

Titel: Die maritime Notfallmedizin. MCLS®, MPLS® und MTLs® für Schiffsärzte

Autor: Schedler, O.

Institution: Helios Klinikum Bad Saarow, Maritime Medizin, Pieskower Straße 33, 15526 Bad Saarow

Abstract: Boomende Kreuzfahrtbranche: Die derzeit größten Kreuzfahrtschiffe „Oasis of the Seas“ und ihr Schwesternschiff „Allure of the Seas“ der Royal Caribbean International Cruise Line haben eine Kapazität von bis zu 6.000 Passagieren und 2.500 Mann Besatzung. Kreuzfahrtschiffe mit mehr als 10.000 Menschen an Bord sind in Planung, denn der weltweite Wachstumsmarkt des Kreuzfahrttourismus ist ungebrochen [01]. Insbesondere Costa Asia (Costa Crociere S.p.A.), als eine der vier Töchter des Weltmarktführers Carnival Corporation, expandiert derzeit in Asien; Wachstumsmärkte wie China, bisher von Kreuzfahrttourismus unberührt, werden erschlossen. Bis zu 100 Millionen Chinesen können sich in den nächsten zehn Jahren vorstellen, eine Kreuzfahrt zu machen [02]. Bevölkerungsreiche Länder, wie Indien, mit vergleichbaren Passagieranzahl-Vorhersagen werden folgen [02]. Im Jahr 2015 machen, nach Schätzungen des Dachverbandes Cruise Line International Association (CLIA), 23 Millionen Touristen weltweit Urlaub auf hoher See, 4 Prozent mehr als im Jahr 2014. Die CLIA Mitglieder bieten bisher auf dem internationalen Reisemarkt auf über 400 Kreuzfahrtschiffen insgesamt bisher 430.000 Betten an [03]. Allein in 2015 kommen weitere 22 Schiffe für 20.000 Passagiere hinzu. Costa Crociere hat gerade den Bau von zwei neuen Kreuzfahrtschiffen bekannt gegeben, die neue Standards in der Branche setzen. Die beiden Schiffe werden die bisher größte Fahrgastkapazität der Welt haben. Die Schiffe werden von der Meyer Werft im finnischen Turku gebaut und 2020 fertiggestellt. Sie verfügen jeweils über mehr als 2.600 Fahrgastkabinen, wodurch 6.600 Gäste an Bord Platz finden. Dreiviertel aller

Kreuzfahrtpassagiere kommen bisher noch aus den USA. Das, am meisten frequentierte, Ziel in der vergangenen Saison war die Karibik. Allerdings werden auch die Europäer aufholen, so kann sich unter anderem jeder vierte Deutsche vorstellen, in den nächsten fünf Jahren eine Kreuzfahrt zu machen [04]. Die Zahl der Kreuzfahrtpassagiere stieg allein in Europa im letzten Jahr um 9,2 Prozent auf 1,69 Millionen [05].

Gestiegene Anforderung an den Schiffsarzt: Mit steigender Passagieranzahl, immer größeren Schiffen und zusätzlich höherer Crewanzahl steigt die Wahrscheinlichkeit eines akuten medizinischen Zwischenfalls und der Bedarf an Schiffsärzten, die notfallmedizinische Situationen adäquat behandeln können [06]. Im Kreuzfahrtbereich werden aus epidemiologischen Gesichtspunkten überwiegend Ärzte mit internistischer und allgemeinmedizinischer Facharztausbildung rekrutiert [07]. Ausbildungsinhalte oder Empfehlungen zur Therapie notfallmedizinischer Szenarien unter den eingeschränkten Möglichkeiten des Bordhospitals und für nicht intensivmedizinisch ausgebildete Kollegen existieren bisher nur eingeschränkt. Eine richtungsweisende Publikation zur notwendigen Qualifikation von Schiffsärzten auf Kreuzfahrtschiffen findet sich von Dahl aus dem Jahr 2009 [08]. Dahl konstatiert, dass es bei der Schiffsarztausbildung für Kreuzfahrtschiffe keine internationalen Regeln gibt, Ausbildungsinhalte nicht spezifiziert sind und verweist auf die Empfehlungen der American College of Emergency Physicians (ACEP), die sich seit Anfang der 90 Jahre in den Health Care Guidelines for Cruise Ship Medical Facilities widerspiegeln [09, 10]. Vor diesem Hintergrund findet sich derzeit auf Ebene der International Maritime Health Association (IMHA) eine lebhafte Diskussion, wie ein Schiffsarzt für die Tätigkeit an Bord von Kreuzfahrtschiffen qualifiziert sein sollte und welcher Umfang einer maritimen notfallmedizinischen Aus- oder Fortbildung dafür notwendig sei [11, 12]. Des Weiteren wird derzeit die annähernd automatische Übernahme der

Health Care Guidelines for Cruise Ship Facilities der ACEP durch die CLIA hinterfragt. Hierbei stellt sich insbesondere die Frage, ob die empfohlenen landbasierten Ausbildungsinhalte Advanced Cardiac Life Support (ACLS®), Advanced Pediatric Life Support (APLS®) und Advanced Trauma Life Support (ATLS®) für die Tätigkeit auf hoher See zu übernehmen sind [13].

ACLS®/PALS®/ATLS®: Die Inhalte der ACEP-Empfehlungen, die durch die CLIA adaptiert wurden, orientieren sich an eine angemessene medizinische Notfallversorgung für Passagiere und Besatzungsmitglieder an Bord von Kreuzfahrtschiffen sowie an eine initiale Stabilisierung der Patienten mit entsprechenden diagnostischen und therapeutischen Interventionen und an die Entscheidungskompetenz des Schiffsarztes bezüglich einer notwendigen wasser- oder luftgebundenen Evakuierung eines schwerkranken oder -verletzten Passagiers [09]. Diese Fähigkeiten sollen nach dem ACEP-Konzept durch umfangreichen Zertifizierungen erlangt werden. Nach den CLIA-Richtlinien muss das medizinische Personal an Bord von Kreuzfahrtschiffen dafür die Kurse ACLS®, ab 2016 PALS® und ab 2017 ATLS® als Eingangsvoraussetzungen des Schiffsarztes für die Tätigkeit an Bord absolvieren [10].

Das neue notfallmedizinische Ausbildungskonzept MCLS®/MPLS®/MTLS®: Die amerikanischen Zertifizierungsprogramme ACLS®, PALS® und ATLS® konzentrieren sich auf Ausbildungsinhalte, die überwiegend auf eine land- bzw. bodengebundene rettungs- und notfallmedizinische Infrastruktur zurückgreifen und einen geringen maritimen Bezug zur medizinischen Ausrüstung und eingeschränkten Therapieoptionen auf Kreuzfahrtschiffen besitzen. Unter der Fokussierung auf die realen fachspezifischen medizinischen Fähigkeiten und der Mindestausstattung auf Kreuzfahrtschiffen sowie deren medizintechnische Ausstattung wurden daher die Ausbildungsprofile Maritime Cardiac Life Support (MCLS®), Maritime Pediatric Life Support

(MPLS®) und Maritime Trauma Life Support (MTLS®) entwickelt. Die Kursorganisation wird semivirtuell gestaltet und die Inhalte der Notfallkurse wurde aus den Kursprofilen ACLS®, PALS® und ATLS® harmonisiert. In einer Pre-Assessment Phase wurden medizinische Grundlagen aus den Basic Life Support für Seeleute spezifisch für die Seefahrt eruiert. Die Pre-Assessment Phase des neuen notfallmedizinischen Ausbildungskonzeptes wird als virtuelles Angebot mit Multiple-Choice-Fragen online bewältigt. Die Online-Organisation gibt den Schiffsärzten die Möglichkeit orts- und zeitunabhängig den Eingangstest zu absolvieren. Innerhalb der Kursprofile MCLS®, MPLS® und MTLS® werden nach dem ABCDE-Muster folgende maritimen notfallmedizinischen Schwerpunkte vermittelt, welche in vier Ablaufphasen unterteilt werden: Primary Survey, SAMPLER, Secondary und Tertiary Survey unterteilt:

1. Primary Survey (Notfallphase)

- A** Atemwegsstörungen/-erkrankungen
- B** Atemwegsmanagement
- C** Kardiozirkulatorische Notfälle und kardiozirkulatorische Notfalltherapie, medikamentöse Therapie und Infusionstherapie
- D** Disability/Defizite (neurologische Funktionsstörungen)
- E** Expose/Exploration (Traumacheck, Verbrennung, Intoxikationen, Hypothermie)

2. SAMPLER (Anamnesephase)

Die Notfallanamnese wird nach dem (S)AMPLE(R)-Muster vermittelt. AMPLE stand dabei mehr für Traumapatienten und das SAMPLER-Muster für internistische Akutpatienten.

