



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Qualität von erweiterten Erste-Hilfe Maßnahmen durch Laien Helfer bei der Verletztenversorgung im Offshore- Bereich

Bachelorarbeit im Studiengang Rettungsingenieurwesen / Rescue Engineering

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Fakultät Life Sciences

Department Medizintechnik

vorgelegt von

Arne Krüger

Matrikelnummer 2002295

Hamburg

am 13.08.2014

Erstgutachter: Prof. Dr. Marc Schütte (HAW Hamburg)

Zweitgutachter: Dipl.-Ing. Dirk Schreiber (HOCHTIEF Infrastructure GmbH)

Danksagung

Ich möchte mich bei allen Mitarbeitern der HOCHTIEF Offshore Crewing GmbH bedanken, die sich im März 2014 dazu bereit erklärten, an der Ausbildung zum Ersthelfer Offshore teilzunehmen und mit der Auswertung des Fallbeispieltrainings einverstanden waren. Ich möchte mich bei den beiden Ausbildern der promedica Rettungsdienst GmbH bedanken, die ein erstklassiges Training für die Mitarbeiter ermöglichten. Ich möchte mich bei den Kommilitonen bedanken, die sich als Experten zur Verfügung stellten und durch die Evaluation des Trainings einen großen Beitrag leisteten. Ich möchte mich bei allen Kolleginnen und Kollegen der HSE-Abteilung der HOCHTIEF Infrastructure GmbH Division Offshore bedanken, die mich stets unterstützt und begleitet haben sowie allen anderen Kolleginnen und Kollegen, insbesondere der HOCHTIEF Offshore Crewing GmbH, die mich bei der Organisation der Ausbildung unterstützt haben.

Und ich möchte mich bei meiner Frau, meinen Kindern und der ganzen Familie bedanken, dass sie mir stets den Rücken frei gehalten haben.

Danke.

Erklärung

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit ohne fremde Hilfe selbständig verfasst und nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe. Wörtlich oder dem Sinn nach aus anderen Werken entnommene Stellen sind unter Angabe der Quellen kenntlich gemacht.

Hamburg, 13.08.2014

Arne Krüger

Lothringer Str. 4
22049 Hamburg
arne.krueger87@gmail.com

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|--------|
| Abbildungsverzeichnis..... | III |
| Tabellenverzeichnis..... | III |
| Abkürzungsverzeichnis..... | IV |
| Kurzzusammenfassung | V |
| Abstract | V |
| 1 Einleitung..... | - 1 - |
| 2 Offshore Notfallrettung & Verletztenversorgung | - 3 - |
| 2.1 Erste-Hilfe Offshore | - 5 - |
| 2.1.1 Ausstattung der Offshore-Windenergieanlagen mit Erste-Hilfe-Material | - 5 - |
| 2.1.2 DGUV-Information „Erste Hilfe in Offshore Windparks“ | - 7 - |
| 2.1.3 Telekonsultation im Rahmen der Erste-Hilfe Offshore | - 8 - |
| 2.1.4 Rechtsrahmen bei erweiterten Erste-Hilfe Maßnahmen durch Laienhelfer..... | - 9 - |
| 2.2 Notfall- und Rettungskonzept Hochtief..... | - 10 - |
| 2.2.1 Erste-Hilfe-Strategie Hochtief..... | - 11 - |
| 3 Fragestellung | - 17 - |
| 4 Methodik..... | - 18 - |
| 4.1 Ausbildungsmethode | - 18 - |
| 4.2 Methode der Datenerhebung..... | - 21 - |
| 4.2.1 Quantitative Datenerhebung | - 21 - |
| 4.2.2 Qualitative Datenerhebung..... | - 21 - |
| 4.3 Methode der Auswertung..... | - 23 - |
| 4.4 Methodenkritik | - 25 - |
| 5 Ergebnisse & Interpretation..... | - 26 - |
| 5.1 Quantitative Auswertung | - 26 - |
| 5.2 Qualitative Auswertung | - 29 - |
| 6 Fazit und Ausblick | - 37 - |
| Literaturverzeichnis..... | - 39 - |
| | |
| Anhang I. Inhalt DIN 13157, Betriebsverbandkasten | i |
| Anhang II. Bogen zur Bewertung der Videomitschnitte durch das Expertengremium..... | ii |
| Anhang III. Gesamter Datensatz der Bewertungsbögen | iii |
| Anhang V. Grafische Auswertung des t-Tests und Ergebnisse der Softwareanalyse | v |
| Anhang VI. Kolmogorov-Smirnov-Test auf Normalverteilung der Stichprobe..... | viii |
| Anhang VIII. Einzelne Bewertungen der Experten, gruppenweise..... | x |

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|--------------|---|--------|
| ABBILDUNG 1 | Erneuerbarer Anteil am Bruttostromverbrauch bis 2014 und Zielkorridor bis 2025 (Bundeswirtschaftsministerium, 2014) | - 1 - |
| ABBILDUNG 2 | Erste-Hilfe Ausstattung einer O-WEA (Areva Multibrid 5000) | - 6 - |
| ABBILDUNG 3 | Rettungskette Offshore (modifiziert nach Ahnefeld, 1990) | - 8 - |
| ABBILDUNG 4 | Ausbildung mit Patientensimulator "Leardal MegaCode Kelly" | - 18 - |
| ABBILDUNG 5 | Mitschnitt des szenario-basierten Trainings (Perspektive EOS 7D) | - 21 - |
| ABBILDUNG 6 | Mitschnitt des szenario-basierten Trainings (Perspektive GoPro) | - 21 - |
| ABBILDUNG 7 | Qualitative Datenerhebung mit einem Bewertungsbogen (5 Items) | - 22 - |
| ABBILDUNG 8 | Randbedingungen einer Simulation und eines echten Notfallszenarios | - 25 - |
| ABBILDUNG 9 | Erreichungsgrad der durchzuführenden Maßnahmen | - 26 - |
| ABBILDUNG 10 | Median und Quartile (Q 0,25 und Q 0,75) für durchzuführende Maßnahmen | - 28 - |
| ABBILDUNG 11 | Box-Plot Darstellung der gruppenweisen Bewertung im Item "Qualität insgesamt", mit Ausschluss extremer Bewertungen | - 31 - |
| ABBILDUNG 12 | 95% Konfidenzintervalle für die Mittelwerte | - 31 - |
| ABBILDUNG 13 | Grafische Darstellung der Auszählung der Bewertungen aller Kategorien | - 35 - |
| ABBILDUNG 14 | Erreichungsgrad einer zufriedenstellenden Versorgung in den verschiedenen Kategorien | - 36 - |

