haben 25 von 36 (70%) Medizinischen Fakultäten auf die Umfrage geantwortet.

#### 3.1. Persönliche Informationen der Teilnehmenden

Vierundzwanzig von 25 (96%) Befragten machten Angaben zu ihrer aktuellen Position an der Universität. Dementsprechend waren sieben (28%) Ärzt:innen im klinischen Betrieb, acht (32%) Ärzt:innen mit direkter Verantwortung im Bereich der Katastrophenmedizin, fünf (20%) Ärzt:innen mit administrativen Aufgaben und vier (16%) Universitätsmitarbeiter:innen ohne Approbation. Vierzehn (56%) der Befragten waren während ihrer beruflichen Laufbahn sehr oft oder oft mit katastrophenmedizinischen Szenarien in Berührung gekommen. Zehn Befragte (40%) gaben an, in ihrer beruflichen Laufbahn selten mit katastrophenmedizinischen Szenarien konfrontiert worden zu sein, ein Befragter (4%) noch nie. Im Kommentarbereich des Fragebogens beschreiben acht Befragte (32%) ihre persönlichen Erfahrungen mit der Katastrophenmedizin. Sie gaben mehrjährige Erfahrungen als Notärzt:in, die Vorbereitung von Katastrophenübungen (z.B. Massenansturm von Verletzten) und die Beteiligung an der Erstellung von Krankenhausalarmplanung an.

#### 3.2. Ausbau der Katastrophenmedizin und das Konzeptcurriculum für Katastrophenmedizin

Insgesamt 20 Befragte (80%) stimmten zu, dass die Katastrophenmedizin vermehrt in das Curriculum der Medizinischen Fakultäten aufgenommen werden soll. Gleichzeitig vermerkten einige Befragte (12%) im Kommentarteil das Spannungsverhältnis zwischen der bereits steigenden Arbeitsbelastung der Medizinstudierenden und der Dringlichkeit der Implementierung der Katastrophenmedizin. Die meisten Medizinischen Fakultäten wussten von der Existenz des Konzeptcurriculums (64%), aber nur vier (16%) Fakultäten nutzen es für die curriculare Ausgestaltung. Einundzwanzig (84%) der Befragten stimmten zu, dass das Konzeptcurriculum ein wertvolles Instrument für die landesweite Standardisierung sei. Nur 11 Fakultäten (44%) versuchten, das Konzeptcurriculum so gründlich wie möglich umzusetzen (siehe Abbildung 3).

#### 3.3. Status quo des Unterrichts in der Katastrophenmedizin

Wie in Abbildung 1 dargestellt, gaben die Befragten an, ob ein Unterthema des Konzeptcurriculums bereits umgesetzt wurde und welche Lehrformate gegebenenfalls dafür an ihrer Fakultät genutzt wurden. Ein Überspringen wird als ‚nicht etabliert‘ interpretiert.

Die Daten zeigen, dass im Durchschnitt 59% der teilnehmenden Fakultäten die Unterthemen der Gruppe 1 (katastrophenmedizin-spezifisch) nicht unterrichteten. Darüber hinaus hatten 37% der Fakultäten die überlappenden Unterthemen nicht regelhaft eingeführt (Gruppe 2).

Themen zu chemischen, biologischen, radioaktiven und nuklearen (CBRN) Bedrohungen wurden nur an wenigen Universitäten gelehrt (11: Unfälle mit radioaktivem Material, 16%; 12: Massenvergiftungen, Industrieunfälle, 24%). Triage wurde im Gegensatz dazu an den meisten Medizinischen Fakultäten gelehrt (84%).

Insgesamt waren Vorlesungen und Seminare die am häufigsten genutzten Lehrformate. Praktischer Unterricht wurde vor allem für chirurgische (32%) und anästhesiologische (36%) Maßnahmen in Katastrophensituationen angeboten. Sieben Universitäten boten ein Praxistraining für Triage an (28%). Nur eine Fakultät (4%) hatte einen Online-Kurs eingerichtet.

Die Teilnehmenden wurden anschließend gefragt, ob sie eine Ausweitung der katastrophenmedizinischen Lehre hinsichtlich der angegebenen Unterthemen befürworten (siehe Abbildung 2). Mit Ausnahme der Qualitätskontrolle in der Katastrophenmedizin (48 %) sprach sich eine deutliche Mehrheit für jedes Unterthema aus. 24 von 25 (96%) Teilnehmenden stimmten zu, dass das Erlernen der Prinzipien der Triage für jeden Medizinstudierenden wichtig sei. Auch die Vermittlung von Aspekten über Schuss- (76%) und Explosionsverletzungen (84%) wurde mit großer Mehrheit befürwortet.

Viele Fakultäten begannen mit der Vermittlung von Aspekten der Katastrophenmedizin im fünften Semester (32%). Nur zwei Fakultäten begannen früher mit der Lehre. Insgesamt wurde Katastrophenmedizin meist ein (20%) oder zwei (24%) Semester lang unterrichtet.

Da die Katastrophenmedizin in Deutschland kein eigenes Fachgebiet ist, wurden die Medizinischen Fakultäten gebeten, die Fachgebiete zu benennen, die primär für die katastrophenmedizinische Ausbildung verantwortlich sind. Die Anästhesiologie war in 21 (84%) und die Unfallchirurgie in 18 (72%) der Fakultäten beteiligt, andere Fachgebiete fast nie.