- S** Symptoms
- A** Allergies
- M** Medication
- P** Past Medical History
- L** Last Oral Intake
- E** Events Prior to Incident
- R** Risk Factors

3. Secondary Survey (Hospital- bzw. Schockraumphase)

In der Secondary Survey (Schockraum- oder ICU Phase) werden die Maßnahmen aus der Primary Survey Phase und der SAMPLER Phase überprüft und ggf. eine Triagierung (Maritime Emergency Triage System, METS) für den weiteren medizinischen Ablaufplan an Bord implementiert. Es werden weitere diagnostische und therapeutische Maßnahmen erwogen und durchgeführt und nach dem ABCDE-Muster reevaluiert:

- A** HWS-Trauma-Immobilisation, ggf. Blutgasanalyse
- B** Einleitung einer Intubationsnarkose mit Bordmitteln, Endotracheale Intubation, Thoraxdrainage
- C** Focused Assessment with Sonography (FEEL, FAST), Laborserologie
- D** Aufrechterhaltung einer Analgosedierung
- E** Röntgen Diagnostik (Notfalldiagnostik Röntgen Thorax und Extremitäten), Beckenschlinge, Immobilisation

4. Tertiary Survey (ICU-Behandlungsphase)

Kann eine weitere akut- und notfallmedizinische Behandlung an Bord nicht mit dem personellen und materiellen Mitteln leitliniengerecht durchgeführt werden, erfolgt nach METS-Triagierung die Koordination und Organisation der medizinischen Evakuierung von Bord (Medical Disembarkation Phase). Auf Grund der verlängerten Anflug- oder Rendezvouszeit wassergebundener Rettungsmittel auf See sowie der durch die entsprechenden Rettungsmittel selbst hervorgerufenen Beeinträchtigungen (Helikopter, Winden Operation (Spinning), Tenderboot, Fast Rescue Boat) sind spezielle medizinische Vorbereitungen und Sicherungsmaßnahmen für den Patiententransport Schiff-Rettungsmittel vorzubereiten.

Die primären, sekundären und tertiären Kursinhalte werden mit unterschiedlichen Materialien (Fallberichte mit Bild, Video, radiologische und serologische Befundkonstellationen) online vermittelt und während der Präsenzphase der maritimen Ausbildungskurse praxisnah in maritimen Simulationsszenarien trainiert. Beim Maritime Cardiac Life Support (MCLS®) werden 20 Stunden als virtuelles Onlinetraining und vier Stunden als Simulationstraining absolviert. Der gleiche Zeitaufwand ist für das Maritime Pediatric Life Support (MPLS®) notwendig. Beim Maritime Trauma Life Support (MTLS®) werden in 40 Stunden Onlinetraining und acht Stunden Simulationstraining die entsprechenden Trainingsinhalte vermittelt (Abb. x). Insgesamt können die maritimen Notfallkurse in 80 Stunden virtuelles Onlinetraining über einen Zeitraum von drei Monaten absolviert werden. Das Simulationstraining findet an 2-3 Tagen statt und wird weltweit in deutscher und englischer Sprache angeboten.

Diskussion: Operieren Kreuzfahrtschiffe in Küstennähe, wird man sich zumindest in Industrieländern auf Rettungsketten verlassen können [14]. Allerdings ist auch hier der Rettungsdienst oder eine spezialisierte Behandlungseinrichtung nicht in Minuten verfügbar. Rettungs- und Transportzeiten werden in Stunden gemessen. Besonders unter schweren Wetterbedingungen ist der Transport - ob nun mit Rettungskreuzern oder Hubschraubern - weder schonend, noch lässt er zuverlässig komplizierte therapeutische Prozeduren zu [15]. Die notfallmedizinische Kompetenz und Ausstattung ist keinesfalls mit landbasierten Rettungsketten zu vergleichen und kann bei einer Cruise des Schiffes im Gebiet vor Schwellen- und Entwicklungsländern auch Tage dauern. Fahrtgebiete mit kompletter Reichweite außerhalb von Evakuierungsmöglichkeiten und Transatlantik- sowie Transpazifikfahrten kommen vor [16]. Weltweit trifft

man auf eine große Bandbreite der zur Verfügung stehenden Rettungsmitteln. Die Kooperation mit diesen Fahrzeugen auf See ist selten unkompliziert. Die Übergabe an Schiffe (üblicherweise über die in Pierhöhe befindlichen Lade- oder Zugangspforten) stellt schon bei einem Meter Wellenhöhe ein gefährliches Manöver dar. Für den schwerbrandverletzten Patienten ist das in jedem Fall eine Belastung, was bei der Transportindikation abzuwägen ist. Auch die Kooperation eines Schiffes mit einem Hubschrauber, ohne dass diese sich berühren und es zum Absturz kommt, ist sowohl für das nautische Personal an Bord sowie für die Luftfahrzeugbesatzung eine Herausforderung [17]. Aus medizinischer Sicht wäre die Landung an Deck ideal. Sie ist jedoch bei bewegtem Schiff heikel und setzt in der Regel eine entsprechende Zulassung durch die zuständigen Luftfahrtbehörden voraus. Diese gilt dann für das Schiff und das jeweilige Luftfahrzeugmuster, was bei der Vielfalt möglicher Hubschraubertypen schon allein ein Problem darstellt [18]. Das Landedeck muss über die erforderliche Tragfähigkeit und Einrichtungen zur seegangsfesten Verankerung verfügen. Feuerlöscheinrichtungen müssen auf Flugbenzinbrände ausgerichtet sein und das an Deck befindliche Personal muss in den Umgang mit Luftfahrzeugen eingewiesen sein. Ebenso muss das Brückenpersonal die einschlägigen Regeln und Verfahren kennen. Als Folge werden Übergaben von Patienten in See nur in der allergrößten Not akzeptiert und der Schiffsarzt ist dann für einen gewissen Zeitraum allein für die Bewältigung der jeweiligen Notlage verantwortlich. Zu diesem Sachverhalt trägt auch bei, dass ein Abweichen vom üblicherweise sehr eng getakteten Fahrplan eines Kreuzfahrtschiffes erhebliche Konsequenzen für die davon betroffenen übrigen Passagiere hat. Dies ist der Grund, warum heute die meisten Reedereien eine belastbare Notfallkompetenz fordern bzw. empfehlen [19].

Die Fokussierung der Reeder auf die ACEP Guidelines mit ihren zahlreichen geschützten Fortbildungskursen (ACLS®/PALS®/ATLS®)

ist diskussionswürdig, da Modifizierungen und Neuerungen der AECOP Guidelines annähernd automatisch und von der IMHA weitgehend unreflektiert Eingang in die medizinischen Empfehlungen der CLIA finden [13]. Auch ob die Zertifizierungen ACLS®, PALS® und ATLS® für Schiffsärzte überhaupt sinnvoll sind, kann durch keine epidemiologischen Daten untermauert werden [20]. Hier sei auch die Frage erlaubt, in wieweit hinter den Empfehlungen der Brandmarks ACLS®, PALS® und ATLS® bestimmte Lobbyinteressen stehen und ob diese Kurse jemals auf See evaluiert wurden [21, 22]. Inwieweit die amerikanischen landbasierten Ausbildungskonzepte sich für maritime Verhältnisse eignen, sei anhand des ATLS® Kurses diskutiert. ATLS® ist ein weltweit anerkanntes evidenzbasiertes Ausbildungskonzept für die initiale klinische Versorgung schwerverletzter Patienten. Im Zentrum steht das standardisierte prioritätenorientierte Schockraummanagement sowie zusätzlich ein Überblick über alle relevanten Verletzungen, wie Thoraxtrauma, Abdominal- und Becken-trauma, Schädel-Hirn-Trauma, Wirbelsäulen- und Rückenmarksverletzungen, Verletzungen des Bewegungsapparates sowie thermische Läsionen [23]. ATLS® ist ein systematisches Konzept, welches klare diagnostische und therapeutische Prioritäten für die frühe klinische Phase der Traumaversorgung definiert. Die wichtigste Idee dabei ist, dass der Zustand des Patienten anhand der Vitalfunktionen rasch eingeschätzt und die lebensbedrohlichen Verletzungen zuerst behandelt werden (treat first what kills first). Das diagnostische Konzept besteht aus einer Erstuntersuchung (primary survey) des Patienten, die sich an den Vitalfunktionen orientiert und bei Bedarf durch lebenserhaltende Erstmaßnahmen ergänzt wird sowie einer Zweituntersuchung (secondary survey) mit dem Ziel, alle relevanten anatomischen Verletzungen zu erkennen. Anschließend erfolgt die definitive Therapie. Dabei soll immer geprüft werden, ob die Ressourcen des eigenen Krankenhauses zur Behandlung der diagnostizierten Verletzungen

ausreichen. Falls nicht, soll der unmittelbare Transfer des Patienten erfolgen. Chirurgischen Techniken werden an einem speziell für den Kurs entwickelten Simulationsmodell Traumaman® gelehrt. Die Techniken der Koniotomie, Perikardpunktion, Thoraxdrainage, Venae sectio und Peritoneallavage können dadurch u. a. wirklichkeitsnah erlernt werden [23]. Letztendlich zielt das ATLS® Konzept jedoch auf eine reine Erstversorgung und Stabilisierung für den Transfer des Patienten in ein landbasiertes Traumazentrum. Die Stabilisierung eines Passagiers unter den eingeschränkten Möglichkeiten im Bordhospital und die Vorbereitung und Sicherstellung für die Evakuierung von Bord eines Kreuzfahrtschiffes ist dagegen kein Gegenstand des ATLS® Kursinhaltes. Die Autoren konkludieren daher, dass für den Schiffsarzt Ausbildungsinhalte relevant sind, die über die der Kurse ACLS®, PALS® und ATLS® hinausgehen und speziell in den neuen maritimen Ausbildungskonzepten MCLS®, MPLS® und MTLS® abgebildet werden.

Schlussfolgerung: Die von der ACEP entwickelten Ausbildungskonzepte ACLS®, PALS® und ATLS® eignen sich hervorragend zur landbasierten Erstversorgung akuter notfallmedizinischer Zwischenfälle, sind allerdings hinsichtlich der Zuverlässigkeit an Bord niemals evaluiert worden. Darüber hinaus ist die annähernd automatische Übernahme der ACEP Empfehlungen in die CLIA-Richtlinien für Kreuzfahrtschiffe diskussionswürdig. Auf IMHA Ebene findet daher derzeit eine lebhaft Diskusion über die notwendige notfallmedizinische Qualifikation von Schiffsätzen auf Kreuzfahrtschiffen statt. Allerdings haben bisher keine verbindlichen notfallmedizinischen Ausbildungsinhalte Eingang in internationale Regelwerke gefunden [24]. Vor diesem Hintergrund wurden von dem Autor die neuen maritimen Ausbildungskonzepte MCLS®, MPLS® und MTLS® entwickelt, die dezidiert auf die spezifischen Herausforderungen des Schiffsarztes an Bord von Kreuzfahrtschiffen einge-

hen und durch das Training spezieller maritimer Szenarien die notwendigen notfallmedizinischen Qualifikationen an Bord besser abbilden.

