

# Persönliche PDF-Datei für

Mit den besten Grüßen vom Georg Thieme Verlag

[www.thieme.de](http://www.thieme.de)

Dieser elektronische Sonderdruck ist nur für die Nutzung zu nicht-kommerziellen, persönlichen Zwecken bestimmt (z. B. im Rahmen des fachlichen Austauschs mit einzelnen Kollegen und zur Verwendung auf der privaten Homepage des Autors). Diese PDF-Datei ist nicht für die Einstellung in Repositorien vorgesehen, dies gilt auch für soziale und wissenschaftliche Netzwerke und Plattformen.

**Verlag und Copyright:**  
© 2015 by  
Georg Thieme Verlag KG  
Rüdigerstraße 14  
70469 Stuttgart  
ISSN

Nachdruck nur  
mit Genehmigung  
des Verlags



# Maritime Notfallmedizin in der deutschen Nord- und Ostsee

## Maritime Emergency Medicine in the German North and Baltic Sea

**Autoren** M. Stuhr<sup>1,2</sup>, J. Kohfahl<sup>2,3</sup>, T. Kerner<sup>4</sup>

**Institute** <sup>1</sup> Abt. für Anästhesie, Intensiv- und Rettungsmedizin, Zentrum für Schmerztherapie, BG Unfallkrankenhaus Hamburg

<sup>2</sup> Arbeitsgruppe „Maritime Notfallmedizin“, Deutsche Gesellschaft für Maritime Medizin e.V.

<sup>3</sup> Facharzt für Allgemeinmedizin, Notfallmedizin, Betriebsmedizin, Sportmedizin

<sup>4</sup> Abt. für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie, Asklepios Klinikum Harburg

### Schlüsselwörter

- ▶ Seenotrettung
- ▶ maritime Notfallmedizin
- ▶ Luftrettung
- ▶ Notarzt

### Keywords

- ▶ maritime rescue
- ▶ maritime emergency medicine
- ▶ air rescue
- ▶ emergency physician

### Bibliografie

DOI <http://dx.doi.org/10.1055/s-0041-108569>  
 Notarzt 2015; 31: 294–300  
 © Georg Thieme Verlag KG  
 Stuttgart · New York  
 ISSN 0177-2309

### Korrespondenzadresse

**Dr. med. Markus Stuhr**  
 Abt. Anästhesie, Intensiv- und Rettungsmedizin, Zentrum für Schmerztherapie, BG Unfallkrankenhaus Hamburg  
 Bergedorfer Straße 10  
 21033 Hamburg  
[m.stuhr@buk-hamburg.de](mailto:m.stuhr@buk-hamburg.de)

### Zusammenfassung

Die Rettung und notfallmedizinische Versorgung auf See stellt eine große Herausforderung dar. Eine ganz wesentliche Besonderheit der maritimen Notfallmedizin sind die bei Notfällen unter Umständen lebensbedrohlicher Schweregrade, verlängerten Intervalle der Erstversorgung, und Beförderung in die Klinik. Kernelement der maritimen Notfallversorgung auf Handelsschiffen ist daher die telemedizinisch angeleitete Laienhilfe zur Überbrückung dieser Zeiträume. Auf Kreuzfahrtschiffen hingegen ist regelhaft ärztliches Personal anwesend, sodass die medizinische Notfallversorgung hier unter gänzlich anderen Rahmenbedingungen stattfindet. Kreuzfahrtschiffe steuern häufig Zwischenhäfen an, während Handelsschiffe sich überwiegend in für professionelle Rettungsteams und Rettungshubschrauber nicht erreichbaren Seegebieten bewegen. In der deutschen Nord- und Ostsee besteht durch die Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger (DGzRS) ein Netz aus Seenotrettungsbooten und -kreuzern, und es ist grundsätzlich möglich, eine medizinisch begründete Evakuierung von Schiffen, Inseln oder anderen Strukturen durchzuführen. Hierbei kommt den seegängigen Hubschraubern beispielsweise der Marine aufgrund des Zeitvorteils eine große Bedeutung zu. Diese müssen über eine Rettungswinde verfügen, um Rettungspersonal an Bord zu bringen und im Anschluss den Patienten an Bord übernehmen zu können. Neben der notwendigen persönlichen Schutzausrüstung erfordert die Tätigkeit auf Seenotrettungskreuzern und seegängigen Rettungshubschraubern eine spezielle Ausbildung sowie permanentes Training. Neue Aspekte ergeben sich durch den Bau und Betrieb von Offshore-Windparks, für die sich inzwischen betriebliche Luftrettungsdienste etabliert haben. Die Analyse von Seenot- und Luftrettungseinsätzen sowie medizinischen Ereignissen in Offshore-Windparks könnte helfen, die maritime Notfallmedizin zukünftig auf eine evidenzbasierte Grundlage zu stellen.

