

Titel: Untersuchung einer Rettungs- und Evakuierungstrage Skedco Maritimes Systems.
Investigation of a rescue and evacuation stretcher Skedco Maritimes Systems.

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

Institutionen:

¹ Helios Klinikum Bad Saarow, Maritime Medizinische Ambulanz; Pieskower Straße 33;
15526 Bad Saarow

²Deutsche Windguard Offshore GmbH, Oldenburger Straße 65; 26316 Varel

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

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

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. med. Olaf Schedler

Helios Bad Saarow

Pieskower Straße 33

15526 Bad Saarow

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, the 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 also be used 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.

Abstrakt: Der Arbeitsplatz auf See ist mit vielen Gefahren, abhängig vom Schiffstyp und deren Aufgabe, verbunden. Die medizinische Ausstattung richtet sich nach dem Fahrtgebiet, der an Bord befindlichen Personenzahl und ob ein Schiffsarzt an Bord ist. 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. In einer Materialprüf- und Anwendungsuntersuchungen 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 Ausrüstungsliste nach § 108 des Seearbeitsgesetzes "Ausschuss für medizinische Ausstattung in der Seeschifffahrt" sowie in

die Punkte 25.0 die bzw. 25.01 ausgenommen werden. Auf Grund ihrer geringen Abmessungen und des Gewichts besteht auch eine Anwendungsempfehlungen für kleine Schiffe in der Kauffahrteischifffahrt.

Einleitung: Der Arbeitsplatz auf See ist mit vielen Gefahren, abhängig vom Schiffstyp und deren 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 deutschen Seefahrer verunfallen pro Jahr auf See. [2] 2013 gab es 653 Unfälle in der Binnenschifffahrt und 214 Seeunfälle auf deutschen Gewässern sowie 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 sowie Schiffsbrüchigen, Feuer und Explosion und Kollisionen auf. [13] Innerhalb der Schiffsunglücke mit den meisten Todesfällen finden sich kleinere Schiffe wieder. So sank die 2011 die Spice Islander I (836 BRZ) mit 2967 Menschen an Bord. 2002 die Fähre Le Joola (1.500 BRZ) mit 1863 Menschen und 2006 die Autofähre Al-Salam Boccaccio 98 mit 1026 Menschen. [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 funktärztlichen 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 Erkenntnisse wird für Kaufahrteischiffe und Fischereifahrzeuge in der weltweiten (Verzeichnis A) und europäischen Fahrt (Verzeichnis B) unter der Nr. 25.0- eine Rettungsmulde, kranfähig, mit integrierter Vakuummatratze (inklusive Vakuumpumpe), Gott System, 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 Materialprüf- und Anwendungsuntersuchungen 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 Grund Rescue System, Aufblasbare Schwimbern, Aufblasbarer Brustschwimmer, Ballastgewicht (Trimmgewicht), extralange Griffe und Gurte (Paar), aufschwimbare Schlaufen und Karabiner Schwimmer und einer Rapid Deployment Tragetasche.

Weitere Hilfsmittel, welche zur Untersuchung genutzt wurden, waren zwei Überlebensanzüge, 2 Rettungswesen, zwei Seilzüge sowie zwei Normgewichte nach BG/DIN. Entsprechend der vierten Bekanntmachung des Standes der medizinischen Anforderungen in der Seeschiffahrt 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 Relevanzen 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
<i>Eignung Transport Wirbelsäulenverletzung und Frakturen Becken und untere Gliedmaßen</i>	X	3
Sichere Griffe/Griffmulden	X	3
zusätzliche Griffe an Kopf- und Fußseite	X	3
Sichere Fixierung gegen Herausrutschen <i>auch</i> bei Verwendung Vakuummatratze	X	3
<i>Fixierung Kopf</i>	X	3
Verwindungssteifheit	X	3
<i>Vakuummatratze mit Griffen</i>	X	3

Neben den zwingenden Merkmalen werden sinnvollen Ausstattungsmerkmale des Fachausschusses nach § 108 des Seearbeitsgesetzes mit einer mittleren und geringeren Relevanz, entsprechend der Festlegungen des Fachausschusses nach § 108 des Seearbeitsgesetzes aufgelistet und einer mittleren und geringen Relevanz für die Rettung und Bergung verletzter Seefahrer unterteilt. Dazu gehören eine kranfähige ausreichend großer 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 (Liegend/Stehend/Liegend)
Winschfunktion: Formstabilität bei gleichförmiger 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, erfolgten 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 System in der Sicherheit bei ruhiger See, bei Wellengang und mittels Zug durch das bewegte Wasser. Dabei wurden Schwimmfähigkeit, Trieren und Ertrinkungssicherheit im SK-650 Rapid Deployment System getestet.