Auf die Frage, ob sie langjährige Kooperationen mit Organisationen der Katastrophenhilfe aufgebaut hatten, antworteten nur drei Fakultäten (12%), dass sie mit der Deutschen Gesellschaft für Katastrophenmedizin kooperierten. Dreizehn Universitäten (52%) kooperierten mit zivilen gemeinnützigen Organisationen, hauptsächlich für die Lehre der Ersten Hilfe. Nur eine Hochschule kooperierte mit dem Sanitätsdienst der Bundeswehr. Ein Befragter gab zusätzlich im Kommentarbereich an, dass Soldaten an der Fakultät zum Thema zivil-militärische Zusammen-

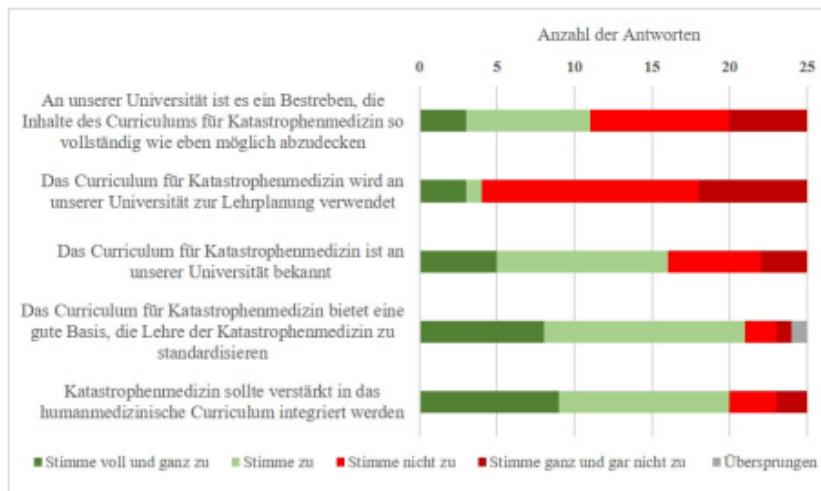


Abbildung 3: Implementierung und Ausweitung der Lehre der Katastrophenmedizin an deutschen Medizinischen Fakultäten (4-Punkt Likert-ähnliche Skala) (n=25)

arbeit unterrichten. Drei Medizinische Fakultäten kooperierten mit anderen Katastrophenhilfsorganisationen. Im Kommentarbereich wurde vor allem auf die Zusammenarbeit mit den örtlichen Feuerwehren verwiesen, die in der Erste Hilfe Ausbildung tätig waren.

### 3.4. Optionen zur Verbesserung der Lehre in der Katastrophenmedizin

Die Teilnehmenden sollten anschließend bewerten, welche Lehrmethoden sie für einen Ausbau der Katastrophenmedizin bevorzugen. Vierzehn (56%) sprachen sich für die Etablierung der Katastrophenmedizin als eigenes Lehrfach innerhalb des regulären Curriculums aus. Trotzdem wurde ein Wahlpflichtmodul am stärksten befürwortet (88%). Nur fünf (20%) Fakultäten bewerteten e-Learning als nicht geeignet für die Katastrophenmedizin (siehe Abbildung 4). Keine Medizinische Fakultät berichtete von einem Lehrstuhl für Katastrophenmedizin in Deutschland, eine Fakultät jedoch von der Einrichtung eines Instituts für Katastrophenmedizin. Zwei Medizinische Fakultäten (8%) hatten bereits einen Lehrbeauftragten für Katastrophenmedizin eingerichtet. Sechzehn Fakultäten (64%) befürworteten die Einrichtung eines Lehrbetreuers und sieben Schulen (28%) sahen die Notwendigkeit zur Einrichtung eines Lehrstuhls im Bereich Katastrophenmedizin.

Abbildung 5 zeigt die Meinungen der Befragten zu möglichen Hindernissen auf dem Weg zur Weiterentwicklung der Katastrophenmedizin. Finanzielle Herausforderungen wurden von einer Mehrheit von 21 (84%) Fakultäten als Hindernis angesehen. Sechzehn (64%) Fakultäten waren der Meinung, dass das Interesse der Lehrkräfte nicht ausreichen würde.

## 4. Diskussion

Die katastrophenmedizinische Ausbildung an deutschen Medizinischen Fakultäten steht trotz großem Interesse der Studierenden und solider theoretischer Grundlage vor großen Herausforderungen [3], [12], [15]. International unterscheiden sich die Bemühungen zur Weiterentwicklung der katastrophenmedizinischen Lehre stark und hängen von der Motivation lokaler Akteure ab [16], [22], [24], [28]. In Deutschland könnte ein Konzeptcurriculum aus dem Jahr 2006, das vom Deutschen Medizinischen Fakultätentag zur freiwilligen Anwendung an allen Medizinischen Fakultäten empfohlen wurde, als hervorragende Grundlage für die Implementierung und Weiterentwicklung von Lehrangeboten dienen [15], [27], [29]. Trotz der Empfehlung des Deutschen Fakultätentags, das Konzeptcurriculum auf freiwilliger Basis zu übernehmen, berichten deutsche Medizinstudierende im Jahr 2015 über unzureichende Lehre und Ausbildung in der Katastrophenmedizin [14].