Tabellenverzeichnis

| | | |
|-----------|---|--------|
| TABELLE 1 | Übersicht der Lernabschnitte Erste-Hilfe Offshore nach DGUV-Empfehlung | - 7 - |
| TABELLE 2 | Wichtige Inhalte des Ausbildungskonzeptes: (Ziel-)Kompetenzen und Lehrgangsinhalte | - 15 - |
| TABELLE 3 | Übersicht über die Rückläufer des Bewertungsbogens | - 22 - |
| TABELLE 4 | Verstrichene Zeit nach Feststellung des Kreislaufstillstands bis zum Beginn mit Reanimationsmaßnahmen | - 29 - |
| TABELLE 5 | Cronbachs alpha zur Ermittlung der Befragtenübereinstimmung des Expertengremiums | - 30 - |
| TABELLE 6 | Einseitiger t-Test der Stichprobe, Testwert 3 | - 32 - |
| TABELLE 7 | Spearman-Rho Korrelation der Items untereinander | - 33 - |
| TABELLE 8 | Auszählung der Bewertungen | - 35 - |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|------------------|--|
| AED | automatisierter externer Defibrillator |
| AMG | Arzneimittelgesetz |
| AMVV | Arzneimittelverschreibungsverordnung |
| ArbSchG | Arbeitsschutzgesetz |
| AWZ | Ausschließliche Wirtschaftszone |
| BGB | Bürgerliches Gesetzbuch |
| BGG | Berufsgenossenschaftlicher Grundsatz |
| BGV | Berufsgenossenschaftliche Verordnung |
| CPR | cardio-pulmonale Reanimation |
| DGUV | Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung |
| DGzRS | Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger |
| EKG | Elektrokardiogramm |
| EWEA | European Wind Energy Association |
| GW | Gigawatt |
| GWO | Global Wind Organisation |
| HK | Havariekommando |
| HWS | Halswirbelsäule |
| NOGEPa | Netherlands Oil and Gas Exploration and Production Association |
| OPITO | Offshore Petroleum Industry Training Organization |
| O-WEA | Offshore-Windenergieanlage |
| OWP | Offshorewindpark |
| SAR | Search and Rescue |
| SeeArbG | Seearbeitsgesetz |
| SeeAufgG | Seeaufgabengesetz |
| SpO ₂ | partielle Sauerstoffsättigung des Blutes |
| StGB | Strafgesetzbuch |
| UE | Unterrichtseinheiten |
| | |
| N | Anzahl |
| μ | Mittelwert |
| β | Irrtumswahrscheinlichkeit |
| d | Effektgröße |
| p | Signifikanzniveau |
| t | t-Wert |
| df | Freiheitsgrade |
| r | Korrelationskoeffizient |

Kurzzusammenfassung

Die Verletztenversorgung im Offshore-Sektor muss aufgrund langer Eintreffzeiten professioneller Rettungskräfte durch besonders geschulte Ersthelfer sichergestellt werden.

Eine aktuelle Empfehlung der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung zur erweiterten Erste-Hilfe Offshore wurde von der Firma Hochtief durch die Entwicklung eines eigenen Erste-Hilfe Konzepts umgesetzt. 24 Mitarbeiter wurden nach der neuen Methode in einem 2,5-tägigen Kurs ausgebildet. Anschließend wurde die Qualität der Notfallversorgung anhand von Videomitschnitten eines Fallbeispieltrainings durch ein Expertengremium beurteilt.

Die Laienhelfer waren nach Auffassung der Experten im Anschluss an das Training mehrheitlich in der Lage, eine suffiziente Notfallversorgung mit erweiterten medizinischen Maßnahmen über einen längeren Zeitraum durchzuführen und den Patientenzustand bis zum Eintreffen weiterer Rettungskräfte zu stabilisieren. Ein Defizit in der Versorgung stellte das Vorgehen nach anerkannten Handlungsalgorithmen dar.

Um die Qualität der Notfallversorgung insgesamt zu verbessern, sollte die kontinuierliche Schulung der Mitarbeiter und die Entwicklung eines Notfallhandbuchs angestrebt werden.

Abstract

The medical care of injured persons in the offshore sector must be ensured by specially trained first aiders due to long response times of the professional rescue service.

A recent recommendation of the German Statutory Accident Insurance "Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung" (DGUV) to advanced first aid offshore was implemented by the company Hochtief who developed its own first-aid approach. 24 employees were trained according to the new method in a 2.5-day course. Subsequently, the quality of medical care was assessed by an expert committee using the video recordings of case studies made during the training.

The expert committee concluded that after the training the majority of first aiders were able to ensure sufficient emergency care with advanced medical interventions over a longer period of time. Additionally, they were able to stabilize the patient's condition until the arrival of professional emergency personnel. A deficit in medical care was identified with regards to approved treatment algorithms.

In order to improve the overall quality of emergency care, a future aim should be to continuously train staff and to develop an emergency manual.

1 Einleitung

Der Begriff der „Energiewende“ ist in Deutschland spätestens seit der rot-grünen Bundesregierung unter Bundeskanzler Schröder (1998-2005) in der öffentlichen Diskussion präsent. Seit der Fachtagung „Energiewende – Atomausstieg und Klimaschutz“ vom 16. Februar 2002 ist die Förderung des Ausbaus der erneuerbaren Energien in Deutschland, und damit verbunden ein möglichst schneller Ausstieg aus der Kernenergie, erklärtes Ziel der Bundesregierung.

Aufgrund der Nuklearkatastrophe von Fukushima in Japan im März 2011 und der darauf folgenden Forderung eines möglichst schnellen Atomausstiegs hat das Thema eines zügigen Ausbaus der erneuerbaren Energien zusätzlich an Bedeutung gewonnen. Die Entscheidung vom 30. Mai 2011 der damaligen Bundesregierung, den Atomausstieg bis zum Jahre 2022 zu vollziehen (vgl. Merkel, Bundeskanzlerin et al., 2011), und die Kabinettsbeschlüsse vom 6. Juni 2011 stellen ambitionierte Ziele in der Stromversorgung mit erneuerbaren Energien dar.

