

Titel: Suffiziente Reanimation unter Einsatz von Echtzeit-Feedback an Bord der Bark Alexander von Humboldt II.

Sufficiency resuscitation using real-time feedback on board the Bark Alexander von Humboldt II.

Autoren: Schedler, O.^{1,3}, Schäfer, R.^{2,3}; Hahn, A.³, Bachmann-Lepper, B.³; Goncharov, SF.⁴; Baranowa, NN.⁴

Institutionen:

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

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

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

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

Zusammenfassung: 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 System 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.

Summary:

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 Traditionsschiffahrt und in der nicht gewerblichen Fahrgastschiffahrt 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 Traditionsschiffahrt 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 „Alexander von Humboldt II“ mit AED Feedbacksystem erfolgte auf Grund des Ausbildungsschwerpunktes für maritime Notfallmedizin.

Im April 2018 befand sich die „Alexander von Humboldt II“ in der Wesermündung vor Bremerhaven.

Abbildung 1: Bark „Alexander von Humboldt II“-Medizinische Ausschiffung (Übung)



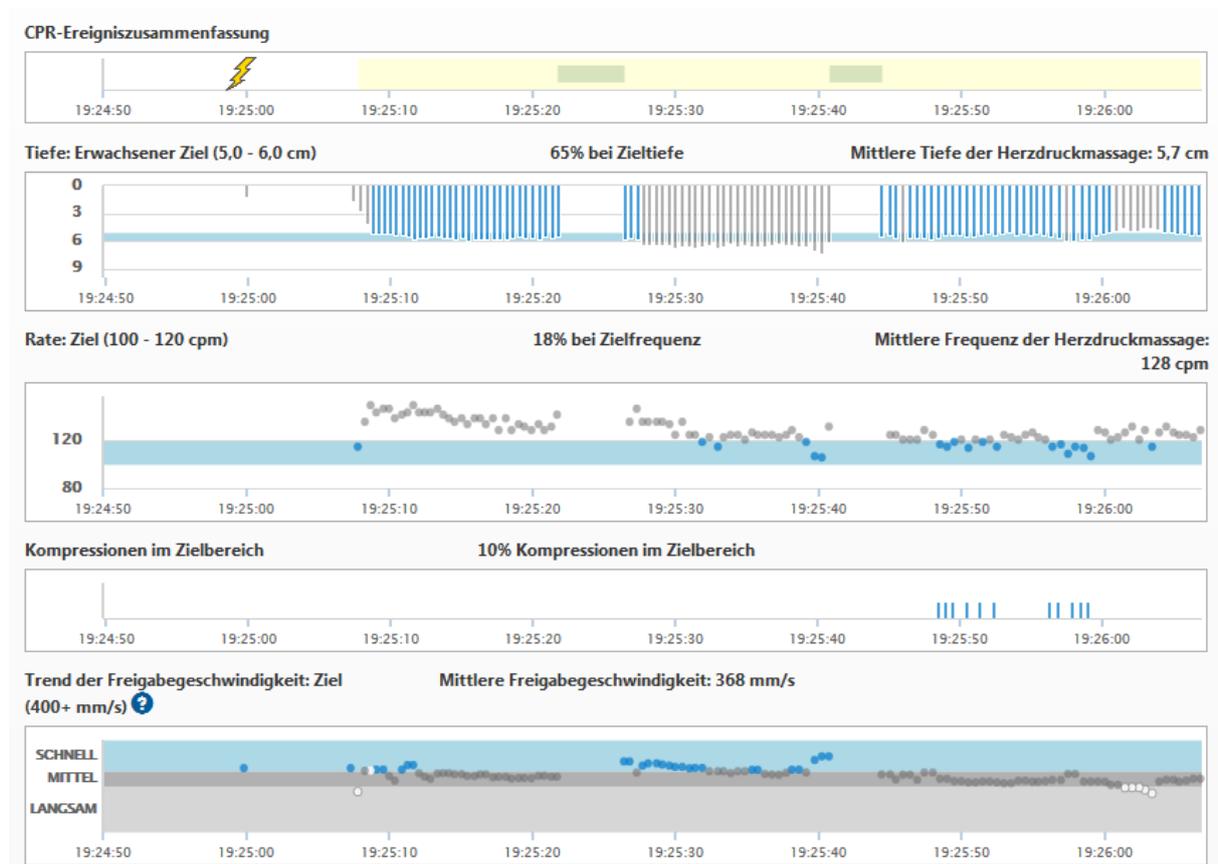
Präklinischer Verlauf: In den Abendstunden des 21.04.2018 kollabiert um 19:20 Uhr der 72-jährige Verwaltungsangestellte des Schiffes (Purser) in der Crewmesse. Er reagierte nicht auf Ansprache und bot fazial betonte tonisch-klonische Krämpfe ohne Seitenbezug und ohne sekundäre Generalisierung. Bei der 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-Defibrillatoren Elektroden 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. Im EKG Display des AED 3 zeigte sich danach eine regelhafte Aktion des Herzschlages. Ein peripherer Puls war in den Leisten zu tasten.