Literatur

- [01] Lee, S.; Ramdeen, C.; Cruise ship itineraries and occupancy rates. *Tourism Management* 2013; 34:236-237
- [02] Yi, S.; Day, J.; Cai, L. A.; Exploring Tourist Perceived Value: An Investigation of Asian Cruise Tourists' Travel Experience. *Journal of Quality Assurance in Hospitality & Tourism* 2014; 15(1):63-77
- [03] Castillo-Manzano, J. I.; Lopez-Valpuesta, L.; Alanis, F. J.; Tourism managers' view of the economic impact of cruise traffic. *Current Issues in Tourism* 2015; 18(7):701-705
- [04] Lamers, M.; Eijgelaar, E.; Amelung, B.; Cruise tourism. *The Routledge Handbook of Tourism and Sustainability* 2015
- [05] Henry, J.; Hamlin, R.; Simpson, E.; The Local and Long-Haul Cruise Passenger Market Segments: What are the Implications of Their Emergence for Cruise Destinations? *Tourism in Marine Environments* 2015; 10(3-4):159-175
- [06] Schedler, O.; Beneker, J.; Ottomann, C.; Ausbildungskonzepte in der Maritimen Notfallmedizin. *Notfall+ Rettungsmedizin*, 2015; 1-5
- [07] Ottomann, C.; Puskeppeleit, M.; Als Schiffsarzt auf Kreuzfahrtschiffen. Anforderungen, Epidemiologie, Einsatzspektrum, Arbeitsbedingungen. *Flug u Reisemed* 2015; 22 (5): 253–256
- [08] Dahl, E.; Cruise ship doctor: demands and challenges versus qualifications and training. *International Maritime Health* 2009; 60(1-2):33-35
- [09] Cruise Lines International Association, Medical Facilities:

<http://www.cruising.org/regulatory/policies/medical-facilities>

[10] Health Care Guidelines for Cruise Ship Medical Facilities:

<http://www.acep.org/content.aspx?LinkIdentifier=id&id=29980&fid=2184&Mo=No>

[11] Seidenstücker, K. H.; Neidhardt, S.; Qualification of ship doctors: a German approach. *International maritime health* 2014; 65(4):181-186

[12] Dahl, E.; Stannard, S.; Ship's doctor qualifications: a response to the German recommendations. *International Maritime Health* 2015; 66(1):1-3

[13] Ottomann, C.; Ship's doctors qualifications required for cruise ships: Recruiter's comments on the German-Norwegian debate. *International maritime health*, 2015; 66(3):160-163

[14] Williams, S.; Dahl, E.; Briefing notes on emergency medical disembarks by helicopter at sea in North America. *International maritime health* 2014;65(1):7-12

[15] Galea, E.R.; Deere, S.; Brown, R. et al.; A Validation Data-Set and Suggested Validation Protocol for Ship Evacuation Models. *Fire Safety Science* 2014;11:208

[16] Haagensen, R.; Sjøborg, K. Å.; Rossing, A. et al.; Long-range rescue helicopter missions in the Arctic. *Prehospital and disaster medicine*, 2004;19(02):158-163

[17] Moon, J.; Domercant, J. C.; Mavris, D.; A simplified approach to assessment of mission success for helicopter landing on a ship. *International Journal of Control, Automation and Systems* 2015:1-9

[18] Guarin, L.; Hifi, Y.; Vassalos, D.; Passenger Ship Evacuation—Design and Verification. In *Virtual, Augmented and Mixed Reality. Applications of Virtual and Augmented Reality*

2014:354-365). Springer International Publishing

[19] Ottomann, C.; Neidhard, S.; Seidenstücker, K. H.; Schiffsarztausbildung. In *Maritime Medizin* (Ottomann, Seidenstücker Hrsg.) 2014, 91-96

[20] Seidenstücker, K. H.; Epidemiologie auf Kreuzfahrtschiffen. In *Maritime Medizin* (Ottomann, Seidenstücker Hrsg.) 2014, 31-34

[21] Jabbour, M.; Osmond, M. H.; Klassen, T. P.; Life support courses: are they effective? *Ann Emerg Med* 1996; 28(6):690-698

[22] Huntington, M. K.; Gavagan, T. F.; Disaster medicine training in family medicine: a review of the evidence. *Family medicine* 2011;43(1):13.

[23] Tchorz, K. M.; International ATLS working group. *Advanced Trauma Life Support (ATLS®): The Ninth Edition. The Journal Of Trauma And Acute Care Surgery*, 2013;74(5):1363

[24] Carter, T.; Stannard, S.; Healthcare at sea: are regulations a guarantee of minimum standards or a barrier to improved practice? *International maritime health*, 2014; 65(4):177-180

Titel: Dynamische Telemedizin in der Seefahrt

Autor: Schedler, O.

Institution: Helios Klinikum Bad Saarow, Maritime Medizin, Pieskower Straße 33, 15526 Bad Saarow

Abstract: Die medizinische Mindestausstattung deutscher Seeschiffe wird vom seeärztlichen Dienst der Dienststelle Schiffssicherheit der Berufsgenossenschaft Verkehr (Verkehrswirtschaft, Post-Logistik, Telekommunikation) in der Bekanntmachung des Standes der medizinischen Anforderungen in der Seeschiffahrt definiert und im Aufgabenbereich des Fachausschusses zur medizinischen Ausstattung auf Seeschiffen gegenüber dem Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur verantwortet.

In dieser Bekanntmachung der Dienststelle Schiffssicherheit werden die deutschen Kauffahrteischiffe in verschiedene Verzeichnisse unterteilt. In diesen Verzeichnissen werden die medizinischen Mindestausstattungen auf deutschen Schiffen definiert. Danach müssen Kauffahrteischiffe in der weltweiten Fahrt mit 21 bis 99 Personen an Bord (Verzeichnis A), Schiffe in europäischer Fahrt ab 400 Personen an Bord (Verzeichnis B), Schiffe in nationaler oder küstennaher Fahrt (Verzeichnis C) sowie Schiffe mit einer Fahrtdauer von mehr als drei Tagen und mit 100 Personen oder mehr an Bord eine nach Schiffsarztverzeichnis erweiterte medizinische Ausstattung vorhalten. Die Ausstattungspflicht ergibt sich aus dem internationalen Seearbeitsübereinkommen Norm A4.1 und Leitlinie B4.1, wonach Seeleute einen Anspruch besitzen, an Bord eines Seeschiffes einen vergleichbaren medizinischen Standard, wie ein Arbeitnehmer an Land vorzufinden.

Ein Defibrillator, genau ein halbautomatischer Defibrillator mit EKG-Anzeige und EKG-Übertragungsmöglichkeit (z. B. USB, Datenkarte, Telefax, E-Mail) zum deutschen funkärztlichen

Beratungsdienst (TMAS Germany)), muss nach der Bekanntmachung des Standes der medizinischen Anforderungen in der Seeschiffahrt vom 05.10.2015 auf jedem Kauffahrteischiff und Fischereifahrzeug mit 21 bis 99 Personen an Bord, nach dem Verzeichnis B2 für Kauffahrteischiffe mit Fahrt auf der Ostsee, Nordsee und entlang der norwegischen Küste bis 64° nördlicher Breite und 7° westlicher Länge sowie zu den Häfen Großbritanniens, Irlands und der Atlantikküste Frankreichs, Spaniens und Portugals, ausschließlich Gibraltars, mit mehr als 400 Personen an Bord sowie für nationaler und küstennaher Fahrt von deutschen Häfen nach deutschen Häfen und deutschen Inseln sowie Niederlande, Dänemark, Polen mit mehr als 400 Personen an Bord verfügbar sein. Auf jedem Schiff mit Schiffsarzt, Schiffe mit einer Fahrtdauer von mehr als drei Tagen und mit 100 oder mehr Personen an Bord betreffend, muss ein Schiffsarztverzeichnis mit Notfalltasche, einschließlich Arztmodul mit einem Kombinationsgerät aus biphasischem Defibrillator, 12-Kanal-EKG, EKG-, O₂-Sättigungs-, CO₂- und nicht invasiver Blutdrucksüberwachung inkl. Drucker (bei gleicher Funktionalität sind auch Einzelgeräte möglich) verfügbar sein. Empfohlen wird die EKG-Übertragungsmöglichkeit zum deutschen funkärztlichen Beratungsdienst (TMAS Germany). Ab einer Personenzahl von 1.000 an Bord wird ein zusätzliches Überwachungsgerät empfohlen.

Verordnung über die Krankenfürsorge auf Kauffahrteischiffe (SchKrFürsV) Viertes Abschnitt und Maritime Medizinverordnung (MarMedV)

Die Festlegungen der deutschen Dienststelle Schiffssicherheit basieren auf den Konventionen der International Maritime Organization (IMO) im International Medical Guide for Ships 3. Auflage, dem Elementary First Aid (2000) TA113E, dem Medical First Aid (2000) TA114E und dem Medical Care (2000) TA115E. Weiterführende Hinweise zur medizinischen Ausstattung von Seeschiffen ergeben sich aus der

Health Protection and medical Care (Seafarers) Convention 1987 (No. 164) Article 4-6 der ILO.