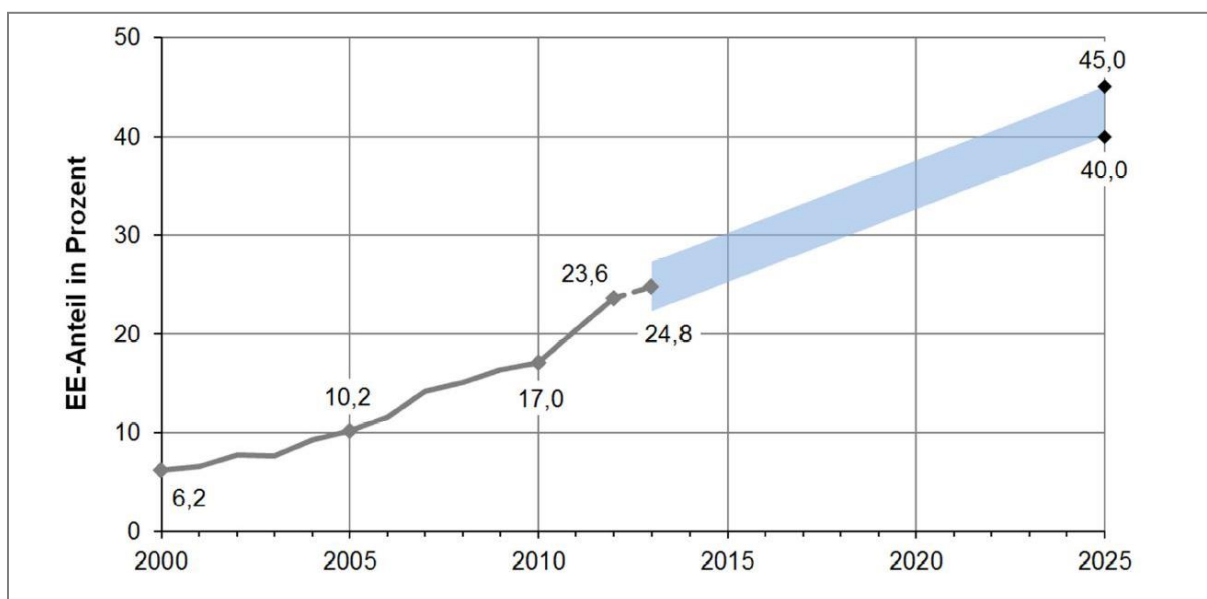


ABBILDUNG 1 Erneuerbarer Anteil am Bruttostromverbrauch bis 2014 und Zielkorridor bis 2025 (Bundwirtschaftsministerium, 2014)

Auch wenn die Ausbauziele insbesondere im Offshore-Windenergiesektor im Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD Ende des Jahres 2013 von einem ursprünglichen Ausbauziel von 10 GW im Jahr 2020 auf 6,5 GW beziehungsweise von 25 GW im Jahr 2030 auf 15 GW deutlich nach unten korrigiert wurden (vgl. Bundeswirtschaftsministerium, 2014, S. 162; Bundeskabinett, 2010, S. 9; CDU, CSU & SPD, 2013, S. 54), handelt es sich immer noch um einen innovativen und von Wachstum

geprägten Markt in Deutschland. Gründe für eine Verzögerung des Ausbaus sind vielseitig und komplex. Um die angestrebte Leistung zu erreichen, müssen 1300 bzw. 3000 Windenergieanlagen der 5-Megawatt-Klasse installiert werden. Bei einer durchschnittlichen Größe von 80 Anlagen pro Windpark entspricht dies einer Größenordnung von ca. 16 bzw. 38 Windparks.

In den europäischen Partnerländern, insbesondere in England, Dänemark, Belgien und den Niederlanden, befinden sich weiterhin zusätzlich attraktive Wachstumsmärkte für den Ausbau der Offshore-Windenergie (vgl. EWEA - European Wind Energy Association, 2011, S. 16).

Technisch und logistisch sind die größten Herausforderungen in der teils sehr großen Entfernung der Bauprojekte zur Küstenlinie und den damit verbundenen Schwierigkeiten zu sehen. Die Windparks in Deutschland werden größtenteils in der Ausschließlichen Wirtschaftszone in der Nordsee geplant und gebaut, das hierfür vorgesehene Areal „Vorranggebiete Nordsee“ erstreckt sich über eine Fläche von 880 km², das am weitesten von der Küstenlinie entfernte Vorranggebiet „Östlich Austerngrund“ befindet sich ca. 87 km nördlich von Borkum (vgl. AWZ Nordsee-ROV, S. 18). Insgesamt befinden sich derzeit sieben Offshore-Windparks im Betrieb, weitere acht Windparks im Bau sowie drei in der konkreten Ausführungsplanung („Financial Close“) (vgl. Deutsche WindGuard GmbH, 2013, S. 6). Schon heute sind viele Hundert Arbeitnehmer mit dem Bau und dem Betrieb der Windparks direkt in den Offshore-Feldern in Deutschland beschäftigt – die Tendenz ist steigend (vgl. O'Sullivan et al., 2013, S. 7).

Mit der Planung und Errichtung der Offshore-Windparks haben sich diverse Probleme herausgestellt; diese betreffen die Realisierung der Bauvorhaben, die Zuständigkeiten und Schnittstellen sowie insbesondere Fragen der Notfallrettung und Verletztenversorgung der Arbeitnehmer. Die unverzügliche medizinische Versorgung der Arbeitnehmer bei akuten Erkrankungen oder Verletzungen stellt die Baufirmen und Windparkbetreiber vor Aufgaben, die nicht zu den Kernkompetenzen der Akteure zählen. Irrelevant dabei ist, ob es sich um arbeitsbedingte Unfälle handelt, oder um akute Notfälle, die im Sinne einer medizinischen Regelversorgung abgedeckt werden müssen.

Bei einem Arbeitsunfall oder einer akuten Erkrankung eines Mitarbeiters auf einer Windenergieanlage müssen die Ersthelfer in der Lage sein, eine qualitativ hochwertige und weiterführende Erste-Hilfe zu leisten, denn der Zeitraum der Erste-Hilfe Maßnahmen bis zum Eintreffen professioneller Rettungskräfte kann sich über einen Zeitraum von einer Stunde oder mehr erstrecken. Um die Mitarbeiter bestmöglich für solche Notfallszenarien zu qualifizieren, wurde von der Firma Hochtief eine Erste-Hilfe Strategie entwickelt, deren Grundlage eine aktuelle Empfehlung

der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) ist, die im Februar 2014 veröffentlicht wurde. Zur Evaluierung des Ausbildungskonzepts wurden 24 Mitarbeiter nach der neuen Methode ausgebildet, und die Qualität der Patientenversorgung wurde in einem Fallbeispieltraining untersucht. Im Rahmen dieser Arbeit soll das Erste-Hilfe-Konzept vorgestellt und hinsichtlich der Frage bewertet werden, ob es geeignet ist, die Mitarbeiter auf Grundlage der aktuellen DGUV-Empfehlung zu fachkundigen Laienhelfern auszubilden, mit dem Ziel, eine qualitativ hochwertige Notfallversorgung im Offshore-Bereich sicherzustellen. Es wurde ein Expertengremium zusammengestellt, das die Qualität der Notfallversorgung der Laienhelfer anhand eines Bewertungsbogens und von Videomitschnitten eines Fallbeispieltrainings beurteilte. Die Videomitschnitte wurden des Weiteren in Behandlungsprotokolle transkribiert und hinsichtlich der durchgeführten Maßnahmen quantitativ ausgewertet.