Die nachfolgenden Reanimationsmaßnahmen erfolgten im Feedbackmodus des AED3 sowie 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 500 ml einer Vollelektrolytlösung zu infundieren begonnen. Nach 1 Minute konnten bei neurologisch wachen Patienten die Thoraxkompressionen beendet werden.

Abbildung 2: Feedbackreanimationsprotokoll-Zoll© AED3



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 betragen 3,7 sec. und 4,7 Sekunden, im zeitlichen Verlauf der gesamten Reanimationsbehandlung. Die Gesamtdauer der Behandlung mit AED3 Unterstützung betrug 6:46 Minuten.

Der reanimierte und hämodynamisch stabilisierte Patient wurde mittels sogenannten Bergetuch aus dem Bereich der Messe ins Behandlungszimmer verbracht 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 Bergetuch 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-koronare Herzerkrankung mit hochgradiger RCS Stenose (99%), welche mittels Stentimplantation therapiert wurde. Die mittel- bis schwergradige Stenose des RIVA (70%) wurde am Folgetage mittels Doppelstentsimplantation 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 stabilisierter LVEF (55%) und mit zwei aufgezeichneten Ventrikulären Tachykardie Episoden (VT 188/min und VF 222/min) und antitachykarder Stimulation mittels implantiertem AICD sowie einer dualen Antiplättchentherapie entlassen.

Eine wiederholte Kontrolluntersuchung des AICD zeigte im Verlauf von 2 Monaten keine weiteren tachykarden Phasen oder Interventionen. Der normal große, nicht hypertrophierte linke Ventrikel zeigte eine gute Funktion (74%). Die Belastungsergometrie wurde bis 100 Watt für 2 Minuten durchgeführt und zeigte keine a.p.-Symptomatik und keine tachykarden Episoden.

Diskussion: Besatzungsmitglieder der Bark „Alexander von Humboldt II“ müssen vor Antritt ihrer Bordtätigkeit eine Seediensntauglichkeitsbescheinigung vorlegen, welche vom beschriebenen Verwaltungsbesatzungsmitglied auch 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 Seediensntauglich befunden werden [9].

Anamnestisch bestanden vor dem beschriebenen Ereignis beim Besatzungsmitglied ein Sturge-Weber Syndrom und ein Hämangiom im Gehirn sowie eine behandelte und gut eingestellte arterielle Hypertonie. Das Sturge-Weber Syndrom sowie das bekannte intrakranielle Hämangiom mit vorbestehender Hemianopsie und Anisocorie könnten Anlass zur wiederholten CT Untersuchung des Kopfes im klinischen Verlauf gewesen sein. Eine Angina pectoris 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 „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 AED3 statt.

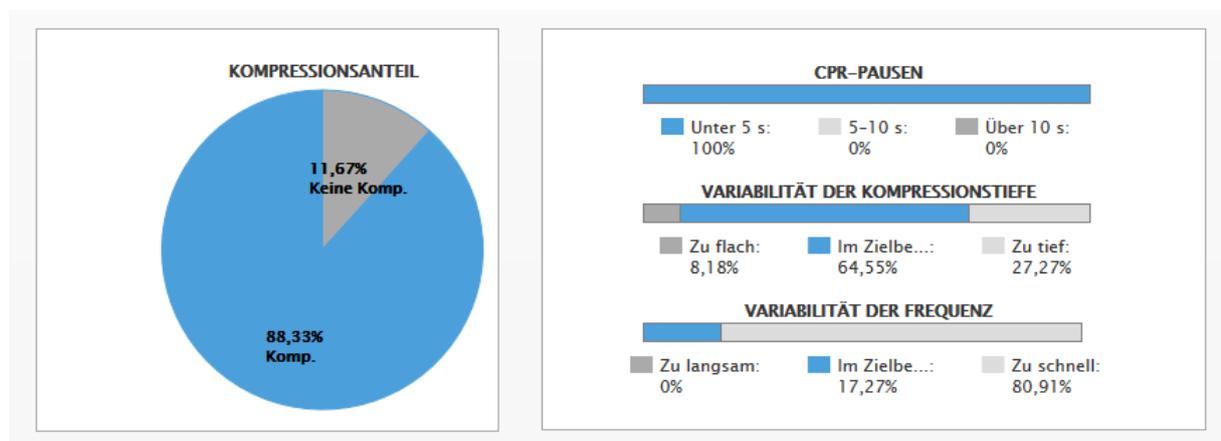
Die als Spontanatmung fehlgedeutete Agonalatmung wurde auf Grund der signifikanten Zyanose des Patienten letztlich richtig interpretiert.

Die Zeit zwischen dem Start der Thoraxkompressionen und der Herbeiholung des AED3 kann auf 2 Minuten geschätzt werden, da zwischen Crewmesse und Hospital nur ein Deck überwunden werden muss. Mit der Verfügbarkeit des AED3 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 Thoraxkompressionen (<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 (Thoraxentlassung) 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 AED3 ZOLL 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 auf die Bedürfnisse der Seefahrt nicht umgesetzt ist[9].

Literatur:

- [1] 2. Änderung von Manila zum Code für die Ausbildung, die Erteilung von Befähigungszeugnissen 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