Im internationalen Flaggensetting werden für Passagier- und Kreuzfahrtschiffe die Richtlinien des American College of Emergency Physicians (AECOP) in der Sektion Cruise Ship Medicine dem Policy Resource and Education Paper (PREP) der Health care Guidelines for Cruise ship medical facilities in der Revision von Juli 2014 publiziert, welche durch die Cruise Line Directory vertreten wird.

Das Spektrum der zu behandelnden Erkrankungen an Bord eines Schiffes ist breit und abhängig von der Mannschaft und den Passagieren [1, 2]. Neben der Seekrankheit treten verschiedene andere gesundheitliche Probleme auf. Die häufigste Ursache ärztlicher Konsultationen sind dabei Atemwegserkrankungen von Passagieren, Hauterkrankungen der Crew sowie Verletzungen. Dabei verletzen sich die Passagiere eher an Land, Besatzungsmitglieder an Bord [3].

Herz-Kreislauf-Erkrankungen treten bei Passagieren häufig auf [4]. Auch Zahnärztliche Behandlungen sind, besonders bei Crewmitgliedern, häufig erforderlich und ziehen, öfter als andere Erkrankungen, Behandlungen bei einem Zahnarzt im nächsten Hafen nach sich [5].

Methodik: Während der Veranstaltung Maritime Notfallmedizin-Zur See auf dem Segelschulschiff „ALEXANDER von HUMBOLDT II“ in der Lübecker Bucht wurde die dynamische telemedizinische Übertragung mit dem System X Serie von ZOLL Medical untersucht. Bestandteile der Untersuchungen waren das Versenden und Befunden erstellter 12-Kanal-Elektrokardiogramme (EKG) in einer Datenbank, die Übersendung von Patientenreporte, das virtuelle Teaching mittels abgeleiteter Bildschirmkopplung sowie das Reporting durchgeführter Reanimationen.

Literatur:

- [1] Peake, D. E.; Gray, C. L.; Ludwig, M. R.; Hill CD Descriptive epidemiology of injury and illness among cruise ship passengers. Ann Emerg Med. 33 (1999), 67-72
- [2] McKay, M. P.; Maritime health emergencies. Occup Med (Lond). 57 (2007), 453-5
- [3] Dahl, E.; Medical practice during a world cruise: a descriptive epidemiological study of injury and illness among passengers and crew. IntMarit Health. 56 (2005), 115-28,
- [4] Dahl, E.; Crew referrals to dentists and medical specialist ashore: a descriptive study of practice and three passenger vessels during one year. Int Marit Health. 57 (2006), 127-35
- [5] Dahl, E.; Anatomy of a world cruise. J Travel Med. 6 (1999), 168-71

Titel: Sonographie-Untersuchung im maritimen Setting auf dem Segelschulschiff „ALEXANDER von HUMBOLDT II“

Autor: Schedler, O.

Institution: Helios Klinikum Bad Saarow, Maritime Medizin, Pieskower Straße 33, 15526 Bad Saarow

Abstract: Die Entwicklung der mobilen Ultraschallgeräte bietet eine effektive und schnelle Diagnostik in der präklinischen Medizin. Der Einsatz des Ultraschallgerätes im präklinischen Setting vereinfacht die Entscheidungsfindung für die Akuttherapie, optimiert die Suche der Zielklinik und die Transportmodalität und beschleunigt das intraklinische Notfallmanagement.

Die folgende Fallstudie setzte sich als Ziel, die Einsatzfähigkeit des Ultraschalls und die Praktikabilität der Ultraschalluntersuchung auf hoher See, hier auf der Bark „ALEXANDER von HUMBOLDT II“, zu testen.

Ziel ist im Bedarfsfall eine erweiterte Akutdiagnostik Vorort anbieten zu können. Dies ist für eine Entscheidung über die geeignete Art und Weise des Patientenabtransportes von Bord umso wichtiger. Die Evakuierung ist sowohl via Boot als auch via Luftrettung nicht gefahrlos.

Die streng anonymisierten Abdomen-Ultraschalluntersuchungen (FAST) wurden an 16 freiwilligen männlichen Probanden (im Alter von 20-32 Jahren) durchgeführt.

Bei zwei weiteren männlichen Personen wurde die Sonographie-Untersuchung zur klinischen Abklärung bei akuter Beschwerdesymptomatik aus differentialdiagnostischen Gründen angewandt.

Der erste Patient erhielt eine FAST-Untersuchung zum Ausschluss einer intraabdominellen Blutung bei Zustand nach Sturz am Deck bei Eisglätte. Im zweiten Fall handelte sich

um den Ausschluss einer Leckage eines endovaskulären Aortencrafts bei hypertensiver Entgleisung ($RR_{\text{Syst.}} 240\text{mmHg}$).

Methode: Die Untersuchungen erfolgten alle mit dem Sonographiegerät Butterfly iQ-Basic, gekoppelt mit iPad der 7. Generation, (Softwareversion 14.3).

Eine besondere Herausforderung der Sonographie-Untersuchung im maritimen Setting stellt der Seegang dar. Sowohl für den Patienten als auch für den Untersucher ist die sichere Verlastung und Benutzung des Sonographie-Equipments entscheidend. Als iPad-Cover wurden, in Abhängigkeit vom Seegang, das Spingen-Cover für den stationären Gebrauch im Bordhospital, der Military Protection mit Sicherungsgurt für den mobilen Einsatz an Deck, als geeignet befunden. Die Sicherung des Schallkopfes mit Lightning-Anschluss erfolgte über den am Kabel dafür vorgesehenen Clip.

Ergebnisse: Bei allen 18 Untersuchungen konnte der FAST-Algorithmus genauso sicher und gut wie im Rettungsdienst an Land durchgeführt werden. Sowohl im Kollektiv der freiwilligen Probanden als auch in der Notfallgruppe wurden bei den Ultraschalluntersuchungen keine Pathologica gefunden.

Die präklinische Sonographie-Untersuchung an Bord bietet durchaus eine wertvolle diagnostische Entscheidungshilfe sowohl für die Therapie Vorort als auch bei der Fragestellung eines Patiententransportes und bedeutet damit eine zusätzliche Sicherheit für die Patienten und Besatzung. Die besonderen Rahmenbedingungen einer Seefahrt implizieren einen risikoorientierten Umgang bei Verlastung und Benutzung des Sonographie-Equipments.

Titel: Suffiziente Reanimation unter Einsatz von Echtzeit-Feedback an Bord der Bark „ALEXANDER von HUMBOLDT II“

Autoren: Schedler, O.^{1,3}; Schäfer, R.^{2,3}; Hahn, A.³; Bachmann-Lepper, B.³; Gontscharov, S. F.⁴; Baranova, N. N.⁴

Institutionen:

¹ Helios Klinikum Bad Saarow, Maritime Medizin, Pieskower Straße 33, 15526 Bad Saarow

² Bundeswehrkrankenhaus Hamburg, Zentrale Notaufnahme, Lesserstraße 180, 22049 Hamburg

³ Deutsche Stiftung Segel Training (DSST), Coloradostraße 7, 27580 Bremerhaven

⁴ Zaschita, Allrussisches Zentrum für Disastermedizin, Schtschukinskaja Straße 5, 123182 Moskau

Abstract: Eine Reanimation stellt ein sehr seltenes Ereignis in der Seefahrt dar. Auf Schiffen ohne Schiffsarzt ist der Kapitän für die Krankenbehandlung verantwortlich und muss in seiner Ausbildung auf die Schwerpunkte einer Reanimation eingewiesen werden. Die Echtzeit-Feedback-Reanimation stellt dafür einen essentiellen Bestandteil dar und vereinfacht die suffiziente Durchführung einer evidenzbasierten Reanimationsbehandlung. Im beschriebenen Behandlungsfall wird durch Besatzungsmitglieder eine suffiziente Echtzeit-Feedback-Reanimation durchgeführt. Mittels des Echtzeit-Feedback-Systems lagen in 88,3% der Reanimationsbehandlung Thoraxkompressionen vor. 12% der Kompressionspausen waren <5 Sekunden. 65% der Thoraxkompressionen lagen im Zielbereich von 5 cm. In 80,91% lag die Frequenz der Kompressionen über dem Zielgebiet von 100/min. Nach erfolgreicher Reanimationsbehandlung von 7 Minuten erfolgte eine medizinische Ausschiffung von Bord eines Großsegelschiffes an den bodengebundenen Rettungsdienst.

Einleitung: Medizinische Notfälle, wie Reanimationen, an Bord von Kauffahrteischiffen sind selten [3, 4]. Ursächlich dafür sind regelmäßige Vorkehrungen, welche im Rahmen von Seediensttauglichkeitsuntersuchungen den Gesundheitszustand der Seefahrer beurteilen [9]. Vergleichbare und verpflichtende Regelungen gibt es für den Bereich der Traditionsschifffahrt und in der nicht gewerblichen Fahrgastschifffahrt nicht [1, 9]. Grundsätzlich wird jedoch die medizinische Ausrüstung an Bord von Schiffe geregelt. Diese ist abhängig vom Fahrgebiet und der maximalen Personenzahl an Bord. Darüber hinaus wird auch der Einsatz von medizinischem Personal an Bord von Fahrgastschiffen geregelt [9]. Somit ist auf Seeschiffen mit großer Fahrt und einer Personenzahl von über 100 Personen (Besatzung, Passagiere) mit einem qualifizierten Schiffsarzt an Bord zu rechnen [5-8]. Unterhalb dieser Grenzen übernimmt der Kapitän des Schiffes die medizinische Versorgung von Besatzungsmitgliedern und Passagieren mittels der standardisierten Ausrüstung und Ausbildung [1, 3, 9]. Auf Traditionsschifffahrt und in der nicht gewerblichen Fahrgastschifffahrt kann auf Grund fehlender gesetzlicher und untergesetzlicher Regelungen über den Gesundheitszustand von Besatzungsmitgliedern keine Aussage getroffen werden.