2 Offshore Notfallrettung & Verletztenversorgung

Da die öffentliche Notfallversorgung durch die Rettungsdienstgesetze der Länder geregelt ist, entsteht eine rechtliche wie auch substantielle Lücke in der Notfallversorgung der Offshore-Windparks (OWP) in der Ausschließlichen Wirtschaftszone. Der Bund hat zwar laut internationalen Übereinkommen die Verpflichtung, einen Such- und Rettungsdienst für Seenotfälle in diesem Gebiet zu etablieren (vgl. § 1 Abs. 7 SeeAufgG), sieht sich aber nicht für die reguläre Notfallrettung innerhalb der Offshore-Windparks unterhalb der Schwelle zur sogenannten „komplexen Rettungssituation“ in der Verantwortung. Laut Aussage der Bundesregierung fällt diese unter die unternehmerische Fürsorgepflicht des Arbeitsschutzes und nicht unter die Seenotrettung der staatlichen Daseinsfürsorge im Sinne des Seeaufgabengesetzes (vgl. Bundesregierung, 2013, S. 6). Um dieser unternehmerischen Aufgabe gerecht werden zu können, wurde von Hochtief ein eigenes Notfall- und Rettungskonzept entwickelt, an dem weitere Kooperationspartner beteiligt sind (vgl. Kap.2.2).

Trotz der Entwicklung eines belastbaren Rettungskonzeptes bleiben die Rahmenbedingungen für die Notfallversorgung komplex. Schwierigkeiten ergeben sich insbesondere durch die große Entfernung der Bauprojekte zur Küstenlinie und die damit verbundene lange Eintreffzeit der Rettungsmittel. Je nach Entfernung des Bauprojektes zur Küstenlinie kann es über 60 Minuten dauern, bis die professionelle Hilfe am Einsatzort eintrifft – bis zu einer klinischen Notfallversorgung können bis zu 2,5 Stunden oder mehr verstreichen (vgl. Schreiber, Nawroth & Krüger, 2013, S. 13). Ergeben sich für den Hubschraubereinsatz zusätzliche Widrigkeiten durch Wettereinflüsse oder

Nachtflugeinsätze, erhöhen sich die Eintreffzeiten dramatisch, da in diesen Fällen eventuell auf Rettungsmittel der Search-and-Rescue-Flotte (SAR) der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger (DgzRS) oder des Havariekommandos (HK) zurückgegriffen werden muss. Diese Umstände stellen besondere Anforderungen an die präklinische Notfallversorgung dar. So muss das Ziel von Überlegungen zur Organisation und Umsetzung einer betrieblichen Notfallrettung sein, ein Konzept zu entwickeln, das höchste Zuverlässigkeit, auch unter schwierigen Einsatzbedingungen, gewährleistet.

„Der Arbeitgeber hat entsprechend der Art der Arbeitsstätte und der Tätigkeiten sowie der Zahl der Beschäftigten die Maßnahmen zu treffen, die zur Ersten Hilfe [...] erforderlich sind. [...] Er hat auch dafür zu sorgen, dass im Notfall die erforderlichen Verbindungen zu außerbetrieblichen Stellen, insbesondere in den Bereichen der Ersten Hilfe, der medizinischen Notversorgung, der Bergung und der Brandbekämpfung eingerichtet sind“ (§ 10 ArbSchG).

Die betriebliche Notfallrettung wird bei Bedarf durch Kräfte des Havariekommandos unterstützt. Diese können in einer sogenannten „komplexen Rettungssituation“ angefordert werden.

„Die durch das HK – als Interimslösung – aufgebaute staatliche Rettungsressource von zwei sogenannten Offshore-Notfall-Reaktions-Teams (ONRT) greift ab einer gewissen Komplexität (mehrere Verletzte, notwendige spezielle Rettung aus Höhen und Tiefen, Redundanz zum unternehmerischen Rettungshubschrauber, etc.). Diese Komplexität wird in der Arbeitsdefinition ‚Komplexe Rettungssituation‘ näher beschrieben. Eine solche ‚komplexe Rettungssituation‘ liegt vor, wenn

- 1. eine technisch anspruchsvolle und zeitkritische spezielle Rettung aus Höhen und Tiefen und*
- 2. eine individualmedizinische, ärztliche Notfallversorgung und/oder*
- 3. die einheitliche Führung mehrerer Aufgabenträger (Feuerwehren, Transportmittel, etc.) zur zielgerichteten und unmittelbaren Gefahrenabwehr notwendig wird“*
(Bundesregierung, 2013, S. 6).

2.1 Erste-Hilfe Offshore

Die vorgeschriebene Erste-Hilfe Ausbildung für Arbeitnehmer, die bei Offshore Bauprojekten tätig sind, richtet sich derzeit nach dem 16-stündigen Erste-Hilfe Kurs der Berufsgenossenschaften (BGV A1; BGG 948). Die besonderen Umstände der Notfallversorgung in abgesetzten Unfallstellen wie einem Offshore Baufeld finden in der derzeitigen Erste-Hilfe Ausbildung allerdings keine Beachtung. Dies macht eine Anpassung der Struktur der Ausbildung und der Ausbildungsinhalte für Mitarbeiter im Offshore Sektor dringend notwendig.

Diese Problematik wurde seitens der DGUV erkannt, woraufhin im September 2012 die Projektgruppe „Rettung und Erste-Hilfe Offshore (REH)“ ins Leben gerufen wurde. Diese veröffentlichte zum Abschluss ihrer Arbeit am 10.02.2014 eine Empfehlung in Form einer Internetinformation mit dem Titel „Erste Hilfe in Offshore Windparks“ (vgl. Kap. 2.1.2).