Diese deutschlandweite Umfrage wurde daher initiiert, um den Status der katastrophenmedizinischen Ausbildung in Deutschland aus Sicht der Medizinischen Fakultäten zu erheben und mögliche Hindernisse zu identifizieren. Hieraus entstehen klare Handlungsanweisungen.

Durch die Kontaktaufnahme über das jeweilige Prodekanat für Lehre wurde sichergestellt, dass geeignete Repräsentanten die Umfrage beantworten. Bei den meisten Befragten handelte es sich um Ärzt\*innen mit klinischen oder administrativen Aufgaben und mehr als die Hälfte berichteten über Erfahrungen in der Katastrophenmedizin. Es kann also davon ausgegangen werden, dass die Umfrage von erfahrenen und qualifizierten Vertreter\*innen der Fakultät beantwortet wurde.

Erfreulicherweise sprachen sich 80% der Medizinischen Fakultäten für eine Ausweitung der Lehre in der Katastrophenmedizin aus, was sich mit der Meinung der Studierenden in allen bisher veröffentlichten Umfragen deckt [14], [15], [27], [29], [30]. Dennoch wurde das Konzept-

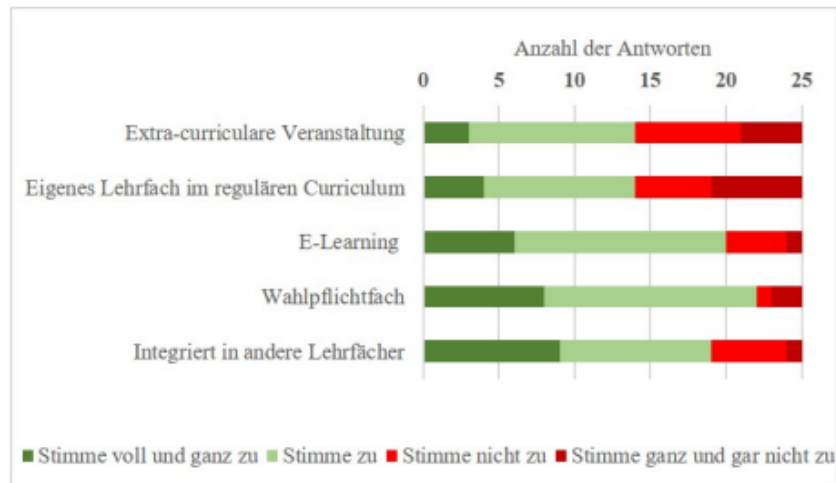


Abbildung 4: Bewertung der Sinnhaftigkeit verschiedener Lehrformate für die Katastrophenmedizin (4-Punkt Likert-ähnliche Skala) (n=25)

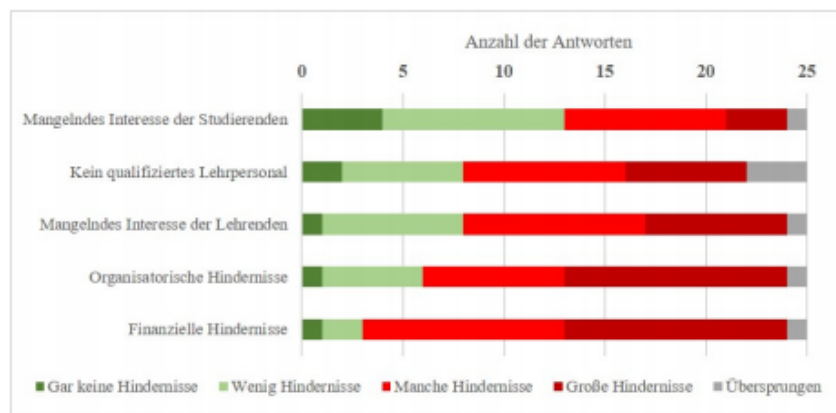


Abbildung 5: Erwartete Hindernisse für den Ausbau der Lehre der Katastrophenmedizin in Deutschland (4-Punkt Likert-ähnliche Skala) (n=25)

curriculum nur von vier Fakultäten für die tatsächliche Curriculumsplanung genutzt. Neun der Teilnehmenden gaben darüber hinaus an, nichts von dessen Existenz zu wissen. Trotz dieser offensichtlichen Mängel stimmten die meisten Fakultäten überein, dass das Konzeptcurriculum ein gutes Mittel zur Standardisierung sein kann. Die Diskrepanz zwischen der Akzeptanz des Konzeptcurriculums und seiner mangelnden Sichtbarkeit scheint ein Hauptgrund für den langsamen Implementierungsprozess zu sein. Um nachhaltige Veränderungen sicherzustellen, sollte in Zukunft im Rahmen der curricularen Entwicklung ein Kontrollprozess etabliert werden, der die Integration der Katastrophenmedizin gewährleistet.

Der aktuelle Zustand der katastrophenmedizinischen Ausbildung in Deutschland ist also höchst bedenklich. Die zu Beginn erwähnte offensichtliche Abweichung zwischen Theorie und Praxis zeigt sich auch in der hohen Vielfalt der Inhalte, der Dauer sowie der Form der angebotenen Kurse [25], [26], [31]. Obwohl die bestehenden Kurse in Deutschland hauptsächlich auf dem Konzeptcurriculum basieren, sind sie dennoch sehr variantenreich und schaffen es nicht, das Curriculum vollumfänglich

abzubilden. Darüber hinaus waren alle angebotenen Kurse entweder Wahlfächer oder extra-curriculare Veranstaltungen, was auf ein bereits vorbestehendes Interesse der teilnehmenden Studierenden schließen lässt.