Die medizinischen Ausstattungsrichtlinien für die deutsche Kauffahrteischifffahrt sehen AEDs mit Echtzeit-Feedback-Systemen nicht vor. Die Ausstattung der Bark „ALEXANDER von HUMBOLDT II“ mit AED-Feedbacksystem erfolgte auf Grund des Ausbildungsschwerpunktes für maritime Notfallmedizin.

Im April 2018 befand sich die Bark „ALEXANDER von HUMBOLDT II“ in der Wesermündung vor Bremerhaven.

Abbildung 1: Bark „ALEXANDER von HUMBOLDT II“-Medizinische Ausschiffung (Übung)



Präklinischer Verlauf: In den Abendstunden des 21.04.2018 kollabiert um 19:20 Uhr der 72-jährige Verwaltungsangestellte des Schiffes (Purser) in der Crewmesse. Er reagierte nicht auf Ansprache und bot fazial betonte, tonisch klonische Krämpfe ohne Seitenbezug und ohne sekundäre Generalisierung. Bei der als Spontanatmung interpretierten Thoraxexkursionen (Agonalatmung) zeigte der Patient eine signifikante Zyanose. Eine durchgeführte Pulskontrolle blieb ohne Ergebnis. Die sofort begonnenen Thoraxkompressionen durch zwei Besatzungsmitglieder erfolgten unter Anleitung des Schiffsarztes. Unter regelrechter Kompression und Ventilation wurde unmittelbar der AED aus dem Behandlungszimmer des Schiffes (Hospital) herbeigeholt und ein Notruf durch die Schiffsführung mit dem Stichwort „Reanimation“ an die Leitstelle Bremerhaven abgesetzt. Vereinbart wurde die Patientenübergabestelle im Überseehafen Bremerhaven.

Unter fortlaufender Reanimation erfolgte die Anlage der Echtzeit-Feedback-Defibrillatorelektroden und die Aktivierung des Analysemodus des ZOLL® AED 3.

Die EKG-Analyse detektierte einen defibrillationspflichtigen Rhythmus, so dass eine biphasische Defibrillation mit kurzfristiger Unterbrechung der Thoraxkompressionen um 19:25 Uhr erfolgte. Danach zeigte sich im EKG-Display des AED 3 eine regelhafte Aktion des Herzschlages. Ein peripherer Puls war in den Leisten zu tasten.

Die nachfolgenden Reanimationsmaßnahmen erfolgten im Feedbackmodus des AED 3 und die manuelle Maskenbeatmung mit Sauerstoffapplikation über ein Reservoir mit einem Atemgasfluss von 12 Liter O₂/min über eine supraglottische Atemwegshilfe (Guedel-Tubus). Aus anatomischen Gründen wurde eine Verweilkanüle in die Vena jugularis externa rechts platziert und begonnen, 500ml Vollelektrolytlösung zu infundieren. Nach einer Minute konnten bei neurologisch wachen Patienten die Thoraxkompressionen beendet werden.

Abbildung 2: Feedbackreanimationsprotokoll-ZOLL® AED 3



Um 19:31 Uhr war das 72-jährige Crewmitglied wieder ansprechbar und zu Zeit, Raum, Ort sowie zur Person orientiert und zeigte eine stabile Hämodynamik (RR 110/65 mmHg, HF 68/min) mit regelmäßig suffizienter Spontanatmung (SpO₂ 99%) unter 12 Liter O₂/min, so dass der vorab gelegte Guedel-Tubus entfernt werden konnte.

Die Auswertungshistorie der Reanimation zeigte nach 28 Sekunden die erste Defibrillation und nach 36 Sekunden die ersten Thoraxkompressionen nach Defibrillation seit Anschalten des Gerätes. Die längsten Pausen betrugen 3,7 und 4,7 Sekunden im zeitlichen Verlauf der gesamten Reanimationsbehandlung. Die Gesamtdauer der Behandlung mit AED 3-Unterstützung betrug 6:46 Minuten.

Der reanimierte und hämodynamisch stabilisierte Patient wurde mittels sogenannten Bergtuch aus dem Bereich der Messe ins Behandlungszimmer gebracht und bis zum Erreichen des Übergabepunktes gegen 21:30 Uhr überwacht und behandelt.

Bei der in der Zwischenzeit stattgefundenen Anlandung des Schiffes konnte ein neurologisch unauffälliger und herz-kreislaufstabiler Patient mit neu aufgetretenem Rechtsschenkelblock im EKG mittels sogenannten Bergtuch an den notärztlich geführten Rettungsdienst übergeben werden, welcher einen unkomplizierten Transport in das Klinikum Bremerhaven durchführte.

Klinischer Verlauf: Im Klinikum wurde zunächst eine kardiale und neurologische Diagnostik durchgeführt, welche aus der Bestimmung der serologischen Infarktparameter und der Durchführung wiederholter kranialer Computertomographie (CCT) bei der Verdachtsdiagnose eines subduralen Hämatoms bestand. Am Folgetag trat im Klinikum erneut Kammerflimmern auf, welches wiederum durch eine Defibrillation erfolgreich behandelt werden konnte. Die daraufhin unverzüglich durchgeführte kardiovaskuläre Intervention zeigte eine diffuse 3-Gefäß-KHK mit hochgradiger RCS-Stenose (99%), welche mittels Stentimplantation therapiert wurde. Die mittel- bis schwergradige Stenose des RIVA (70%) wurde am Folgetage mittels Doppelstentimplantation therapiert.

Zur Sekundärprophylaxe des Kammerflimmerns wurde am Folgetag der RIVA-Stentimplantation ein 1-Kammer-ICD bei ausreichender linksventrikulärer Ejektionsfraktion (LVEF von ca. 40%) implantiert.

Nach 7 Tagen wurde der Patient bei stabiler LVEF (55%) und mit zwei aufgezeichneten ventrikulären Tachykardie-Episoden (VT 188/min und VF 222/min) sowie antitachykarder Stimulation mittels implantiertem AICD und einer dualen Antiplättchentherapie entlassen.

Eine wiederholte Kontrolluntersuchung des AICDs zeigte im Verlauf von 2 Monaten keine weiteren tachykarden Phasen oder Interventionen. Der normalgroße, nicht hypertrophierte linke Ventrikel zeigte eine gute Funktion (74%). Eine Belastungsergometrie wurde bis 100 Watt für 2 Minuten durchgeführt und zeigte weder eine AP-Symptomatik noch tachykarden Episoden.

Diskussion: Besatzungsmitglieder der Bark „ALEXANDER von HUMBOLDT II“ müssen vor Antritt ihrer Bordtätigkeit eine Seediensttauglichkeitsbescheinigung vorlegen, die auch von dem beschriebenen Verwaltungsbesatzungsmitglied vorlag [3, 9]. Dieses Attest hat eine Gültigkeit von maximal 2 Jahren. Dabei muss jedes Besatzungsmitglied nach den Kriterien der Maritimen Medizinverordnung (MariMedV) untersucht werden und für den Seedienst als tauglich befunden werden [9].

Anamnestisch bestanden vor dem beschriebenen Ereignis beim Besatzungsmitglied ein Sturge-Weber-Syndrom, Hämangiom im Gehirn sowie eine behandelte und gut eingestellte arterielle Hypertonie. Das Sturge-Weber-Syndrom sowie das bekannte intrakranielle Hämangiom mit vorbestehender Hemianopsie und Anisokorie könnten Anlass zur wiederholten CT-Untersuchung des Kopfes im klinischen Verlauf gewesen sein. Eine AP-Symptomatik hatte angeblich zu keinem Zeitpunkt bestanden.

Der beobachtete Kollaps in der Messe wurde von den Besatzungsmitgliedern suffizient erkannt und die Reanimationsmaßnahmen wurden bei fehlender Ansprechbarkeit unverzüglich begonnen. Die Besatzungsmitglieder der Bark „ALEXANDER von HUMBOLDT II“ wurden in die Prinzipien der Echtzeit-Feedback-Reanimationsbehandlung eingewiesen. Ein entsprechendes Training findet regelmäßig unter der Anleitung des Schiffsarztes mit dem AED 3 statt.

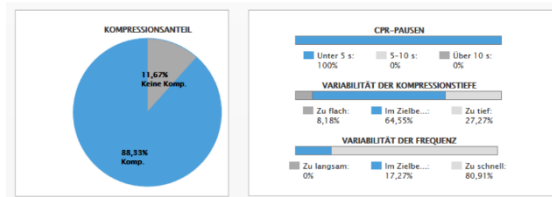
Die als Spontanatmung fehlgedeutete Agonalatmung wurde auf Grund der signifikanten Zyanose des Patienten letztlich richtig interpretiert.

Die Zeit zwischen dem Start der Thoraxkompressionen und der Herbeiholung des AED 3 kann auf 2 Minuten geschätzt werden, da zwischen Crewmesse und Hospital nur ein Deck überwunden werden muss. Mit der Verfügbarkeit des AED 3 konnte unmittelbar eine suffiziente Analyse des Herzrhythmus durchgeführt werden. Als günstig erwies sich u. a. die ausreichende Größe des Farbdisplays, welches dem herbeigerufenen Schiffsarzt eine Sichtdiagnostik der Herzrhythmusstörungen ermöglichte [5-8].

Die Zyklen der Reanimationsbehandlung wurden bereits nach 1:10 Minute unterbrochen, weil sich ein neurologisch wacherer Patient präsentierte.