Im internationalen Vergleich zeigt sich, dass andere Länder ebenfalls an der Erstellung von speziellen Richtlinien für die Erste-Hilfe Ausbildung im Offshore-Bereich arbeiten.

Der Dachverband der Branche der erneuerbaren Energien in England, renewableUK, hat beispielsweise im Dezember 2013 Guidelines veröffentlicht, die die Erste-Hilfe Ausbildung bei Projekten der erneuerbaren Energien, insbesondere der Offshore Windenergie, regeln sollen und die gesetzlichen Erste-Hilfe Regularien ergänzen (vgl. renewableUK, 2013). Auch in den Niederlanden, wo die Trainings für Windparkprojekte von der Netherlands Oil and Gas Exploration and Production Association (NOGEPA) durchgeführt werden, hat sich ein spezieller Kurs „Offshore First Aid“ für die Ausbildung von erweiterten Erste-Hilfe Maßnahmen speziell für den Offshore-Sektor etabliert (vgl. NOGEPA - Netherlands Oil and Gas Exploration and Production Association, 2012).

2.1.1 Ausstattung der Offshore-Windenergieanlagen mit Erste-Hilfe-Material

Die Ausstattung der Offshore-Windenergieanlagen (O-WEA) mit Erste-Hilfe-Material variiert je nach Anlagenhersteller und ist in keiner verbindlichen Norm einheitlich geregelt. Als Mindestausstattung ist allerdings die Bestückung mit Erste-Hilfe-Material gemäß DIN 13157 „Betriebsverbandkästen“ (vgl. Anhang I) anzusehen. Darüber hinaus wird folgende Ausstattung von der DGUV empfohlen:

1. Schienungsmaterial
2. HWS-Immobilisation
3. Decke

4. Aktiv wärmende Decke
5. Augenspülflüssigkeit (geschlossenes, gebrauchsfertiges System)
6. AED mit EKG-Anzeige und Übertragungsmöglichkeit, spritzwassergeschützt
7. Beatmungsbeutel incl. Zubehör
 - a. Larynxtuben (Gr. 4/5)
 - b. Beatmungsmaske, z. B. Pocket Mask
8. Ausrüstung für Telekonsultation
9. Pulsoximeter
10. Tourniquet
11. Schmerzmittel in Absprache mit dem Betriebsarzt und dem ärztlichen Leiter der betrieblichen Notfallleitstelle

Die Ausstattung der O-WEA mit Erste-Hilfe Material hat einen großen Einfluss auf die präklinische Notfallversorgung, da sie neben der Qualifikation der Mitarbeiter die Möglichkeiten in der Notfallversorgung einschränkt. So werden die Inhalte des Trainings durch die Ausstattung bestimmt: Einerseits muss das Training kompakt und begrenzt sein, andererseits sollen die Mitarbeiter mit allen vorhandenen Hilfsmitteln vertraut gemacht werden.



© Arne Krüger

ABBILDUNG 2 Erste-Hilfe Ausstattung einer O-WEA (Areva Multibrid 5000)

2.1.2 DGUV-Information „Erste Hilfe in Offshore Windparks“

Als Projektergebnis der Projektgruppe „Rettung und Erste-Hilfe Offshore (REH)“ der DGUV wurde am 10.02.2014 eine Internetinformation mit dem Titel „Erste Hilfe in Offshore Windparks“ veröffentlicht (vgl. DGUV - Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, 2014). Die Information hat Empfehlungscharakter und gilt als wegweisendes Dokument für die Erste-Hilfe Ausbildung speziell für Offshore-Projekte in Deutschland.

Um die Mitarbeiter bestmöglich für die Aufgaben in der Notfallrettung zu qualifizieren, wurde ein Kurrikulum mit insgesamt 20 Unterrichtseinheiten (UE) erstellt. Voraussetzung zur Teilnahme an einem Kurs zum Ersthelfer-Offshore ist ein gültiges Erste-Hilfe-Zertifikat. Das Gesamtlernziel wird folgendermaßen definiert:

„Der Teilnehmer soll nach Abschluss der offshore-spezifischen Weiterbildung und des regelmäßigen Refresher-Trainings befähigt sein, unter besonderer Beachtung des Eigenschutzes lebensrettende Sofortmaßnahmen und erweiterte Erste Hilfe mit zusätzlicher notfallmedizinischer Ausrüstung und Telekonsultation im Offshore-Bereich durchzuführen“ (DGUV - Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, 2014, S. 7).

Die Ausbildung soll regelmäßige Wiederholungs-Trainings beinhalten. Vorgesehen ist mindestens eine Kombination aus 4 UE für das Erste-Hilfe Training für den regulären Kurs nach BGG 948 sowie weitere 4 UE mit offshore-spezifischen Inhalten. Ein praxisnahes Training offshore-spezifischer Szenarien soll als Kursform im Vordergrund stehen.

Das Kurrikulum enthält folgende Lernabschnitte:

TABELLE 1 Übersicht der Lernabschnitte Erste-Hilfe Offshore nach DGUV-Empfehlung

| | Lernabschnitt | Unterrichtseinheiten |
|----------|---|-----------------------------|
| 1 | Allgemeine Verhaltensweisen bei Unfällen / Notfällen, Rettung im Offshore-Bereich | 7,5 UE |
| 2 | Kontaktaufnahme / Prüfen der Vitalfunktionen | 1 UE |
| 3 | Störungen von Atmung und Kreislauf | 5 UE |
| 4 | Knochenbrüche, Gelenkverletzungen | 3 UE |
| 5 | Bedrohliche Blutungen | 1 UE |
| 6 | Thermische Schäden | 1 UE |
| 7 | Augenverletzungen | 0,5 UE |
| 8 | Schmerzbekämpfung | 1 UE |
| | | 20 UE |

Der Ersthelfer-Offshore ist als erstes Glied der Rettungskette anzusehen. Widrige Umstände, die dem Naturell der Bauprojekte geschuldet sind (hohe Entfernung zur Küste, Weitläufigkeit der OWP, etc.), führen zu einer Verzögerung der Notfallrettung, sodass dem Ersthelfer-Offshore wesentlich mehr abverlangt werden muss, als es in der Onshore-Rettung der Fall ist.