Hinsichtlich des deutschen Konzeptcurriculums für Katastrophenmedizin ergibt die Befragung, dass insbesondere Themen, die mit der Anästhesiologie und der Chirurgie überlappen, von den Medizinischen Fakultäten unterrichtet wurden. Die Themen der Gruppe 1 (katastrophenmedizin-spezifisch) wie Führungskompetenzen in Katastrophensituationen, Industrieunfälle, Massenvergiftungen, chemische/biologische/radiologische/nukleare (CRBN) Unfälle, sowie Katastrophenmanagement im Krankenhaus wurden weitgehend ignoriert. Eine potentielle Erklärung kann die fehlende Kompetenz in der Katastrophenmedizin an der jeweiligen Fakultät sein. Die logische Konsequenz ist die weitestgehend akzeptierte Praxis, Katastrophenmedizin in andere Fachgebiete zu integrieren. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, Katastrophenmedizin in einem eigenen fachlichen Rahmen zu unterrichten, wenn das Ziel die vollständige Umsetzung des Konzeptcurriculums ist.

Auf die Frage nach einem geeigneten Format zur Weiterentwicklung der katastrophenmedizinischen Ausbildung wurde von 88% der Medizinischen Fakultäten ein Wahlfach bevorzugt, während nur 56% die Etablierung eines eigenen Fachbereichs befürworteten. Insgesamt sind Wahlfächer aber trotz sehr positiver Evaluation nicht in der Lage, eine große Anzahl von Studierenden zu erreichen, was sie höchstens zu einer temporären Lösung macht [25], [32], [33]. Diese eher konservative Haltung gegenüber der Erweiterung der Lehre in der Katastrophenmedizin lässt sich auch auf die erwarteten finanziellen und organisatorischen Hindernisse beziehen. Vierzehn Antwortende erwarteten, dass es einen Mangel an qualifiziertem Lehrpersonal geben könne.

Mit großer Sicherheit ist davon auszugehen, dass ohne eine Professur für Katastrophenmedizin die Lehre weiter verwässert wird. Da nur zwei Fakultäten eine:n Lehrkoordinator:in für Katastrophenmedizin etabliert hatten, könnte die Schaffung und Besetzung dieser Position an mehr Medizinischen Fakultäten ein erster Schritt sein, um zukünftige Bemühungen mit dem Ziel der Etablierung eines Lehrstuhls für Katastrophenmedizin an mehreren Universitäten anzuführen. Die Autoren konnten keine Belege für das vermutete Desinteresse der Studierenden finden. Eben dieses hohe Interesse der Studierenden an der Katastrophenmedizin sollte als wichtige Ressource für die Entwicklung von neuen Lehrkonzepten kommuniziert werden.

Eine Schwäche dieser Studie ist, dass 11 der 36 kontaktierten Fakultäten trotz mehrfacher Rückfragen nicht an der Umfrage teilnahmen. Außerdem wurde sie nur in Deutschland durchgeführt, sodass die Ergebnisse möglicherweise nicht direkt mit den Ausbildungssystemen anderer Länder vergleichbar sind. Die Befragten wurden von ihrer Fakultät ausgewählt. Es gab neben der Selbstauskunft keinen Kontrollmechanismus, der sicherstellte, dass die Befragten einen vollständigen Überblick über das Curriculum haben und den Fragebogen sorgfältig ausfüllten. Da die Katastrophenmedizin meistens nicht in einer zusammenhängenden Veranstaltung, sondern in verschiedenen curricularen Blöcken behandelt wird, könnten einige der erhobenen Daten aufgrund mangelnder Übersicht auf das vollständige Curriculum nicht zu 100% korrekt sein. Der Fragebogen wurde nicht im Rahmen eines DELPHI-Prozess erstellt, sondern basiert auf Expertenmeinungen.

Die freiwillige Integration des Konzeptcurriculums an den deutschen Medizinischen Fakultäten geht zu langsam voran. Auch wenn die Umfrage ergab, dass die meisten Vertreter der Prodekanate den Ausbau der Lehre der Katastrophenmedizin befürworteten, existiert keine nationale Strategie zum Ausbau der Katastrophenmedizin. Weltweit finden Befürworter der Katastrophenmedizin neue und innovative Methoden, um das Thema in die Curricula der Medizinischen Fakultäten zu integrieren, doch bisher erreichen ihre Bemühungen nur einen kleinen Teil der weltweiten Studierenden [17], [24], [25]. Eine wirkliche Veränderung wird nur durch einen koordinierten, landesweit einheitlichen Ansatz erreicht werden, z.B.

modelliert nach dem italienischen Ansatz, der 37 Medizinische Fakultäten einschloss [17].