Die Auswertung dieser Reanimation mittels Feedbacksystem zeigt einen Kompressionsanteil von 88,33%, in 11,67% der Reanimationszeit wurden keine Thoraxkompressionen oder Kompressionspausen durchgeführt. Die maximale Zeitunterbrechung betrug 4,7 Sekunden. Damit lagen die CPR-Pausen zu 100% unter 5 Sekunden. Die für insgesamt 7 Minuten durchgeführte High Quality (HQ) Feedback-Reanimation zeigte in 8,1% eine zu flache Thoraxkompression (<5 cm). 64,55% der Kompressionen lagen im Zielgebiet (5 cm). In 27,27% wurde der Thorax zu tief (>5 cm) komprimiert. In 80,91% lag die Frequenz der Kompressionen über dem Zielgebiet von 100/min. Die mittlere Frequenz der Herzdruckmassage betrug 128/min. 17,27% der Druckmassagen lagen im Frequenzzielgebiet. Die mittlere Freigabegeschwindigkeit (Thoraxentlastung) lag bei 368 mm/s und befand sich damit im Zielgebiet von 400 mm/s.

Abbildung 3: Auswertung Feedback-Reanimation



Fazit und Perspektive: Das verwendete Feedbacksystem des ZOLL® AED 3 wurde von den Besatzungsmitgliedern als außerordentlich hilfreich bewertet und kann für den Erfolg der Reanimation (ROSC) als mitentscheidend angesehen werden. Die Grundlagenausbildung der Besatzungsmitglieder in der medizinischen Betreuung auf Seeschiffen muss im Gegensatz zur Laienausbildung an die Bedingungen der Seefahrt bzw. der Offshore-Industrie angepasst werden [1, 3]. Darüber hinaus müssen Kauffahrteischiffe auf Grund ihrer besonderen Ausrichtung mit den geeigneten Heil- und Hilfsmitteln ausgerüstet werden, was insbesondere bei den automatisch externen Defibrillatoren (AED) und deren Anpassung an die Bedürfnisse der Seefahrt nicht umgesetzt ist [9].

Literatur:

- [1] 2. Änderung von Manila zum Code für die Ausbildung, die Erteilung von Befähigungszugnissen und dem Wachdienst von Seeleuten (STCW-Code). Anlageband zum Bundesgesetzblatt Teil II, Nr. 18 (2013) Band 3, S:753-1267
- [2] Buted, D. et al.; Effectiveness of basic safety training among cruise line students. Asia pacific journal of multidisciplinary research 2014, Vol 2 No. 3:161-169
- [3] Dahl, E.; Medical practice during a world cruise: A descriptive epidemiological study of injury and illness among passengers and crew. Int Marit Health 2005;56:1-4

[4] Dahl, E.; Passenger accidents and injuries reported during 3 years on a cruise ship. Int Marit Health 2010;61.1:1-8

[5] Dahl, E.; Cruise ship doctor: Demands and challenges versus qualifications and training. Int Marit Health 2009;60.1-2:33-35

[6] Schedler, O. et al.; Ausbildungskonzepte in der maritimen Notfallmedizin. Notfall Rettungsmed 2015;18:613-617

[7] Schepers, B. et al.; Maritime Notfallmedizin. Notfall Rettungsmed 2006;9:593-596

[8] Seidenstücker, K.; Neidhardt, S.; Qualification of ship doctors: a german approach. Int Marit Health 2014;65,4:181-186

[9] Verordnung über maritime medizinische Anforderungen auf Kauffahrteischiffen (Maritime-Medizin-Verordnung-MariMedV). Bundesgesetzblatt 2014, Teil I, Nr. 40:1383–1434

Titel: Untersuchung einer Rettungs- und Evakuierungstrage der SKEDCO Maritimes Systems

Title: Investigation of a rescue and evacuation stretcher of SKEDCO Maritimes Systems

Authors/Autoren: Schedler, O.¹; Arends, S.²; Klatt, S.³; Gontscharow, S.⁴; Baranova, N.⁴

Institutes/Institutionen:

¹ Helios Klinikum Bad Saarow, Maritime Medizin, Pieskower Straße 33, 15526 Bad Saarow

² Deutsche WindGuard Offshore GmbH, Oldenburger Straße 65, 26316 Varel

³ Skedco Inc. 10505 SW Manhasset Drive, Tualatin, OR 97062

⁴ Zashita, Allrussisches Zentrum für Disastermedizin, Schtschukinskaja Straße 5, 123182 Moskau

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. med. Olaf Schedler, Helios Klinikum Bad Saarow, Pieskower Straße 33, 15526 Bad Saarow, E-Mail: olaf.schedler@helios-gesundheit.de

Abstract: The workplace at sea is associated with many dangers, depending on the type of ship and its task. The medical equipment depends on the sailing area, number of people on board and whether a ship's doctor is on board. The aim of this investigation is to test a rescue and evacuation system that meets the requirements of the BG with regard to safety and can be used also on smaller ships. An evacuation and rescue system for shipping in the Maritime Competence Center Elsfleth was examined in a material testing and application investigation. The "SKED-Rapid Deployment System - International Orange" from SKEDCO was examined in the study presented. Thus, the SK-650 Rapid Deployment System could be excluded from the list of equipment according to § 108 of the Maritime Labor Act

"Committee for medical equipment in maritime shipping" as well as in points 25.0 and 25.01 respectively. Due to their small dimensions and weight, there are also application recommendations for small ships in merchant shipping.

Der Arbeitsplatz auf See ist mit vielen Gefahren, abhängig vom Schiffstyp und dessen Aufgabe, verbunden. Die medizinische Ausstattung richtet sich nach dem Fahrtgebiet, der an Bord befindlichen Personenzahl und ob ein Schiffsarzt an Bord ist. Ziel der Untersuchung ist es, ein Rettungs- und Evakuierungssystem zu erproben, welches die Anforderungen der BG hinsichtlich der Sicherheit erfüllt und auch auf kleineren Schiffen Anwendung finden kann. In einer Materialprüfung und Anwendungsuntersuchung wurde ein Evakuierungs- und Rettungssystem für die Schifffahrt im Maritimen Kompetenzzentrum Elsfleth untersucht. In der vorgelegten Untersuchung wurde das „SKED-Rapid Deployment System - International Orange“ der Firma SKEDCO untersucht. Somit könnte das SK-650 Rapid Deployment System uneingeschränkt in die Ausstattungsliste nach § 108 des Seearbeitsgesetzes "Ausschuss für medizinische Ausstattung in der Seeschifffahrt" sowie in den Punkten 25.0 bzw. 25.01 aufgenommen werden. Auf Grund ihrer geringen Abmessungen und ihres Gewichtes besteht auch eine Anwendungsempfehlung für kleine Schiffe in der Kauffahrteischifffahrt.

Einleitung: Der Arbeitsplatz auf See ist mit vielen Gefahren, abhängig vom Schiffstyp und dessen Aufgabe, verbunden. So treten auf Kuttern und Trawlern mehr Unfälle als auf Containerschiffen auf. Darüber hinaus ist der Verletzungsgrad auf kleineren Schiffen höher als auf größeren Schiffen. 1,6 auf 100 versicherte deutsche Seefahrer verunfallen pro Jahr auf See [2]. 2013 gab es 653 Unfälle in der Binnenschifffahrt, 214 Seeunfälle auf deutschen Gewässern und 446 Ertrinkungsunfälle [2]. 2013 wurden u. a. 32 Cargo Schiffe,

14 Fischereischiffe sowie 12 Massengutfrachter vermisst [1]. Hinsichtlich der weltweiten Ursachen für Schiffsunfälle treten 2013 Schiffsverluste auf Grund von gesunkenen Schiffen mit Schiffsbrüchigen, Feuer und Explosionen sowie Kollisionen auf [13]. Innerhalb der Schiffsunglücke mit den meisten Todesfällen finden sich kleinere Schiffe wieder. So sank 2011 die Spice Islander I (836 BRZ) mit 2.967 Menschen an Bord, 2002 die Fähre Le Joola (1.500 BRZ) mit 1.863 Menschen an Bord und 2006 die Autofähre Al-Salam Boccaccio 98 mit 1.026 Menschen an Bord [17]. Somit beeinflusst der Schiffsbau und der Verwendungszweck maßgeblich die Unfallart und das Verletzungsmuster. Entsprechend der Ausstattungsmerkmale bestehen zwischen der Art der Schiffe der unterschiedlichen Flaggenstaaten erhebliche Unterschiede hinsichtlich Quantität und Qualität der rettungstechnischen und medizinischen Behandlungs- und Versorgungsmaterialien. Weiterhin wird in den Ausstattungsmerkmalen zwischen den verwendungsspezifischen Eigenschaften (Kaufahrteischiff, Fischereifahrzeug) der Schiffe und deren Fahrgebiet (Hochsee, küstennah) unterschieden. Seit Inkrafttreten des Seearbeitsgesetzes im Jahre 2013 wird durch einen Ausschuss der für die Seeschifffahrt erforderliche Stand medizinischen Erkenntnisse ermittelt und veröffentlicht. Der Vorsitz dieses Ausschusses liegt beim Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, die Geschäftsführung beim Seeärztlichen Dienst der BG Verkehr. Neben Vertretern der Arzneimittelkommissionen für Ärzte und Apotheker, dem BfArM, dem funkärztlichen Beratungsdienst und den hafenärztlichen Diensten gehören dem Ausschuss auch Nautiker, eine Vertretung der Seeleute (V.E.R.D.I) und der Reedereien (Verband Deutscher Reeder) an. Der Ausschuss tagt mindestens einmal im Jahr. Die medizinische Ausstattung richtet sich nach dem Fahrtgebiet, der an Bord befindlichen Personenzahl und ob ein Schiffsarzt an Bord ist. Beim Stand der medizinischen Erkennt-

nisse wird für Kauffahrteischiffe und Fischereifahrzeuge in der weltweiten (Verzeichnis A) und europäischen Fahrt (Verzeichnis B) unter der Nr. 25.0. eine Rettungsmulde, kranfähig, mit integrierter Vakuummatratze (inkl. Vakuumpumpe), Gurtsystem, Wetterschutz und Bedienungsanleitung vorgeschrieben, die von der BG zugelassen sein muss [4].