Bild 1: Schwimmfähigkeit des Rapid Deployment System



Bild 2: Kranfähigkeit des RDS mit Dummy



Im zweiten Untersuchungsgang wurde das SK 650-Rapid Deployment System zur Evakuierung mit einem Trainingsdummy (110kg) und Zusatzgewichten bis zum BMI von 35 - 40 kg/m² im Maritimen Kompetenzzentrum Elsbeth an einem Schiffsmodell mit Schoten und Niedergängen getestet. Die gegebene Enge der Räume wurden die Untersuchungsvoraussetzungen geschaffen. 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).

Tabelle 3: Untersuchungsergebnisse der SK 650-Rapid Deployment System Untersuchung Bewertungsskala von 1 (sehr gut) bis 5 (sehr schlecht)

	Relevanz	Bewertung
Bedienbarkeit durch ungeschulte Personen	3	1
Schulungsaufwand	1	60 Minuten
Einbringen einer normalbekleideten Person in das Rettungssystem	2	1
Einbringen einer im Überlebensanzug bekleideten Person in das Rettungssystem	2	2
Einbringen einer im Überlebensanzug und Schwimmweste bekleideten Person in das Rettungssystem	3	3
Fixierung und Immobilisation eine 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/Treppenhaus)	3	1
Belastbar bis BMI 40 (160 Kg)	2	2
Kleiner Stauraum	2	1
Leichte Bedienbarkeit	3	2
Eignung Transport Wirbelsäulenverletzung 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: Tragemöglichkeiten mit Dummy



Bild 5: Transportierfähigkeit in engen Luken und Schotten



Ergebnisse: Drehung und Abtauchungen unter Wasser wurden durch das SK 650 Rapid Deployment System ausgeglichen. Ein selbstständiges Austarieren der Rettungsmulde SK 650 erfolgte jeweils in Ausgangslage. In allen Untersuchungsgängen behielt das SK-650 Rapid Deployment System eine aufrechte Position und verdreht sich nicht, so dass der Proband trotz simulierten Wellen- und Wasserverhältnisse in einer sicheren Position im Rettungssystem verweilte. Die Schwimmer der Rettungsmulde SK 650 sind mit CO₂ Kapseln versehen. Bei Druckverlust kann jeder der zwei Kammern per Mund gefüllt werden. Die Verbringung des Dummy im Rettungssystem von Oberdeck über den Niedergang ins Rettungsboot, konnte mittels SK-650 Rapid Deployment System 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 kleinen Abmessungen und des geringen Gewichts 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 BMI 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 und mit Schwimmweste sowie deren 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 enge Räume/Niedergang) können als besondere Merkmale des SK 650 RDS Systems zusammengefasst werden.

Zwei Argumente mit geringer Relevanz wurden mit befriedigenden Ergebnissen bewertet. Durch die nicht relevanten Argumente (Eignung Transport Wirbelsäulenverletzung und Frakturen, Becken und untere Gliedmaßen und 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)

Es kann mit einer Vakuummatratze die HWS allein nicht ausreichend immobilisiert werden. Eine isolierte HWS Immobilisation bietet bei Traumapatienten keinen Vorteil. (7-9,11,14,16). Es gibt aktuell daher keine Evidenz, dass eine Immobilisierung von wachen Patienten ohne Defizite oder Beschwerden mittels einer Vakuummatratze einen Benefiz 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 die Punkte 25.0 die bzw. 25.01 ausgenommen werden. Auf Grund ihrer geringen Abmessungen und des Gewichts besteht auch eine Anwendungsempfehlungen 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 AT 01.08.2013 B6, Seite 13;1. August 2013).
- [5]Baez AA, 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 CP, Conrad BP, Rechline GR, 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 SR (2009) A comparison of three cervical immobilization devices. *Prehosp Emerg Care.* 13: 256-260
- [9]James CY, Riemann BL, Munkasy BA, Joyner AB (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.* Cdo02803
- [11]Lador R, Ben-Galim P, Hipp JA (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 MR, Neves EG, Alves CF (1994) Spinal cord injury: patients who had an accident, walked but became spinal paralysed. *Paraplegia.* 32: 93-97
- [14]Perry SD, McLellan B, McIlroy WE, Maki BE, SchwartzM, Fernie GR (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 DA. 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