So kann auch den finanziellen und organisatorischen Sorgen begegnet werden. Durch die Teilung von Verantwortung und die Schaffung von klaren Zuständigkeitsbereichen können Kosten und personeller Aufwand geteilt werden. Speziell im Hinblick auf die aktuelle COVID-19-Pandemie sollten zentrale Wissensinhalte in e-Learning Formate umgesetzt werden. Digitale Lösungen werden bereits erfolgreich in der Lehre der Katastrophenmedizin eingesetzt [34], [35]. Das Konzeptcurriculum könnte als Open-Source-e-Learning-Kurs strukturiert werden, der allen Medizinischen Fakultäten zur Verfügung steht, wodurch Lehrkapazitäten für mehr praktische Ausbildung und lokale Besonderheiten zur Verfügung stehen würden. Fast alle Medizinischen Fakultäten in Deutschland nutzen ein Online-Learning Managementsystem und sind bereit, außerhalb der eigenen Fakultät entwickelte Lernmaterialien anzubieten [36]. Dieser Ansatz könnte den Austausch bestehender Angebote fördern und die zukünftige Entwicklung von evidenzbasierten Lehrmodulen, die sich an den offiziellen Empfehlungen orientieren, unterstützen. Wenn e-Learning für die Katastrophenmedizin innerhalb von Kursen angeboten wird, die primär andere Fachgebiete abdecken, besteht die Gefahr der Marginalisierung. Daher sollte e-Learning in einem Blended-Learning-Format zur Verfügung gestellt werden, um das Wissen zu vertiefen und praktische Fertigkeiten speziell für die Katastrophenmedizin zu trainieren. Dieser Ansatz kann weniger erfahrenes Personal unterstützen und eine strukturiertere Lehre fördern. So kann eine weitere Sorge der Fakultäten adressiert werden.

Nur eine Minderheit der befragten Fakultäten hatte eine Partnerschaft mit externen Organisationen bezüglich der Lehre der Katastrophenmedizin aufgebaut. Die Vertiefung solcher Partnerschaften könnte bei der Durchführung von praktischen Fertigkeitstrainings helfen und die vorhandene Expertise in der Katastrophenhilfe mobilisieren, wie es sich in Berlin und Tübingen bewährt hat [25], [26], [27]. Die Möglichkeiten der praktischen Durchführung sind vielseitig (z.B. stationsbasiertes Skilltraining oder computerbasierte Simulationen). So können eventuelle Besonderheiten vor Ort berücksichtigt werden. Die Entwicklung sollte von verschiedenen Organisationen wie der Deutschen Gesellschaft für Katastrophenmedizin, der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie, der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin oder auch dem Sanitätsdienst der Bundeswehr im engen Austausch mit den Medizinischen Fakultäten koordiniert werden. Im Zuge dieser Entwicklung wäre es sinnvoll, das Konzeptcurriculum auf seine Relevanz zu überprüfen. Zum Beispiel zeigt die COVID-19-Pandemie die Notwendigkeit einer stärkeren Fokussierung auf Infektionskrankheiten, deren Übertragung, Prävention und „community-spread“ auf.

## 5. Schlussfolgerungen

Es konnte gezeigt werden, dass unter den Vertretern der deutschen Medizinischen Fakultäten eine hohe Akzeptanz gegenüber dem Ausbau der katastrophenmedizinischen Lehre besteht. Dennoch ist die Umsetzung bisher insgesamt langsam und lückenhaft. Das Konzeptcurriculum wird nur selten für die curriculare Planung genutzt, was eine Standardisierung der Lehre erschwert. Unterthemen, die nicht hauptsächlich mit den Fächern Chirurgie und Anästhesiologie überlappen, werden oft ignoriert. Ein klarer Fürsprecher für die Weiterentwicklung der katastrophenmedizinischen Ausbildung fehlt. Gemessen an dem Ziel der vollständigen Umsetzung des Konzeptcurriculums im regulären medizinischen Curriculum muss der jetzige Ansatz als gescheitert bewertet werden. Um eine katastrophenmedizinische Grundausbildung für jeden Medizinstudierenden zu gewährleisten, sollte in einem koordinierten Ansatz ein landesweites blended-learning Curriculum etabliert werden, das unter Berücksichtigung der empfohlenen Lehrkapazitäten für Präsenzunterricht und Praxis-training angeboten wird. Mit diesem koordinierten Ansatz kann Bedenken hinsichtlich finanzieller und organisatorischer Natur begegnet werden. Dies ist der einzige Weg, Lösungen für die wachsende Bedrohung durch Katastrophen und Pandemien zu implementieren, mit denen schon jetzt und auch in Zukunft zu rechnen sind.

## Abkürzungsverzeichnis

- CBRN – Chemical, Biological, Radiological and Nuclear (Chemisch, Biologisch, Radiologisch und Nuklear)
- NKLM – Nationaler Kompetenzbasierter Lernzielkatalog Medizin 2015
- TDSC – Terror and Disaster Surgical Care (Terror- und Katastrophenchirurgische Versorgung)
- USA – United States of America (Vereinigte Staaten von Amerika)
- WADEM – World Association for Disaster and Emergency Medicine (Weltverband für Katastrophen- und Notfallmedizin)

## Daten

Daten für diesen Artikel sind im Dryad-Repository verfügbar unter: <http://dx.doi.org/10.5061/dryad.x0k6djhgg> [37]

## Interessenkonflikt

Die Autoren erklären, dass sie keinen Interessenkonflikt im Zusammenhang mit diesem Artikel haben.