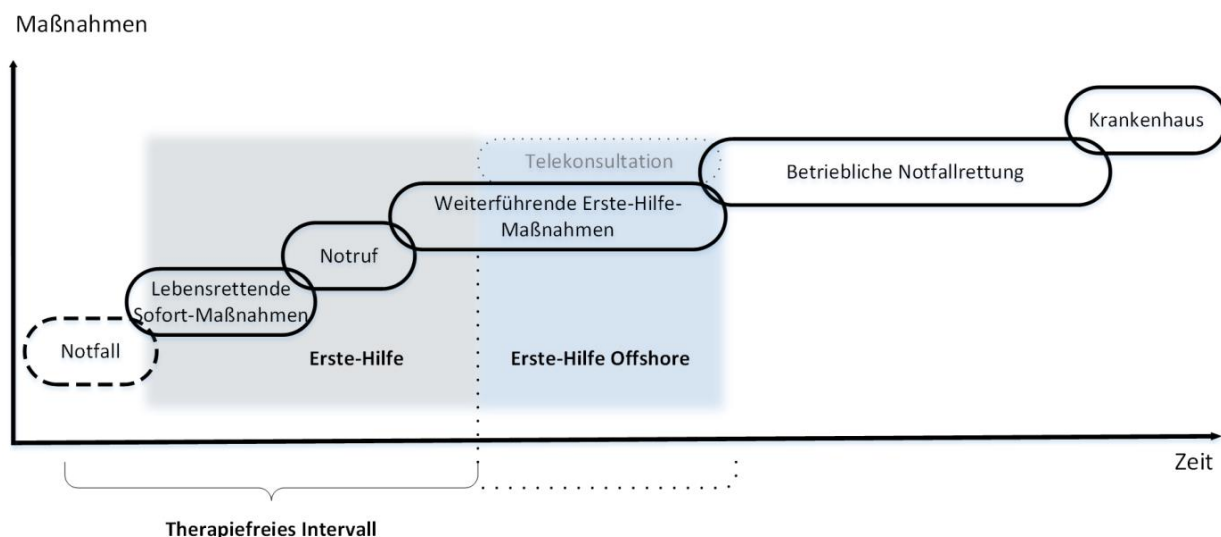


ABBILDUNG 3 Rettungskette Offshore (modifiziert nach Ahnefeld, 1990)

Ziel der erweiterten Ausbildung in Erste-Hilfe ist die Verkürzung des therapiefreien Intervalls mit geeigneten weiterführenden Erste-Hilfe Maßnahmen, gegebenenfalls unter Einbeziehung von Telekonsultation (vgl. ABBILDUNG 3).

2.1.3 Telekonsultation im Rahmen der Erste-Hilfe Offshore

Unter dem Begriff Telekonsultation ist in dem Kontext der Erste-Hilfe Offshore jegliche Form der fernmündlichen Beratung der Laienhelfer durch einen Notarzt zu verstehen. Der Begriff wird in der Empfehlung der DGUV definiert:

„Der Begriff ‚Telekonsultation‘ bezeichnet im Zusammenhang mit der Erste-Hilfe-Leistung durch den Ersthelfer-Offshore eine notärztliche Beratung, Unterstützung und Betreuung, die mittels Einsatz von medizinischen Geräten (Vitaldatenmessgeräte, z.B. Pulsoximeter) und Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) ermöglicht wird“ (DGUV - Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, 2014, S. 3).

Die Bandbreite an Optionen zur Realisierung der Telekonsultation ist sehr vielfältig und damit sind es auch die Möglichkeiten des Eingriffes und der Beratung durch den Telemediziner. Eine

individualmedizinische Beratung und detaillierte Supervision der Ersthelfer ist bei einem voll ausgerüsteten Team natürlich ungleich einfacher als bei einem Team, zu dem nur eine reine Sprachverbindung besteht. Die Anforderungen an die Kommunikationstechnik und die medizinischen Geräte sind allerdings erheblich höher, als es für den Onshore-Einsatz der Fall ist. Zwar können Erfahrungen aus dem ländlichen Rettungsdiensteinsatz genutzt werden, für eine vollständige Übernahme im Offshore-Einsatz muss die Technik allerdings wesentlich kleiner und einfacher in der Handhabung werden, damit sie von medizinischen Laien genutzt werden kann. Besteht ein belastbares Konzept zur Umsetzung von Telemedizin im Offshore-Einsatz, wird die entwickelte Technik auch für den Einsatz an Bord der Installationsschiffe von großer Bedeutung sein. Eine umfängliche Telemedizin-Strategie könnte die medizinische Regelversorgung an Bord der Installationsschiffe deutlich verbessern und die Kosten für Repatriierungsflüge senken.

2.1.4 Rechtsrahmen bei erweiterten Erste-Hilfe Maßnahmen durch Laienhelfer

Bei der Durchführung erweiterter Erste-Hilfe Maßnahmen durch Laienhelfer stellt sich die Frage, ob die teilweise invasiven Maßnahmen überhaupt rechtmäßig von Ersthelfern durchgeführt werden können. Festzustellen ist, dass es sich bei einer Hilfeleistung des Ersthelfers per se um eine rechtmäßige Handlung handelt, vorausgesetzt, das Handeln erfolgt sachgerecht, gemäß der Erste-Hilfe Ausbildung und gemäß bestem Wissen. Ferner greift zivilrechtlich bei der Wahrnehmung fremder Interessen das Haftungsprivileg gemäß § 680 BGB, wonach der Ersthelfer nur für vorsätzliches oder grob fahrlässiges Handeln haftbar gemacht werden kann. Diese Rahmenbedingungen sind auf den Ersthelfer Offshore übertragbar. Werden vom Ersthelfer weiterführende, teils invasive Maßnahmen ergriffen, kann er seinen Rechtfertigungsgrund über § 34 StGB „Rechtfertigender Notstand“ erlangen.

Eine komplexere Fragestellung ist die Vorhaltung von Arzneimitteln auf der Windenergieanlage oder die direkte Ausstattung der Ersthelfer mit Notfallmedikamenten. Die Empfehlung der DGUV nennt zwar das konkrete Ziel, die Laienhelfer im Umgang mit Analgetika zu schulen, lässt die Frage der Organisation der Arzneimittelvorhaltung aber offen (vgl. DGUV - Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, 2014). Da anzunehmen ist, dass es sich bei Arzneimitteln, die für die notfallmedizinische Versorgung vorgesehen sind, um potente Arzneien handelt, sollte zunächst davon ausgegangen werden, dass das betreffende Arzneimittel verschreibungspflichtig ist. Ketanest® gilt beispielsweise aufgrund der pharmakologischen Eigenschaften und einfachen Anwendbarkeit als ein mögliches Analgetikum für den Einsatz durch Laienhelfer. „[Aber] Arzneimittel [...] dürfen [...] nur in Apotheken [...] in den Verkehr gebracht werden [und] [...] dürfen

nur bei Vorliegen einer ärztlichen [...] Verschreibung an Verbraucher abgegeben werden“ (§ 43 AMG). Diese Verschreibung muss zwingend Angaben zu der Person, für die das Arzneimittel bestimmt ist, enthalten. Ausgenommen davon sind Verschreibungen

- für den Praxisbedarf einer verschreibenden Person,
- für ein Krankenhaus,
- für Einrichtungen oder Teileinheiten von Einrichtungen des Rettungsdienstes und
- für Bordapotheken von Luftfahrzeugen.