### Abstract

Rescue and emergency medical care at sea provides several challenges far off the coast. Due to the remote locations at sea, particularly the prolonged time interval between prehospital emergency care and transport to hospital is substantially different to land-based emergencies. An important part of the maritime medicine is the Telemedical Maritime Assistance Service. In contrast to merchant ships, on board a cruise ship there is always a medical team, which enables advanced medical care to be offered. In the German North and Baltic Seas, the German Maritime Search and Rescue Service (DGzRS) provides a sea rescue service with life boats and sea rescue cruisers and thus the opportunity for medical evacuations. Because of the time advantage, the latter is often done by the air-sea rescue service with its helicopters, run by the German navy. These must be equipped with a winch because only few ships provide a helipad. Working for an air-sea rescue service requires protective equipment, and specific as well as permanent training. New aspects have emerged because of offshore wind-farms, and for these, specialized air rescue services have been established in the meantime. Analyzing all rescue missions in the German North and Baltic Seas and in offshore wind-farms can provide an evidence base for maritime emergency medicine.

## Einleitung

Die Schifffahrtsrouten über die Nord- und Ostsee zählen zu den meistbefahrenen Seewegen der Welt und sind beliebte Reviere für Wassersportler aller Art. Auch der Kreuzfahrttourismus erfreut sich einer steigenden Beliebtheit, während mit den Offshore-Windparks ganz neue Aktivitäten im maritimen Umfeld entstehen. All diese Bewegungen und Aktivitäten auf und in dem Wasser beinhalten die Möglichkeit medizinischer Notfälle, deren Bewältigung von besonderen Herausforderungen begleitet wird. Dieser Artikel stellt eine Übersicht zu den verschiedenen Aspekten und Herausforderungen in der maritimen Notfallmedizin dar.

## Medizinische Versorgung auf Schiffen

### Handelsschiffe

Ein ganz wesentliches Merkmal bei medizinischen Notfallsituationen auf Schiffen ist, dass die Schiffsbesatzungen auf hoher See auf sich allein gestellt sind, da eine Zuführung notfallmedizinischer Handlungskompetenz durch geeignete Rettungskräfte (z. B. Notarzt, Rettungsassistent) und Rettungsmittel (insbesondere Hubschrauber) nur in deutlich verlängerten Zeiträumen, nicht selten auch erst nach Tagen, möglich ist. An Land übliche notfallmedizinische Hilfsfristen sind auf hoher See nicht einzuhalten [1]. Im Gegensatz zu Kreuzfahrt- oder Forschungsschiffen [2] befindet sich an Bord eines Handelsschiffes zudem in aller Regel kein Arzt, da dieser nach § 6 der Schiffsbesatzungsverordnung (SchBesV) erst ab einer Personenzahl von 100 an Bord vorgeschrieben ist. Die wesentliche Problematik liegt damit in einer erheblich verlängerten Dauer des notfalltherapiefreien Intervalls [1]. Die Ausstattung von zivilen Schiffen unter deutscher Flagge mit Medikamenten, medizinischen Instrumenten und Hilfsmitteln ist nach dem sog. „Stand der medizinischen Anforderungen in der Seeschifffahrt (Stand der medizinischen Erkenntnisse) [3]“ geregelt. Für die medizinische Versorgung an Bord ist der Kapitän verantwortlich. Alle Medikamente und Instrumente sind fortlaufend nummeriert und den Nummern sind auf allen Schiffen identische Produkte zugeordnet, die an definierter Position in einer normierten Bordapotheke vorgehalten werden. Diese Vereinheitlichung und Strukturierung macht erst eine seefunkärztliche Beratung durch TMAS Germany („Telemedical Maritime Assistance Service“) aus der Ferne sinnvoll möglich [4, 5]. Kasuistiken [6, 7] und Studien zu Todesfällen auf See [8] unterstreichen die Herausforderungen und Grenzen der medizinischen Versorgung auf Handelsschiffen. Hervorzuheben ist aber gleichwohl der hohe Standard der medizinischen Ausrüstung, beispielhaft sei hier die Implementierung automatischer externer Defibrillatoren erwähnt [9, 10].

### Kreuzfahrtschiffe

Über 400 Kreuzfahrtschiffe befahren derzeit die Weltmeere [11]. Die medizinische Versorgung auf Kreuzfahrtschiffen unterscheidet sich ganz grundsätzlich von allen anderen Schiffen, da sowohl ein medizinisches Team als auch eine medizinische Ausstattung an Bord vorhanden ist. Die Arbeit als Schiffsarzt ist sehr vielfältig und beinhaltet auch die Betreuung einer oft multinationalen Besatzung [1]. Die Autoren einer Studie zu Verletzungen und Erkrankungen auf Kreuzfahrtschiffen schlussfolgern, dass das Spektrum im Wesentlichen dem einer