## Literatur

1. Kshirsagar NA, Shinde RR, Mehta S. Floods in Mumbai: impact of public health service by hospital staff and medical students. *J Postgrad Med.* 2006;52(4):312-314.
2. Chauhan A, Chopra BK. Deployment of Medical Relief Teams of the Indian Army in the Aftermath of the Nepal Earthquake: Lessons Learned. *Disaster Med Public Health Prep.* 2017;11(3):394-398. DOI: 10.1017/dmp.2016.146
3. Goralnick E, van Trimont F, Carli P. Preparing for the Next Terrorism Attack: Lessons From Paris, Brussels, and Boston. *JAMA Surg.* 2017;152(5):419-420. DOI: 10.1001/jamasurg.2016.4990
4. Gates JD, Arabian S, Biddinger P, Blansfield J, Burke P, Chung S, Fischer J, Friedman F, Gervasini A, Goralnick E, Gupta A, Larentzakis A, McMahon M, Mella J, Michaud Y, Mooney D, Rabinovici R, Sweet D, Ulrich A, Velmahos G, Weber C Yaffe, MB. The Initial Response to the Boston Marathon Bombing. *Ann Surg.* 2014;260(6):960-966. DOI: 10.1097/SLA.0000000000000914
5. Djalali A, Della Corte F, Foletti M, Ragazzoni L, Ripoll Gallardo A, Lupescu O, Arculeo C, von Arnim G, Friedl T, Ashkenazi M, Fischer P, Hreckovskii B, Khorram-Manesh A, Komadina R, Lechner K, Patru C, Burkle FM Jr, Ingrassia PL. Art of disaster preparedness in European union: a survey on the health systems. *PLoS Curr.* 2014;6:eurrents.dis.56cf1c5c1b0deae1595a48e294685d2f. DOI: 10.1371/currents.dis.56cf1c5c1b0deae1595a48e294685d2f
6. Dallas, CE, Klein KR, Lehman T, Kodama T, Harris CA, Swienton R. Readiness for Radiological and Nuclear Events among Emergency Medical Personnel. *Front Public Health.* 2017;5:202. DOI: 10.3389/fpubh.2017.00202
7. Hayanga HK, Barnett DJ, Shallow NR, Roberts M, Thompson CB, Bentov I, Demiralp G, Winters BD, Schwengel DA. Anesthesiologists and Disaster Medicine: A Needs Assessment for Education and Training and Reported Willingness to Respond. *Anesth Analg.* 2017;124(5):1662-1669. DOI: 10.1213/ANE.0000000000002002
8. Morton MJ, Kirsch TD, Rothman RE, Byerly MM, Hsieh YH, McManus JG, Kelen GD. Pandemic influenza and major disease outbreak preparedness in US emergency departments: a survey of medical directors and department chairs. *Am J Disaster Med.* 2009;4(4):199-206. DOI: 10.5055/ajdm.2009.0031
9. Hansoti B, Kellogg DS, Aberle SJ, Broccoli MC, Feden J, French A, Little CM, Moore B, Sabato J, Sheets T, Weinberg R, Elmes P, Kang C. Preparing Emergency Physicians for Acute Disaster Response: A Review of Current Training Opportunities in the US. *Prehosp Disaster Med.* 2016;31(6):643-647. DOI: 10.1017/S1049023X16000820
10. Smith J, Levy MJ, Hsu EB, Lee Levy J. Disaster Curricula in Medical Education: Pilot Survey. *Prehosp Disaster Med.* 2012;27(05):492-494. DOI: 10.1017/S1049023X12001215
11. Archer F, Seynaeve G. International guidelines and standards for education and training to reduce the consequences of events that may threaten the health status of a community. *Prehosp Disaster Med.* 2007;22(2):120-130. DOI: 10.1017/S1049023X00004490
12. Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe; Schutzkommission beim Bundesminister des Inneren; Deutsche Gesellschaft für Katastrophenmedizin. Konzept zur katastrophenmedizinischen Ausbildung im studentischen Unterricht an deutschen Hochschulen. Berlin: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe; 2006. Zugänglich unter/available from: [https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Downloads/GesBevS/Curriculum\\_KatMed.html](https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Downloads/GesBevS/Curriculum_KatMed.html)