Hier genügt ein entsprechender Vermerk auf der Verschreibung (vgl. § 2 AMVV).

Eine reguläre Ausstattung und Vorhaltung von Arzneimitteln auf O-WEA kommt also nicht ohne weiteres in Betracht, da die Person, für die das Arzneimittel bestimmt ist, zum Zeitpunkt der Verschreibung noch gar nicht bekannt ist. Fraglich ist, ob es sich im weitesten Sinne um eine Verschreibung für den Praxisbedarf einer verschreibenden Person handelt (evtl. bei eigenem Betriebsmediziner) oder eine Teileinheit einer Einrichtung des (betrieblichen) Rettungsdienstes. Ob diese Stellen dann aber auch für die weitere Verwendung und den Verbleib des Arzneimittels die Verantwortung übernehmen können, ist jedoch zweifelhaft. Eine Ausstattung der O-WEA analog zu den geltenden Bestimmungen der Ausstattung der Kauffahrteischiffe mit einer „Bordapotheke“ ist auf Grundlage des heutigen Gesetzesrahmens nicht möglich.

Eine zeitnahe Lösung des Problems scheint auf Grund der komplexen rechtlichen Situation derzeit nicht in Sicht, was zu Lasten einer adäquaten Schmerztherapie von Unfallopfern im Offshore-Sektor führt.

2.2 Notfall- und Rettungskonzept Hochtief

Das Notfall- und Rettungskonzept der Firma Hochtief besteht im Wesentlichen aus drei Elementen:

1. Erweiterte Ersthelferausbildung aller Mitarbeiter und Durchführung regelmäßiger Notfallübungen vor Ort (Erste-Hilfe Offshore)
2. Professionelle medizinische Unterstützung durch einen Rettungsassistenten während der Installationsphase
3. Betriebliche Notfallrettung durch Bereitstellung eines mit einem Notarzt besetzten Rettungshubschraubers

Die drei Elemente des Rettungskonzeptes bilden bis zur klinischen Weiterversorgung des Notfallpatienten sämtliche Maßnahmen der Rettungskette ab (vgl. Kap. 2.2.1).

Das Erste-Hilfe Konzept sieht vor, dass die erweiterte Ersthelferausbildung für alle Mitarbeiter der Installationscrew direkt an Bord der Schiffe durchgeführt wird. Durch den direkten Bezug zum Arbeitsplatz ist eine sehr praxisnahe Ausbildung möglich. Die Ausbildung wird in verschiedenen Modulen absolviert, die je nach Installationsphase in den Baubetrieb integriert werden (vgl. Kap. 2.2.1).

Der Rettungsassistent steht aus organisatorischen Gründen nur in der Installationsphase der Windenergieanlagen zur Verfügung. Zu dieser Zeit befindet er sich im regulären Schichtbetrieb mit den anderen Mitarbeitern an Bord des Installationsschiffes und ist rund um die Uhr einsatzbereit. Er nimmt die Aufgabe der medizinischen Notfallversorgung bei Unfällen auf den zu installierenden Anlagen wahr und steht der Schiffsführung für die medizinische Regelversorgung an Bord des Schiffes beratend zur Seite. Die medizinische Verantwortung liegt an Bord gemäß Seearbeitsgesetz aber immer beim Kapitän, sofern sich kein Schiffsarzt an Bord befindet (vgl. § 109 SeeArbG).

Die betriebliche Notfallrettung wird durch einen Rettungshubschrauber der ADAC Luftrettung / Wiking Helikopter Service sichergestellt. Er steht rund um die Uhr zur Verfügung und ist innerhalb weniger Minuten startklar.

2.2.1 Erste-Hilfe-Strategie Hochtief

Zeitgleich zu den Entwicklungen in der DGUV Projektgruppe „Rettung und Erste-Hilfe Offshore (REH)“ wurde von Hochtief eine eigene Erste-Hilfe-Ausbildungsstrategie erarbeitet. Inhaltlich deckt sie sich mit der Empfehlung der DGUV. Einige Ausbildungsinhalte ergänzen zudem das Kurrikulum; dazu zählen die Module Kommunikation im Team, Crisis-Ressource-Management und Umgang mit Fehlern.

Der Aufbau des Ausbildungskonzepts basiert auf einer Zusammenstellung verschiedener Trainingsmodule, die Offshore-spezifische Themenschwerpunkte für die Qualifizierung der Mitarbeiter enthalten und die Themenschwerpunkte der DGUV-Empfehlung abdecken. Der modulare Aufbau soll große Flexibilität in der Ausbildung ermöglichen und ist somit besonders gut dafür geeignet, ihn in den Offshore Installationsprozess zu integrieren. Innerhalb eines Jahres sollen alle Module durchlaufen werden. Die Ausbildung der Mitarbeiter übernimmt der Rettungsassistent direkt an Bord der Installationsschiffe. Die Module bauen nicht zwangsläufig aufeinander auf, sodass

die Themenschwerpunkte gemäß dem entsprechenden Installationsfortschritt und den zur Verfügung stehenden Trainingsmöglichkeiten gewählt werden können. Die strukturierte Einteilung einzelner Maßnahmen und Lerninhalte in themenorientierte Module soll nicht nur den Lernprozess bei den Mitarbeitern fördern, sondern ist auch unentbehrlich für die Organisation der Ausbildung an Bord der Schiffe sowie für die Berücksichtigung des jeweiligen Wissensstands der Teilnehmer. Im Vordergrund der Ausbildung steht nicht das Erlernen einzelner spezieller Notfallbilder, sondern vielmehr das Erlernen der grundsätzlichen Herangehensweise in Notfallsituationen. Dies sollte jedoch wo immer möglich in praktische Rettungsszenarien eingebettet werden, denen natürlich einzelne Notfallbilder zu Grunde liegen.