Zentralen Notaufnahme an Land entspricht und die bordeigenen medizinischen Versorgungskonzepte entsprechend etabliert sein müssen [12]. Internationale Leitlinien für die medizinische Versorgung auf Kreuzfahrtschiffen [13] und nationale Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Maritime Medizin zur Qualifikation von Schiffsärzten [14], unterstreichen den hohen Stellenwert einer unmittelbaren ärztlichen Versorgung auf Kreuzfahrtschiffen. Verschiedene Anbieter vermitteln und lehren die für diese Tätigkeit notwendigen Kenntnisse und Fertigkeiten [11]. Auf Kreuzfahrtschiffen sind zwar stationäre Überwachungsmöglichkeiten vorhanden, dennoch stößt die medizinische Versorgung beispielsweise bei akuten neurovaskulären/kardiovaskulären Erkrankungen oder schweren Traumata an Grenzen, sodass sich in Abhängigkeit von der Seeposition des Schiffes auch die Frage einer Evakuierung stellen kann. Die hierfür notwendigen Maßnahmen sind Teil der Rollenpläne des Schiffes und bedürfen einer regelmäßigen Übung [15].

## Seenotrettung, Such- und Rettungsdienst (Search and Rescue, SAR)

Für den Rettungsdienst innerhalb der 12-Seemeilen-Zone sowie die Brandbekämpfung sind die Bundesländer zuständig [16]. Außerhalb der 12-Seemeilen-Zone, aber innerhalb der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone, fällt die Zuständigkeit in den Bereich des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur. Im Rahmen einer Verwaltungsvereinbarung wurden die Aufgaben der Seenotrettung zweigeteilt. Die Suche und Rettung (Search and Rescue, SAR) mit Wasserfahrzeugen ist Aufgabe der DGzRS, die Suche mit Luftfahrzeugen (Abb. 1) obliegt dem Bundesministerium der Verteidigung (BMVg) und damit der Bundeswehr [16, 17].

### Wasserfahrzeuge

Die rein aus Spenden finanzierte DGzRS unterhält ein Netz aus 54 leistungsfähigen Einheiten entlang der deutschen Küste (Abb. 2), von kleinen Seenotrettungsbooten, die für die Boddengewässer auch von einem Trailer ins Wasser gelassen werden können, bis zum Seenotrettungskreuzer (Abb. 3) der zusätzlich ein Tochterboot für Flachwassereinsätze mitführt [17]. Es ist ganz offensichtlich, dass die Nordseeinsatzgebiete teilweise ungeschützt stürmischen Westwindwetterlagen ausgesetzt sind. Dies betrifft die offene See sowie die der Küste vorgelagerten Inseln. Im Bereich der Flussmündungen (Elbe, Weser, Ems) und den Seegatten (Einfahrten zwischen den Inseln) kommt noch starke Strömung hinzu, was im ungünstigen Fall (Strom gegen Wind) zu erheblichem Seegang führen kann.

Im Unterschied zur Land- und Luftrettung, wo jedes einzelne Rettungsmittel einem bestimmten Zweck dient und mit entsprechender Besatzung besetzt ist, werden die Seenotrettungskreuzer und -boote von professionellen Berufsseeleuten mit einem entsprechenden Patent gefahren (Nautikern und Maschinisten). Sie können als „multifunktionelle Rettungseinheit“ bezeichnet werden. Die überwiegenden Einsätze sind jedoch technische Hilfeleistungen (z. B. auf Grund gelaufene Schiffe) während medizinische Einsätze zahlenmäßig eher seltener sind (Abb. 1). Zwar befindet sich an Bord kein ausgebildetes

Tab. 1 Einsatzstatistik der DGzRS 2014, nach [18].

55 Menschen aus Seenot gerettet
713 Menschen aus drohender Gefahr befreit
438-mal erkrankte oder verletzte Menschen von Seeschiffen, Inseln oder Halligen zum Festland transportiert
64 Schiffe und Boote vor dem Totalverlust bewahrt
981 Hilfeleistungen für Wasserfahrzeuge aller Art erbracht
569 Einsatzanläufe und Sicherungsfahrten absolviert

Tab. 2 Curriculum „SAR-Ersthelfer See“, nach [19].

Organisation des Rettungsdienstes
rechtliche Grundlagen des Rettungsdienstes
Dokumentation
medizinisch-technische Bordausrüstung
technische Rettung/Taktik
Atmung und Atmungsstörungen
Kreislauf und Kreislaufstörungen
kardiopulmonale Reanimation nach ERC: Basismaßnahmen, erweiterte Maßnahmen inkl. Frühdefibrillation, Reanimation nach Hypothermie
pharmakologische Grundlagen und Applikationstechniken
Medikation nach funktärztlicher Rücksprache (Medico-Gespräch)
Stoffwechsel und Stoffwechselstörungen
Bewusstseinsstörungen
thermische Notfälle