13. Richter-Kuhlmann E. Masterplan Medizinstudium 2020: Auf in eine neue Runde. Dt. Arztebl. 2019;116(1-2):A-10/B-10/C10. Zugänglich unter/available from: <https://www.aerzteblatt.de/archiv/204286/Masterplan-Medizinstudium-2020-Auf-in-eine-neue-Runde>
14. Wunderlich R, Ragazzoni L, Ingrassia PL, Corte FD, Grundgeiger J, Bickelmayer JW, Domres B. Self-Perception of Medical Students' Knowledge and Interest in Disaster Medicine: Nine Years After the Approval of the Curriculum in German Universities. *Prehosp Disaster Med.* 2017;32(4):374-381. DOI: 10.1017/S1049023X17000280
15. Mortelmans LJ, Bouman SJ, Gaakeer MI, Dieltiens G, Anseeuw K, Sabbe MB. Dutch senior medical students and disaster medicine: a national survey. *Int J Emerg Med.* 2015;8(1):77. DOI: 10.1186/s12245-015-0077-0
16. Ingrassia PL, Ragazzoni L, Tengattini M, Careno L, Corte DF. Nationwide program of education for undergraduates in the field of disaster medicine: development of a core curriculum centered on blended learning and simulation tools. *Prehosp Disaster Med.* 2014;29(5):508-515. DOI: 10.1017/S1049023X14000831
17. Ragazzoni L, Conti A, Caviglia M, Maccapani F, Corte DF. DisasterSISM: A Multi-Level Blended Learning Program in Disaster Medicine for Medical Students. *Prehosp Disaster Med.* 2019;34(s1):s83-s83. DOI: 10.1017/S1049023X19001730
18. Parrish AR, Oliver S, Jenkins D, Ruscio B, Green JB, Colenda C. A short medical school course on responding to bioterrorism and other disasters. *Acad Med.* 2005;80(9):820-823. DOI: 10.1097/00001888-200509000-00007
19. Kim TE, Shankel T, Reibling ET, Paik J, Wright D, Buckman M, Wild K, Ngo E, Hayatshahi A, Nguyen LH, Denmark TK, Thomas TL. Healthcare students interprofessional critical event/disaster response course. *Am J Disaster Med.* 2017;12(1):11-26. DOI: 10.5055/ajdm.2017.0254
20. Owens MP, Buffington C, Frost MP, Waldner RJ. The South Dakota Model: Health Care Professions Student Disaster Preparedness and Deployment Training. *Disaster Med Public Health Prep.* 2017;11(6):735-740. DOI: 10.1017/dmp.2017.116
21. Wiesner L, Kappler S, Shuster A, DeLuca M, Ott J, Glasser E. Disaster Training in 24 Hours: Evaluation of a Novel Medical Student Curriculum in Disaster Medicine. *J Emerg Med.* 2018;54(3):348-353. DOI: 10.1016/j.jemermed.2017.12.008
22. Jasper EH, Wannier GK, Berg D, Berg K. Implementing a Disaster Preparedness Curriculum for Medical Students. *South Med J.* 2017;110(8):523-527. DOI: 10.14423/SMJ.0000000000000681
23. Cole LA, Natal B, Fox A, Cooper A, Kennedy CA, Connell ND, Sugalski G, Kulkarni M, Ferravolo M, Lamba S. A Course on Terror Medicine: Content and Evaluations. *Prehosp Disaster Med.* 2016;31(1):98-101. DOI: 10.1017/S1049023X15005579
24. Kommor MB, Hodge B, Ciottone G. Development and Implementation of a Disaster Medicine Certificate Series (DMCS) for Medical Students. *Prehosp Disaster Med.* 2019;34(02):197-202. DOI: 10.1017/S1049023X19000165
25. Back DA, Lembke V, Fellmer F, Kaiser D, Kasselmann N, Bickelmayer J, Willy C. Deployment and Disaster Medicine in an Undergraduate Teaching Module. *Mil Med.* 2019;184(5-6):e284-e289. DOI: 10.1093/milmed/usy250
26. Wunderlich R. Vorbereitet auf den Ernstfall: Wahlfach "Katastrophenmedizin" in Tübingen. *Operation Karriere.* 2018. Zugänglich unter/available from: <https://www.operation-karriere.de/karriereweg/medizinstudium/vorbereitet-auf-den-ernstfall-wahlfach-katastrophenmedizin-in-tuebingen.html>
27. Kasselmann N, Bickelmayer J, Peters H, Wesemann U, Oestmann JW, Willy C, Back DA. Relevance of disaster and deployment medicine for medical students: A pilot study based on an interdisciplinary lecture series. *Unfallchirurg.* 2020;123(6):464-472. DOI: 10.1007/s00113-019-00738-w
28. Smith J, Levy MJ, Hsu EB, Levy JL. Disaster curricula in medical education: Pilot survey. *Prehosp Disaster Med.* 2012;27(5):492-494. DOI: 10.1017/S1049023X12001215
29. Ragazzoni L, Ingrassia PL, Gugliotta G, Tengattini M, Franc JM, Corte DF. Italian medical students and disaster medicine: awareness and formative needs. *Am J Disaster Med.* 2013;8(2):127-136. DOI: 10.5055/ajdm.2013.0119
30. Mortelmans LJ, De Cauwer HG, Van Dyck E, Monballyu P, Van Giel R, Van Turnhout E. Are Belgian senior medical students ready to deliver basic medical care in case of a H5N1 pandemic? *Prehosp Disaster Med.* 2009;24(5):438-442. DOI: 10.1017/S1049023X00007287
31. Dittmar M, Schwarz C, Trabold B. Studentische Ausbildung in Katastrophenmedizin. *Notfall Rettungsmed.* 2012;15:319-326. DOI: 10.1007/s10049-011-1465-5
32. Cole LA, Wagner K, Scott S, Connell ND, Cooper A, Kennedy CA, Natal B, Lamba S. Terror medicine as part of the medical school curriculum. *Front Public Health.* 2014;2:138. DOI: 10.3389/fpubh.2014.00138
33. Kaji AH, Coates W, Fung C-C. A Disaster Medicine Curriculum for Medical Students. *Teach Learn Med.* 2010;22(2):116-122. DOI: 10.1080/10401331003656561
34. Algaali KY, Djalali A, Corte DF, Ismail MA, Ingrassia PL. Postgraduate Education in Disaster Health and Medicine. *Front Public Health.* 2015;3:185. DOI: 10.3389/fpubh.2015.00185
35. Youngblood P, Harter PM, Srivastava S, Moffett S, Heinrichs WL, Dev P. Design, development, and evaluation of an online virtual emergency department for training trauma teams. *Simul Healthc.* 2008;3(3):146-153. DOI: 10.1097/SIH.0b013e31817bedf7
36. Back DA, Behringer F, Harms T, Plener J, Sostmann K, Peters H. Survey of e-learning implementation and faculty support strategies in a cluster of mid-European medical schools. *BMC Med Educ.* 2015;15:145. DOI: 10.1186/s12909-015-0420-4
37. Kasselmann N, Willy C, Domres BD, Wunderlich R, Back DA. Data from: Implementation of disaster medicine education in German medical schools – a nationwide survey. Dryad Digital Repository. 2021. DOI: 10.5061/dryad.x0k6djhgg