Ziel dieser Untersuchung ist es, ein Rettungs- und Evakuierungssystem zu erproben, welches die Anforderungen der BG hinsichtlich der Sicherheit erfüllt und auch auf kleineren Schiffen Anwendung finden kann. Darüber hinaus soll geklärt werden, ob eine Rettungsmulde mit Vakuummatratze nachweisbare Vorteile gegenüber einem System ohne Vakuummatratze hat.

Material und Methoden: In einer Materialprüfung und Anwendungsuntersuchung wurde ein Evakuierungs- und Rettungssystem für die Schifffahrt im Maritimen Kompetenzzentrum Elsfleth untersucht. In der vorgelegten Untersuchung wurde das „SKED-Rapid Deployment System - International Orange“ der Firma SKEDCO untersucht. Das SK-650 Rapid Deployment Wasserrettungssystem besteht aus einem Basic Rescue System, aufblasbaren Schwimmern, aufblasbarem Brustschwimmer, einem Ballastgewicht (Trimmgewicht), extra-lange Griffe und Gurte (Paar), aufschwimbaren Schlaufen, Karabiner, Schwimmer und einer Rapid Deployment Tragetasche.

Weitere Hilfsmittel, welche zur Untersuchung genutzt wurden, waren zwei Überlebenszüge, zwei Rettungswesten, zwei Seilzüge sowie zwei Normgewichte nach BG/DIN. Entsprechend der vierten Bekanntmachung des Standes der medizinischen Anforderungen in der Seeschifffahrt vom 17.02.2018 sind Rettungsmulden unter Punkt 25.01 im Verzeichnis A und B ausrüstungspflichtig und müssen folgende Ausstattungsmerkmale besitzen [3]. Unterteilt man die Anforderungen und die durch den Fachausschuss definierten Relevan-

zen in die Merkmale der Rettungsmulde, finden sich die entsprechenden zwingenden Ausstattungen mit hoher Relevanz in der Tabelle 1. Die Einteilung der Relevanz erfolgt in einer Skala von 1 (nicht relevant) bis 3 (sehr relevant).

Tabelle 1: Zwingende Ausstattungsmerkmale mit hoher Relevanz zur Anforderungen von Krankentragen in der Seefahrt

Skala von 1 (nicht relevant) bis 3 (sehr relevant)

	Zwingend	Relevanz
Belastbar bis BMI 40 (160 kg)	X	3
Kleiner Stauraum	X	3
Senkrechte Bergung	X	3
Bergung aus enge Räume/Treppenhaus (kleines Abmaß)	X	3
Leichte Bedienbarkeit	X	3
Eignung Transport bei Wirbelsäulenverletzungen und Frakturen, Becken und untere Gliedmaßen	X	3
Sichere Griffe/Griffmulden	X	3
Zusätzliche Griffe an Kopf- und Fußseite	X	3
Sichere Fixierung gegen Herausrutschen auch bei Verwendung Vakuummatratze	X	3
Fixierung Kopf	X	3
Verwindungssteifheit	X	3
Vakuummatratze mit Griffen	X	3

Neben den zwingenden Merkmalen werden sinnvolle Ausstattungsmerkmale des Fachausschusses nach § 108 des Seearbeitsgesetzes mit einer mittleren und geringeren Relevanz für die Rettung und Bergung verletzter Seefahrer aufgelistet und unterteilt. Dazu gehören eine kranfähige und ausreichend große Öse, eine hohe Haltbarkeit des Systems, die Bergung aus dem Wasser, ein geringes Gewicht, nicht rostende Bestandteile, ein Anprallschutz, eine Polsterung zur längeren Lagerung sowie keine blanken Metallflächen zwischen Patient und Trage. Aus den zwingenden und relevanten Eigenschaften sowie den sinnvollen Merkmalen ergeben sich die in Tabelle 2 aufgelisteten Untersuchungsvorgänge.

Tabelle 2: Obligate Untersuchungsvorgänge: Überprüfung der Auftriebskraft des Rettungssystems bis BMI 35-40 (1,80 m Größe, etwa 130-135 kg Gewicht)

Überprüfung der Evakuierung des Systems bis BMI 35-40
Prüfung der Eignung für die auf Schiffen üblichen Evakuierungswege, insbesondere auf Schiffen, auf denen die vorgeschriebene Rettungsmulde (Nr. 25.01) auf Grund ihrer Größe nicht eingesetzt werden kann
Bedienbarkeit durch ungeschulte Personen
Schulungsaufwand
Bedienbarkeit des Rettungs- und Evakuierungssystems
Fixierung und Überprüfung der Immobilisationsfähigkeit in 0/90/180° Position (Legend/Stehend/Liegend)
Winschfunktion: Formstabilität bei gleichförmigem Aufzug und Formstabilität bei diskontinuierlichem Aufzug
Einbringen einer normalbekleideten Person in das Rettungssystem
Einbringen einer im Überlebensanzug bekleideten Person in das Rettungssystem
Einbringen einer im Überlebensanzug und Schwimmweste bekleideten Person in das Rettungssystem
Fixierung und Immobilisation eine Person im Wasser in das Rettungssystem
Bergung, Rettung- und Evakuierung mittels untersuchten System aus Rettungsflößen und Rettungsinseln

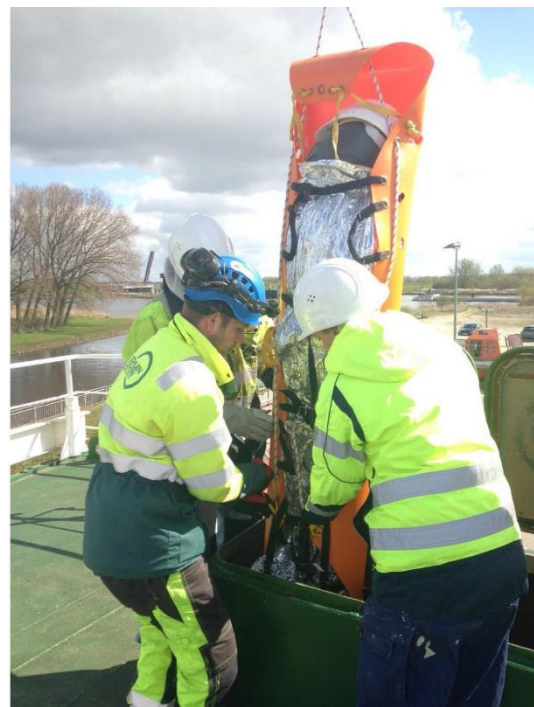
Nach einer theoretischen Einweisung in das SK-650 Rapid Deployment System (Skedco Inc.) sowie der Begehung der Trainingsanlage mit einer Durchführungsplanung über 120 Minuten, erfolgte die praktische Einweisung in das SK-650 Rapid Deployment System innerhalb von 90 Minuten.

Die Überprüfung der Auftriebskraft des Rettungssystems erfolgte mit einer Belastung von 130 kg, was einem BMI von 35-40 kg/m² entspricht. Die Wasserung erfolgt mittels David Kran. Ein üblicher Überlebensanzug und standardisierte Rettungswesten waren angelegt. Im zweiten Schritt erfolgte die Überprüfung des SK-650 Rapid Deployment Systems in der Sicherheit bei ruhiger See, bei Wellengang und mittels Zug durch das bewegte Wasser. Dabei wurden Schwimmfähigkeit, Tarieren und Ertrinkungssicherheit im SK-650 Rapid Deployment System getestet.

Bild 1: Schwimmfähigkeit des Rapid Deployment Systems



Bild 2: Kranfähigkeit des RDSs mit Dummy



Im zweiten Untersuchungsgang wurde das SK 650-Rapid Deployment System zur Evakuierung mit einem Trainingsdummy (110 kg) und Zusatzgewichten bis zum BMI von 35-40 kg/m² an einem Schiffsmodell mit Schoten und Niedergängen im Maritimen Kompetenzzentrum Elsbeth getestet. In der Simulation wurde die gegebene Enge der Räume berücksichtigt. Nach Fixierung wurde der Dummy durch einen Schacht von der Bilge zum Oberdeck gebracht. An Oberdeck musste der Dummy über den Niedergang zum TEMPS (Rettungsboot) gebracht werden.

In der Tabelle 3 werden die Ergebnisse der Untersuchungen zusammengefasst. Die Bewertung erfolgte durch die Teilnehmer und Ausbilder gleichermaßen. Die Relevanz wurde in einer Skala von 1 (nicht relevant) bis 3 (sehr relevant). Die Bewertung erfolgte in einer Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (sehr schlecht).