ERC: European Resuscitation Council

Rettungsdienstpersonal, Teile der Mannschaft sind aber im Rahmen des Konzepts „SAR-Rettungshelfer See“ [19, 20] in erweiterter Erster Hilfe ausgebildet (► Tab. 2). Die DGzRS kann für ihre Aufgaben auf regionaler und insbesondere lokaler Ebene im Rahmen einzelner Initiativen auf Unterstützung durch ortsansässige und in den regulären Rettungsdienst eingebundene Ärzte zurückgreifen, die im Bedarfsfall (s. Fallbeispiel) die Besatzung eines Seenotrettungskreuzers ergänzen können. Neben einem soliden notfallmedizinischen Wissen ist die Vermittlung spezieller Kenntnisse hilfreich, wie sie seitens der Deutschen Gesellschaft für Maritime Medizin (DGMM) vor einigen Jahren als „Einführungslehrgang in die maritime Notfallmedizin“ (► Tab. 3) vorgeschlagen wurden [21]. Koordiniert werden die Einsätze vom Maritime Rescue Coordination Center (MRCC) in Bremen.

Tab. 3 Curriculum „Einführungslehrgang in die maritime Notfallmedizin“ der DGMM (nach [21]).

Schiff und Besatzung	persönliche Sicherheit	spezielle maritime Notfallmedizin
Seemannschaft und nautische Bedingungen Bordorganisation, interne und externe Ressourcen Sicherheits- und Rettungseinrichtungen an Bord	Eigensicherung Persönliche Schutzausrüstung Seekrankheit	medizinische Ausrüstungsstandards auf Schiffen schiffsspezifische psychologische Belastungen interkulturelle Verhaltensmuster akute und protrahierte Versorgung von Brandverletzungen Ertrinken und Hypothermie Risiken durch Infektionskrankheiten und Gefahrgut funktärztlicher Beratungsdienst, „Standard Marine Communication Phrases“ forensische Besonderheiten, ärztliche Schweigepflicht, Todesfeststellung an Bord

DGMM: Deutsche Gesellschaft für Maritime Medizin



Abb. 1 SeaKing-Hubschrauber der Bundesmarine.

### Fallbeispiel

Das Fallbeispiel (s. Kasten) verdeutlicht eindrucksvoll die Herausforderungen (Überstieg auf den Havaristen, ► Abb. 4) und erheblichen Limitationen sowie die zeitlichen Verzögerungen eines Rettungseinsatzes im maritimen Umfeld. Rettung und Verletztenversorgung auf und im Wasser stellen eine Herausforderung für alle Beteiligten dar [22, 23] und setzen umfangreiche Kenntnisse der umfeldtypischen Verletzungen und Erkrankungen wie z. B. Hypothermie und Ertrinken voraus [24–27].

Im Bereich der Elbmündung mit der Station Cuxhaven kommt es ca. 10–20-mal im Jahr zu Einsätzen mit Notarztbegleitung. Das Spektrum umfasst neben den o. g. typischen Notfallsituationen auch inter-



Abb.2 Einsatzgebiet und Stationen der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger (DGzRS).



Abb.3 Seenotrettungskreuzer „Hermann Helms“ (Standort Cuxhaven).

nistische oder traumatologische Notfälle, Reanimationen und selten auch geburtshilfliche Situationen (z. B. auf der Insel Neuwerk). Im Bereich der Ost- und Nordfriesischen Inseln überwiegen Krankentransporte, die mit einer Häufigkeit von 2 – 3-mal pro Monat auftreten.

### Luftfahrzeuge

Die Deutsche Marine unterhält einen SAR-Dienst zur Hilfeleistung vorwiegend bei Unfällen mit militärischen See- und Luftfahrzeugen aber auch sonstigen Notfällen auf See und im Küstenbereich. Dazu wird vom Geschwader in Nordholz eine Maschine vom Typ Westland Sea King

**Fallbeispiel**

An einem 1. März ging um 01:55 Uhr beim MRCC (Maritime Rescue Coordination Center) der Leitstelle der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger (DGzRS) eine Notfallmeldung ein: Kollision zwischen Massengutfrachter und Fischkutter in der Elbmündung, Kapitän des Fischkutters schwer verletzt, 1 Decksmann über Bord gegangen und vermisst.

Die Wetterverhältnisse waren bei leichtem Südwind mit mäßiger Dünung ruhig. Die Wassertemperatur betrug 4°C und die Sicht 2 Seemeilen. Die Erste-Hilfe-Leistung erfolgte durch den Kapitän eines zweiten, in der Nähe befindlichen Fischkutters. Von Cuxhaven aus wurde ein Seenotkreuzer mit Notarzt an Bord um 02:12 Uhr bis zum 20 Seemeilen (etwa 36km) entfernten Einsatzort geschickt. Von Helgoland lief ebenfalls ein Rettungskreuzer, jedoch ohne Arzt an Bord, aus. Die Anfahrt zum Havaristen dauerte etwa 1 Stunde.