**Korrespondenzadresse:**

Oberfeldarzt PD Dr. med. David A. Back  
 Bundeswehrkrankenhaus Berlin, Klinik für Unfallchirurgie  
 und Orthopädie, Septische und Rekonstruktive Chirurgie,  
 Scharnhorststr. 13, 10115 Berlin, Deutschland, Tel.: +49  
 (0)30/2841-1905, Fax: +49 (0)30/2841-1909  
 DavidBack@Bundeswehr.org

**Bitte zitieren als**

Kasselmann N, Willy C, Domres BD, Wunderlich R, Back DA.  
 Implementation of disaster medicine education in German medical  
 schools – a nationwide survey. *GMS J Med Educ.* 2021;38(4):Doc79.  
 DOI: 10.3205/zma001475, URN: urn:nbn:de:0183-zma0014756

**Artikel online frei zugänglich unter**

<https://www.egms.de/en/journals/zma/2021-38/zma001475.shtml>

**Eingereicht:** 26.05.2020  
**Überarbeitet:** 03.10.2020  
**Angenommen:** 25.01.2021  
**Veröffentlicht:** 15.04.2021

**Copyright**

©2021 Kasselmann et al. Dieser Artikel ist ein Open-Access-Artikel und steht unter den Lizenzbedingungen der Creative Commons Attribution 4.0 License (Namensnennung). Lizenz-Angaben siehe <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

## **Lebenslauf**

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



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

## Publikationsliste

- 1) Kassermann, N., Bickelmayer, J., Peters, H., Wesemann, U., Oestmann, J. W., Willy, C., & Back, D. A. (2020). Relevance of disaster and deployment medicine for medical students: A pilot study based on an interdisciplinary lecture series. *Unfallchirurg*, 123(6), 464–472.
  - *Impact Factor 2020: 0.623*
  
- 2) Back, D. A., Lembke, V., Fellmer, F., Kaiser, D., Kassermann, N., Bickelmayer, J., & Willy, C. (2019). Deployment and disaster medicine in an undergraduate teaching module. *Military Medicine*, 184(5–6), e284–e289.
  - *Impact Factor 2019: 1.025*
  
- 3) Kassermann, N., Willy, C., Domres, B. D., Wunderlich, R., Back, D. A. (2021). Implementation of disaster medicine education in German medical schools - a nationwide survey. *GMS J Med Educ*, 38(4):Doc79.
  - *Impact Factor 2021: Zum Zeitpunkt der Abgabe dieser Dissertation noch nicht vorliegend*

## **Danksagung**

Diese Doktorarbeit ist ein Kooperationsprojekt, das ohne die Mitwirkung und Unterstützung sehr vieler Personen nicht möglich gewesen wäre.

Mein Dank gilt zunächst Herrn Oberstarzt Prof. Dr. Willy, der die Arbeitsgruppe Einsatz- und Katastrophenmedizin am Bundeswehrkrankenhaus Berlin ins Leben gerufen hat.

Vor allem möchte ich meinem Doktorvater, Herrn Oberfeldarzt PD Dr. David Back, für den Brückenschlag zwischen seinen Arbeiten am Bundeswehrkrankenhaus Berlin und dem Dieter Scheffner Fachzentrum für medizinische Hochschullehre der Charité, die beispiellose Unterstützung bei der Erstellung der drei Publikationen und dem Manteltext, sowie die Beantwortung aller Fragen und das schnelle Lösen von Problemen, danken. Für diese hervorragende Betreuungsleistung gilt ihm mein Dank.

Die Vorlesungsreihe und das Wahlpflichtmodul basierten zu 100% auf freiwilliger Arbeit. Jeder der Dozierenden hat das Projekt aus freien Stücken unterstützt, jeder Studierende hat entweder in seiner Freizeit teilgenommen, oder sich aktiv für unser Lehrangebot entschieden. Dafür gebührt Ihnen allen mein Dank.

Besonderer Dank gilt auch Prof. Dr. Oestmann, der durch die aktive Unterstützung und auch Bereitstellung seiner Räumlichkeiten die Realisierung der Vorlesungsreihe Einsatz- und Katastrophenmedizin langfristig mit ermöglicht hat.

Mein Dank gilt auch Prof. Dr. Bernd D. Domres, der sein Haus für mich geöffnet und mir die bewegte Geschichte der Katastrophenmedizin vor Augen geführt hat.

Besonderer Dank gilt all meinen Co-Autoren, die noch nicht namentlich erwähnt wurden - Herrn Prof. Dr. Harm Peters, Herrn Oberfeldarzt Jens Bickelmayer, Herrn Dr. Ulrich Wesemann, Herrn Dr. Robert Wunderlich, Frau Dr. Vanessa Lembke, Herrn Oberstabsarzt Felix Fellmer und Herrn Dr. Daniel Kaiser.

Danken möchte ich außerdem meiner liebenden Mutter, für die moralische Unterstützung und den immer gut gemeinten Rat sowie meinem Vater, für die langen Gespräche und die Inspiration. Ich danke Greta für die Motivation und beispiellose Unterstützung in der so wichtigen letzten Phase.