	Relevanz	Bewertung
Bedienbarkeit durch ungeschulte Personen	3	1
Schulungsaufwand	1	60 min.
Einbringen einer normabekleideten Person in das Rettungssystem	2	1
Einbringen einer im Überlebensanzug bekleideten Person in das Rettungssystem	2	2
Einbringen einer im Überlebensanzug und mit Schwimmweste bekleideten Person in das Rettungssystem	3	3
Fixierung und Immobilisation einer Person im Wasser in das Rettungssystem	2	2
Bergung, Rettung und Evakuierung mittels untersuchten Systems aus Rettungsflößen und Rettungsinseln	3	2
Sicherheit bei ruhiger See	3	1
Sicherheit bei Wellengang	3	2
Sicherheit beim Zug durch das Wasser	3	3
Schwimmfähigkeit bei BMI 35	3	2
Tarieren	3	2
Ertrinkungssicherheit	3	3
Überprüfung der Auftriebskraft des Rettungssystems bis BMI 35	2	2
Prüfung auf Eignung für die auf Schiffen üblichen Evakuierungswege (Senkrechte Bergung, Bergung aus enge Räume/Treppenhäus)	3	1
Belastbar bis BMI 40 (160 kg)	2	2
Kleiner Stauraum	2	1
Leichte Bedienbarkeit	3	2
Eignung Transport bei Wirbelsäulenverletzungen und Frakturen, Becken und untere Gliedmaßen	1	3
Sichere Griffe/Griffmulden, zusätzliche Griffe an Kopf- und Fußseite	2	2
Sichere Fixierung gegen Herausrutschen auch bei Verwendung einer Vakuummatratze	1	2
Fixierung Kopf	1	3
Verwindungssteifheit	2	2
Kranfähig mit ausreichend großer Öse	2	2
Bergung aus dem Wasser	2	1

Bild 3: Möglichkeiten der Durchführung im Niedergang

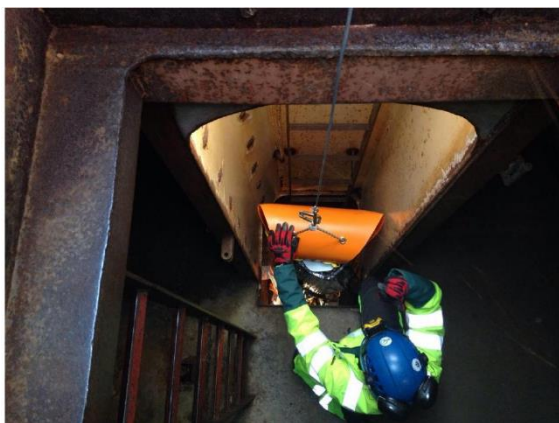


Bild 4: Transportierfähigkeit in engen Luken und Schotten



Bild 5: Tragemöglichkeiten mit Dummy



Ergebnisse: Drehung und Abtauchung unter Wasser wurden durch das SK-650 Rapid Deployment System ausgeglichen. Ein selbstständiges Austarieren der Rettungsmulde erfolgte jeweils in Ausgangslage. In allen Untersuchungsgängen behielt das SK-650 Rapid Deployment System eine aufrechte Position und verdrehte sich nicht, so dass der Proband trotz simulierten Wellen- und Wasserverhältnissen in einer sicheren Position im Rettungssystem verweilte. Die Schwimmer der Rettungsmulde sind mit CO₂-Kapseln versehen. Bei Druckverlust kann jede der zwei Kammern per Mund gefüllt werden. Die Verbringung des Dummys im Rettungssystem von Oberdeck über den Niedergang ins Rettungsboot konnte mittels SK-650 Rapid Deployment Systems formstabil absolviert werden.

Zusammenfassung: Das SK-650 Rapid Deployment System ist ein einfach zu erlernendes Rettungs- und Evakuierungssystem, welches mit einer Einweisung von ca. 60 Minuten problemlos bedient werden kann. Die Eigenschaften zur Rettung und Evakuierung von Seeleuten wurden sowohl im Wasser als auch an Bord erfüllt. In Bezug auf seine klei-

nen Abmessungen und des geringen Gewichtes zeigt es gegenüber einer standardisierten Rettungsmulde in Anwendung und Bedienung deutliche Vorteile. Damit ist das SK-650 Rapid Deployment System auch auf kleineren Schiffen sehr gut einsetzbar. Im Vergleich zur Rettungsmulde ergeben sich auch für die größeren Kauffahrteischiffe keine Einschränkungen hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit.

Das SK-650 Rapid Deployment System zeigt bei einer mechanischen Belastung mit einem BMI von 35-40 die geforderte Stabilität für die Bergung und den Transport. Gegenüber einer Rettungsmulde mit Vakuummatratze ist das SK-650 RDS schwimmfähig und zeigt sehr gute und gute Eigenschaften bei der Testung im Wasser. Das Einbringen eines Seefahrers im Überlebensanzug mit Schwimmweste sowie dessen Fixierung und Stabilisierung ist möglich.

Drei Kriterien mit hoher Relevanz wurden mit sehr guten Ergebnissen getestet. Die Bedienbarkeit durch ungeschulte Personen, die Sicherheit bei ruhiger See und die Prüfung auf Eignung für die auf Schiffen üblichen Evakuierungswege (Senkrechte Bergung, Bergung aus engen Räume/Niedergang) können als besondere Merkmale des SK-650 RDSs zusammengefasst werden.

Zwei Argumente mit geringer Relevanz wurden mit befriedigenden Ergebnissen bewertet. Durch die nicht relevanten Argumente (Eignung Transport bei Wirbelsäulenverletzungen und Frakturen, Becken und untere Gliedmaßen sowie Fixierung Kopf) zeigt sich die Vorhaltung und Verwendung einer Vakuummatratze an Bord ohne nachweisbaren Nutzen. Eine Evidenz der Wirbelsäulenimmobilisation durch Vakuummatratzen gibt es nicht [5, 10]. Es gibt auch keinen Hinweis darauf, dass es in der Seefahrt überhäufig zur Verletzungen der Wirbelsäule kommt. Es kann nicht bestätigt werden, dass die Wirbelsäulenimmobilisation mittels Vakuummatratzen Einfluss auf das Outcome von Traumapatienten hat [6, 13, 15].

Mit einer Vakuummatratze allein kann die HWS nicht ausreichend immobilisiert werden. Eine isolierte HWS-Immobilisation bietet bei Traumapatienten keinen Vorteil. [7-9, 11, 14, 16]. Daher gibt es aktuell keine Evidenz, dass eine Immobilisierung von wachen Patienten ohne Defizite oder Beschwerden mittels einer Vakuummatratze einen Benefit bringt.

Somit könnte das SK-650 Rapid Deployment System uneingeschränkt in die Ausstattungsliste nach § 108 des Seearbeitsgesetzes "Ausschuss für medizinische Ausstattung in der Seeschifffahrt" sowie in den Punkte 25.0 die bzw. 25.01 aufgenommen werden. Auf Grund ihrer geringen Abmessungen und des Gewichtes besteht auch eine Anwendungsempfehlung für kleine Schiffe in der Kauffahrteischifffahrt.

Literatur:

[1] Allianz, Safety and Shipping Review 2014, Seite 9 Juni 2014).

[2] BMVI; Veröffentlicht durch Website (mylogistics.net) Herkunftsverweis: mylogistics.net Veröffentlichungsdatum August 2014; Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung - Jahresbericht 2013, Seite 24 Juli 2014; DLRG Geschäftsbericht 2013, Seite 15-16; Mai 2014

[3] BAnz AT07 07.02.2018 B4 See-Berufsgenossenschaft. Jahresbericht 2008:21-22

[4] BAnz AT01.08.2013 B6, Seite 13; 1. August 2013)

[5] Baez, A. A.; Schiebel, N.; (2006) Evidence-based emergency medicine/systematic review abstract. Is routine spinal immobilization an effective intervention for trauma patients? Ann Emerg Med. 47: 110-112

[6] Hauswald, M.; Ong, G.; Tandberg, D; Omar, Z.; (1998) Out-of-hospital spinal immobilization: its effect on neurologic injury. Acad Emerg Med. 5: 214-219

[7] Horodyski, M.; DiPaola, C. P.; Conrad, B. P.; Rehtine, G. R.; 2nd (2011) Cervical collars are insufficient for immobilizing an unstable

cervical spine injury. J Emerg Med. 41: 513-519

[8] Hostler, D.; Colburn, D.; Seitz, S. R.; (2009) A comparison of three cervical immobilization devices. Prehosp Emerg Care. 13: 256-260

[9] James, C. Y.; Riemann, B. L.; Munkasy, B. A.; Joyner, A. B.; (2004) Comparison of Cervical Spine Motion During Application Among 4 Rigid Immobilization Collars. J Athl Train. 39: 138-145

[10] Kwan, I.; Bunn, F.; Roberts, I.; (2009) Spinal immobilisation for trauma patients. Cochrane Database Syst Rev. Cd002803

[11] Lador, R.; Ben-Galim, P.; Hipp, J. A.; (2011) Motion within the unstable cervical spine during patient maneuvering: the neck pivot-shift phenomenon. J Trauma. 70: 247-250; discussion 250-241

[12] Lloyd's List, Safety and Shipping Review 2014, Seite 10

[13] Masini, M.; Alencar, M. R.; Neves, E. G.; Alves, C. F.; (1994) Spinal cord injury: patients who had an accident, walked but became spinal paralysed. Paraplegia. 32: 93-97

[14] Perry, S. D.; McLellan, B.; McIlroy, W. E.; Maki, B. E.; Schwartz, M.; Fernie, G. R.; (1999) The efficacy of head immobilization techniques during simulated vehicle motion. Spine (Phila Pa 1976). 24: 1839-1844

[15] Toscano, J.; (1988) Prevention of neurological deterioration before admission to a spinal cord injury unit. Paraplegia. 26: 143-150

[16] Wampler, D. A.; The Long Spine Board Does not Reduce Lateral Motion During Transport - A Randomized Healthy volunteer Crossover Trial. Am J Emerg Med 2016; 34(4): 717-21

[17] Wikipedia; Yahoo Herkunftsverweis wikipedia.org Veröffentlichungsdatum April 2014