**Diagnose**

Unmittelbar nach Auslaufen fand die erste Kontaktaufnahme über UKW-Sprechfunkverkehr mit dem Havaristen statt. Der Seemann an Bord schilderte, dass es sich bei dem Verletzten um den 50-jährigen sonst gesunden Kapitän des Schiffes handele, der über starke Schmerzen im Oberschenkel und Brustkorb klagte. Vermisst würde der 36-jährige portugiesische Decksmann. Bei der medizinischen Beratung über Funk wurde empfohlen, dem Verletzten mit einer schonenden und für ihn erträglichen Lage zu helfen sowie eine Polsterung der Gliedmaßen mit Decken oder Kissen zu versuchen. Die voraussichtliche Ankunftszeit wurde mitgeteilt und viertelstündliche weitere Kontakte vereinbart. Als Verdachtsdiagnosen wurden Oberschenkel- und Rippenfrakturen angenommen. Innere Verletzungen waren bei dem Unfallmechanismus jedoch nicht auszuschließen.

**Therapie und Verlauf**

Bei den weiteren funktelerfonischen Kontakten konnte während der Gespräche mitgehört werden, dass der Verletzte im Hintergrund

stärkste Schmerzäußerungen von sich gab, sodass die orale Einnahme eines Schmerzmittels aus der Bordapotheke angeraten wurde. Der Helgoländer Seenotrettungskreuzer traf etwas früher ein. Da er aber keinen Arzt an Bord hatte, wurde er mit der Suche nach dem im Wasser befindlichen Seemann beauftragt, wenngleich dessen Überlebenschancen bei dieser Wassertemperatur, ohne Kälteschutzanzug oder Rettungsweste, als nur sehr gering einzuschätzen waren. Bei Annäherung an den Havaristen wurde sichtbar, dass 2 Fischkutter in der Dünung trieben, die über eine Stahltrasse im vorderen Bereich des Schiffes (Bug) miteinander verbunden waren. Wegen des noch ausgebrachten Fanggeschirrs des Havaristen, konnte der Rettungskreuzer nur an dem hilfeleistenden Schiff anlegen. Im Augenblick des Manövers kam als letzte Rückmeldung herein, dass der Verletzte leblos zusammengesackt sei. Infolge der Dringlichkeit dieser Situation ging der Notarzt mit dem Notfallrucksack als Erster an Bord, um im Bugbereich festzustellen, dass der Stahldraht zwischen beiden Schiffen in der Dünung straff gespannt war und die Distanz zwischen ihnen etwa 1,5m betrug. Die Besatzung des Rettungskreuzers war noch mit dem Anlegemanöver beschäftigt und an Bord des Kutters war kein Mann zur Unterstützung zu sehen. Der Notarzt entschied spontan, die Distanz mit Rucksack aus dem Stand springend zu überwinden, was ihm auch gelang. Auf der Brücke lag der Verletzte leblos auf dem Boden. Der Arzt begann umgehend mit der Reanimation. Als der Sanitäter des Rettungskreuzers mit weiterer Ausrüstung inklusive Defibrillator eintraf, wurde intubiert und ein Monitor-EKG angelegt, wobei sich eine Asystolie feststellen ließ. Die zunächst begonnene Reanimation wurde bei frustriertem Verlauf nach etwa einer halben Stunde eingestellt. Wie die Obduktion ergab, war der Patient infolge einer Ruptur der thorakalen Aorta verblutet.

Der zweite und über Bord gegangene Seemann wurde trotz intensiver Suche mehrerer Einheiten nicht gefunden (nach [7]).

MK 41 mit Rettungswinde vorgehalten, die mit 2 Hubschrauberführern, einem Luftfahrzeugoperationsoffizier und einem Bordmechaniker mit medizinischem Ausbildungsstand (Rettungssanitäter) besetzt ist. Im Einzelfall besteht die Möglichkeit – ähnlich zum Vorgehen bei der DGzRS – einen Notarzt aus Cuxhaven an Bord zu nehmen. Sollte dieser Hubschrauber nicht verfügbar sein, besteht die Möglichkeit, Hubschrauber vom Typ „Super Puma“ der Bundespolizei einzusetzen, die ebenfalls über eine Rettungswinde verfügen. Aus dem öffentlich-rechtlichen Luftrettungsdienst ebenfalls verfügbar ist der in Sande stationierte und mit einer Winde ausgestattete Rettungshubschrauber der ADAC Luftrettung gGmbH Christoph 26.

**Massenanfall von Verletzten auf See**

Zur Bewältigung von sog. komplexen Schadenslagen wurde am 1.1.2003 das Havariekommando (HK) in Cuxhaven in Dienst genommen [28]. Das HK ist eine gemeinsame Einrichtung von Bund und Küstenländern, seine Aufgaben und Tätigkeiten sind im Gesetz zur Havariekommandovereinbarung geregelt. Um die Herausforderungen der Verletztenversorgung und Brandbekämpfung auf See zu bewältigen, wurden in den Küstenbundesländern sowie Bremen und Hamburg Notärzte und Einsatzkräfte der Feuerwehren speziell ausgebildet und jeweils in Verletztenversorgungsteams (VVT) und Brandbekämpfungseinheiten (BBE) zusammengefasst. Im europäischen Vergleich sind Aufgaben und Struktur des HK einmalig [28]. Einsätze dieser Größenordnung sind selten; einer breiteren Öffentlichkeit bekannt sind die Schiffsbrände der „Lisco Gloria“ [28] und zuletzt der

„Purple Beach“. In den Einsätzen hat sich gezeigt, dass neben der Problematik seekrank werden zu können insbesondere die logistischen Fragen wie z. B. die Zuführung der Einsatzkräfte erhebliche Herausforderungen darstellen.

### Offshore-Windparks

Eine aktuelle Besonderheit stellt der Bereich der Offshore-Windparks dar. Diese werden in einer Entfernung von teilweise über 100 km von der Küste entfernt errichtet und betrieben. Hierfür benötigt der Betreiber ein schlüssiges Schutz- und Sicherheitskonzept, dass die Beförderung von Notfallpatienten in eine geeignete Klinik an Land einschließt [29]. Diese Sicherstellung übernehmen derzeit entsprechende Vertragspartner im Rahmen einer betrieblichen Luftrettung. Alle diese Hubschrauber verfügen über eine notfallmedizinische Ausstattung wie ein RTH und sind personell entsprechend besetzt mit Pilot, Winden-Operator, HEMS-TC und Notarzt. Für besondere Einsatzlagen stehen Offshore-Notfall-Reaktionsteams des Havariekommandos zur Verfügung [30].

### Diskussion

Rettungseinheiten, die in entlegenen Regionen der Erde wie beispielsweise dem Gebirge oder der hohen See operieren, müssen sich mit den extrem widrigen Umweltbedingungen und großen logistischen Herausforderungen auseinandersetzen. Schon dadurch unterscheidet sich die maritime Notfallmedizin ganz wesentlich von der „normalen“ Notfallmedizin an Land. Hinzu kommt, dass medizinische Entscheidungen mangels Datenlage nicht auf Basis einer breiten wissenschaftlichen Evidenz, sondern eher im Rahmen von individueller Situation und vorliegenden Rahmenbedingungen getroffen werden müssen. Schon das Erreichen des Patienten kann zu einer schwierigen Angelegenheit werden, da sich sowohl der Einsatzort als auch der Hubschrauber oder Seenotrettungskreuzer je nach Wellenhöhe in permanenter Bewegung befinden und der Überstieg aufgrund technischer Limitationen zumeist ungesichert erfolgt (► Abb. 4). An Bord der meisten Schiffe ist es unter Deck zudem ausgesprochen beengt und schlecht beleuchtet, was z. B. die notfallmedizinische Versorgung eines aus 3 m Höhe abgestürzten Seemanns ganz erheblich erschweren kann. Gleiches gilt für die Situation in den Offshore-Windparks.

Grundvoraussetzung für eine Tätigkeit in der Seenotrettung oder an Bord eines seegängigen Hubschraubers ist die körperliche Fitness. Eine hohe notfallmedizinische Kompetenz ist zudem notwendig, aufgrund der Rahmenbedingungen aber mindestens gleichwertig mit einer gründlichen Ausbildung in allen relevanten sicherheitstechnischen Fragen (z. B. „Überleben auf See“-Training) zu betrachten.

Da die Ressourcen für die verschiedenen Bereiche der maritimen Notfallmedizin begrenzt sind, erscheint es sinnvoll, eine umfassende Betrachtung vorzunehmen. Es ist bereits heute so, dass betriebliche Rettungshubschrauber der Offshore-Windparks bei Nichtverfügbarkeit der für den SAR-Bereich vorgehaltenen Luftrettungsmittel für maritime Notfalleinsätze angefragt werden. Der Ausbau der Offshore-Windenergie wird voranschreiten und auch im Kreuzfahrtbereich ist mit



Abb. 4 Überstieg auf einen Bulkcarrier unter Verwendung einer sog. Lotsenleiter.

einem weiteren Anstieg der Personenzahlen zu rechnen, sodass in der Zukunft eher mehr als weniger Notfalleinsätze auf See zu verzeichnen sein werden. In der Folge werden sich die verschiedenen Rettungsmittel der einzelnen Systeme immer wieder an den Schnittstellen begegnen und gegenseitig unterstützen müssen. Es erscheint daher notwendig und geboten, die Bereiche enger zu verzahnen und die Abläufe besser aufeinander abzustimmen. Neben der sehr wichtigen Vernetzung wie beispielsweise am „Runden Tisch Maritime Sicherheitspartnerschaft“ der Stiftung Offshore Windenergie geht es dabei aber auch um die Entwicklung von Standards und Empfehlungen beispielsweise zur Qualifikation des eingesetzten Rettungspersonals sowie für konkrete Notfallsituationen wie z. B. die Hypothermie. Hier hat es in der Vergangenheit mit dem Projekt „SARRRAH“ (Search and Rescue, Resuscitation and Rewarming in Accidental Hypothermia) [31, 32] bereits eine richtungsweisende Initiative zur Verbesserung der maritimen Notfallversorgung gegeben, aus der wesentliche Ergebnisse wie der RescueStar – ein Rettungsgerät an Bord eines Schiffes zur horizontalen Übernahme eines im Wasser treibenden Verunfallten zur Vermeidung des sog. Rettungskollaps („Bergungstod“) – in die Praxis implementiert wurden.

Mit einem Anstieg der Notfalleinsätze könnte es zukünftig auch sinnvoll oder gar notwendig werden, die SAR-Hubschrauber notärztlich fest zu besetzen, wie es in anderen europäischen Ländern wie Norwegen bereits der Fall ist [33]. Konsentiertere Empfehlungen zur Qualifikation des Rettungspersonals können auch hier sinnvoll sein, um einen einheitlichen Stand zu erreichen.

Eine wissenschaftliche Auswertung des gesamten Einsatzgeschehens könnte eine Unterstützung bieten, um die maritime Notfallmedizin langfristig auf eine belastbare Datengrundlage im Sinne einer evidenzbasierten Medizin zu stellen, wie es die alpine Notfallmedizin vor einigen Jahren bereits begonnen hat [34]. Neben der Untersuchung von Notarzteinsetzten per Schiff oder Hubschrauber könnte ebenso auch die Evaluation des Konzepts für den „SAR-Ersthelfer See“ Erkenntnisse zur kontinuierlichen Verbesserung des Segments

der erweiterten Laienhilfe liefern. Hierbei scheint eine weitere Betrachtung der medizinischen Kenntnisse nautischer Offiziere ebenfalls lohnend. Eine aktuelle Studie von Oldenburg et al. legt die Schlussfolgerung nahe, dass diese Personen ein intensiveres Training benötigen bzw. der Zeitraum zwischen den Auffrischungslehrgängen mit 5 Jahren zu lang erscheint [35].

### Schlussfolgerung und Fazit für die Praxis

Im Bereich der deutschen Nord- und Ostsee besteht ein belastbares System zur notfallmedizinischen Versorgung und Rettung im Falle von Seenot, Verletzungen oder Erkrankungen auf Schiffen aller Art, Notfällen in Offshore-Windparks sowie auch im Rahmen von Großschadenslagen. Bei immer knapperen finanziellen Mitteln wird es zukünftig darauf ankommen, die verschiedenen Einheiten und Konzepte ressourcenschonend einzusetzen. Hierbei helfen könnte eine wissenschaftliche Aufarbeitung aller Einsätze, um so dem gesamten Bereich der Maritimen Notfallmedizin im Sinne einer evidenzbasierten Grundlage mehr Stabilität zu verleihen. Die Deutsche Gesellschaft für Maritime Medizin (DGMM e.V.) hat hierzu durch die Gründung der Arbeitsgruppe „Maritime Notfallmedizin“ einen wichtigen Beitrag geleistet.

### Interessenkonflikt

Die Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

### Literatur

- 1 Flesche CW, Hertig J. Notfallmedizin an Bord von Schiffen. *Notfallmed up2date* 2008; 3: 257–271
- 2 Schröder C, Schwarz-Schampera U, Mommsen P et al. Herausforderungen im Rahmen einer ärztlichen Begleitung einer Forschungsseereise. *Unfallchirurg* 2014; 117: 475–481
- 3 Stand der medizinischen Anforderungen in der Seeschifffahrt. *Bundesanzeiger BAnz AT* 14.10.2015 B2
- 4 Flesche CW, Jalowy A, Inselmann G. Telemedizin in der Hochseeschifffahrt – Hightech aus Tradition. *Med Klinik* 2004; 99: 163–168
- 5 Flesche CW, Jalowy A. Funkärztliche Beratung bei medizinischen Notfallsituationen in der Kauffahrteischifffahrt. *Dtsch Med Wochenschr* 2007; 132: 463–464
- 6 Schlaich C, Gau B, Sevenich C. Tödlicher Seeunfall im schweren Tropensturm – Erst- und Folgeversorgung auf Schiffen erfolgt meist direkt am Unfallort. *FTR* 2011; 18: 62–64
- 7 Kohfahl J. Schiffskollision in der Elbmündung mit Todesfolge – Notfalleinsatz bei schwerverletztem Schiffbrüchigen. *FTR* 2012; 19: 270–271
- 8 Grappasonni I, Petrelli F, Amenta F. Deaths on board ships assisted by the Centro Internazionale Radio Medico in the last 25 years. *Travel Med Infect Dis* 2012; 10: 186–191
- 9 Neubauer B, Green WG. Automated external defibrillators on board merchant vessels? Preliminary report article for discussion. *Int Marit Health* 2005; 56: 1–4
- 10 Oldenburg M, Baur X, Schlaich C. Implementation of Automated External Defibrillators on Merchant Ships. *J Travel Med* 2011; 18: 233–238
- 11 Schedler O, Beneker J, Lehenhagen A et al. Ausbildungskonzepte in der Maritimen Notfallmedizin. *Notfall Rettungsmed* 2015; 10.1055/s-0029-124558010.1007/s10049-015-0049-1 epub 24.07.2015
- 12 Peake DE, Gray CL, Ludwig MR et al. Descriptive Epidemiology of Injury and Illness Among Cruise Ship Passengers. *Ann Emerg Med* 1999; 33: 67–72
- 13 American College of Emergency Physicians. Guidelines of care for cruise ship medical facilities. *Ann Emerg Med* 1996; 27: 846
- 14 Seidenstuecker KH, Neidhardt S. Qualifications of ship doctors: a german approach. *Int Marit Health* 2014; 65: 181–186
- 15 Ottomann C, Puskeppeleit M. Als Schiffsarzt auf Kreuzfahrtschiffen, Anforderungen – Epidemiologie – Einsatzspektrum – Arbeitsbedingungen. *FTR* 2015; 22: 253–256
- 16 Flesche CW, Toepfer W. Seenotrettung. In: Scholz J, Seifrin P, Böttiger B, Dörge V, Wenzel V, Hrsg. *Notfallmedizin*. 3. Aufl. Stuttgart, New York: Thieme; 2013: 530–538
- 17 Reymer P, Reemts A. Notfallmedizin an Bord von Schiffen – Die Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger. *Notfall Rettungsmed* 2008; 11: 477–481
- 18 [www.seenotretter.de](http://www.seenotretter.de)
- 19 Buschmann C, Niebuhr N, Schulz T. SAR-Rettungshelfer See – Konzept und notfallmedizinisches Curriculum. *FTR* 2013; 20: 149–152
- 20 Buschmann C, Niebuhr N, Schulz T et al. „SAR-First-Responder Sea“ – backgrounds to a medical education concept in German SAR service. *Int Marit Health* 2009; 60: 43–47
- 21 Schepers BF, Schilke PM, Voeltz P. Maritime Notfallmedizin – Inhalte der notärztlichen Fortbildung. *Notfall Rettungsmed* 2006; 9: 593–596
- 22 Wirtz S, Kreimeier U. Maritime Notfallmedizin und Wasserrettung. *Notfall Rettungsmed* 2008; 11: 459–460
- 23 Schröder S. Seenotfall und Wasserrettung – Eine Herausforderung für Notärzte und Rettungsdienste. *Notfall Rettungsmed* 2008; 11: 461–462
- 24 Muth CM, Piepho T, Schröder S. Wasserrettung – Ein notfallmedizinisches Spezialgebiet mit vielen Facetten. *Anaesthesist* 2007; 56: 1047–1057
- 25 Piepho T, Muth CM, Schröder S. Wasserunfälle – Spezielle Einsätze im Rettungsdienst. *Notfall Rettungsmed* 2008; 56: 473–476
- 26 Wnent J, Maurer H, Treder C et al. Wasserunfälle. *Notfallmed up2date* 2014; 9: 171–186
- 27 Buschmann C, Tsokos M, Kohfahl J. Der Ertrinkungsunfall – Begriffe, Einteilungen und Befunde. *Notarzt* 2015; 31: 123–128
- 28 Castan J, Paschen HR, Wirtz S et al. Massenankunft von Verletzten auf See in deutschen Gewässern – Strukturen und Ressourcen. *Anaesthesist* 2012; 61: 618–624
- 29 Stuhr M, Kraus G, Weinrich N et al. Erste Hilfe in Offshore-Windparks in deutschen Gewässern – Empfehlungen des Fachbereichs Erste Hilfe der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV). *Notarzt* 2014; 30: 159–168
- 30 Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). Offshore Windenergie – Sicherheitsrahmenkonzept (OWE-SRK). 2014; Stand: April 2014
- 31 Baumeier W. Rettungs- und Behandlungskonzepte in der Seerettung: Horizontale Position hat Priorität. *Rettungsdienst* 2012; 35: 46–51
- 32 Baumeier W. Schwerunterkühlte – Rettungs- und Behandlungskonzept in der Seerettung. *Notfall Rettungsmed* 2008; 11: 463–468
- 33 Nielsen EW, Ulvik A, Carlsen AW et al. When is an anesthesiologist needed in a helicopter emergency medical service in northern Norway? *Acta Anaesthesiol Scand* 2002; 46: 785–788
- 34 Strapazzon G, Procter E, Brugger H. The Quest for Evidence-based Medicine in Mountain Areas. *High Alt Med Biol* 2011; 12: 399–400
- 35 Oldenburg M, Rieger J, Sevenich C et al. Nautical officers at sea: emergency experience and need for medical training. *J Occup Med Toxicol* 2014; 9: 19