Eine Telekonsultation, die über eine einfache fernmündliche Beratung durch einen Notarzt hinausgeht, ist derzeit nicht Bestandteil der Ausbildung, da sich bis dato noch kein System etabliert hat, welches für eine reibungslose Integration in die Prozesse der Offshore-Notfallversorgung geeignet ist. Sobald ein spezielles Telekonsultationssystem installiert wird, werden die Mitarbeiter eine gesonderte Schulung erhalten.

Gleiches gilt für die Schmerzmittelapplikation durch Laienhelfer. Zwar ist diese explizit in der Empfehlung der DGUV aufgeführt, allerdings wird dort eine betriebsinterne Regelung in Absprache mit dem zuständigen Betriebsmediziner gefordert (vgl. DGUV - Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, 2014, S. 9). Der Rechtsrahmen ist allerdings noch weitestgehend ungeklärt (vgl. Kap.2.1.4).

Das Ausbildungskonzept für erweiterte Erste-Hilfe Maßnahmen soll in späteren Offshore-Bauprojekten vollständig integriert werden. Dann wird dem Rettungsassistenten an Bord der Installationsschiffe die Verantwortung für die Ausbildung der Mitarbeiter übertragen und er wird Wiederholungstrainings und kleinere Notfallübungen organisieren.

Der Zusammenhang zwischen einer Qualifizierung von Ersthelfern und dem folglich höheren Ausbildungsstand und einer besseren Versorgungsqualität konnte schon mehrfach dokumentiert werden (vgl. Adelborg et al. 2011; Van de Velde, Stijn et al., 2009; Burghofer et al., 2008; Cokkinos et al., 2010; Mauritz et al., 2003). Ebenso steigt nach einem absolvierten Erste-Hilfe Training die Bereitschaft der Mitarbeiter, Notfallmaßnahmen auch tatsächlich praktisch durchzuführen (vgl. Hamasu et al., 2009).

Da mit zunehmender Zeit nach dem Training das Wissen aber stark nachlässt, erscheint es sinnvoll, vermehrt Wiederholungskurse durchzuführen (vgl. Schumann et al., 2012; Burghofer et al., 2008; Mauritz et al., 2003). Dieses Problem wird im Erste-Hilfe Konzept aufgegriffen. Der modulare

Aufbau garantiert eine ständige Auseinandersetzung mit dem Thema der Ersten-Hilfe. Bereits erlerntes Wissen wird durch Wiederholung in spätere Module eingebracht und vertieft. Sind nach spätestens einem Jahr alle Module der Ausbildung durchlaufen worden, beginnt das Training von vorn.

Das Erste-Hilfe Training soll für alle Mitarbeiter durchgeführt werden. Dies erleichtert die Organisation der Teams, da nicht darauf geachtet werden muss, dass jedes Team mit genügend Ersthelfern ausgestattet ist. Zudem kann es auch zu einer höheren Akzeptanz von Arbeitssicherheitsmaßnahmen führen. Lingard konnte in einer australischen Studie nachweisen, dass die Teilnehmer nach einem Erste-Hilfe Kurs größere Bedenken zeigten, Risiken bei der Arbeit in Kauf zu nehmen als Mitarbeiter ohne einen Erste-Hilfe-Kurs (vgl. Lingard, 2002). Eine Ersthelferausbildung für alle Mitarbeiter kann also die Sicherheitskultur im gesamten Unternehmen positiv beeinflussen und zu einer Reduzierung der Arbeitsunfälle führen.

Von einer Qualifizierung der Mitarbeiter zu Betriebsanitätern wurde bewusst Abstand genommen, da diese Ausbildung darauf ausgelegt ist, dass die Eintreffzeit professioneller Einsatzkräfte von 15 Minuten in der Regel nicht überschritten wird. Des Weiteren würde es die Organisation des Schichtbetriebes an Bord der Schiffe sehr komplex machen, wenn zusätzlich zu arbeitsbezogenen Qualifikationen jedes Team mit einer ausreichenden Anzahl von Betriebsanitätern ausgestattet werden müsste. Eine Ausbildung direkt an Bord der Installationsschiffe wäre ebenso wenig möglich.

Der Fokus bei der speziellen Erste-Hilfe Ausbildung für die Installations-Crews liegt darauf, die Mitarbeiter dafür zu qualifizieren, die Zeit bis zum Eintreffen des Rettungsassistenten und der betrieblichen Notfallrettung mit möglichst einfachen, aber effektiven Maßnahmen zu überbrücken und die Rettung bestmöglich zu unterstützen. Möglicherweise müssen von der Installations-Crew unterstützende Maßnahmen durchgeführt werden, die auf Landbaustellen vollständig an den eintreffenden Rettungsdienst oder die Feuerwehr übergeben werden können. So wird es nötig sein, Vorgänge wie den Patiententransport oder die Patientenumlagerung zu unterstützen, aber auch technische Rettungsmaßnahmen durchzuführen und bei medizinischen Eingriffen zu assistieren. Diese hohen und vielfältigen Anforderungen an eine Mitarbeiterqualifizierung können derzeit von keinem existierenden Ausbildungskonzept abgedeckt werden, weshalb die Entwicklung einer eigenen Erste-Hilfe Strategie nötig war, um den geltenden Grundsätzen zur Prävention gerecht werden zu können:

„Ist nach Art des Betriebes [...] damit zu rechnen, dass bei Unfällen Maßnahmen erforderlich werden, die nicht Gegenstand der allgemeinen Ausbildung zum Ersthelfer

[...] sind, hat der Unternehmer für die erforderliche zusätzliche Aus- und Fortbildung zu sorgen" (§ 26 Abs. 4 BGV A1: Grundsätze der Prävention).

Diese erforderliche Aus- und Fortbildung wird vom Ausbildungskonzept abgebildet und ist in TABELLE 2 mit den entsprechenden (Ziel-)Kompetenzen und den Lehrgangsinhalten zur Erreichung dieser Kompetenzen dargestellt. Die in der Tabelle aufgeführten Lehrgangsinhalte bilden nur die wichtigsten erweiterten Maßnahmen ab, die vermittelt wurden. Physiologische und pathologische Grundlagen der Notfallmedizin, die Vertiefung von Kenntnissen aus dem regulären Erste-Hilfe Kurs und die genaue Beschreibung praktischer Trainingseinheiten flankieren die Ausbildung, sind aber aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit nicht in der Tabelle aufgeführt.

TABELLE 2 Wichtige Inhalte des Ausbildungskonzeptes: (Ziel-)Kompetenzen und Lehrgangsinhalte

| Modul | (Ziel-)Kompetenz | Lehrgangsinhalte (u.a.) |
|---------------------------|---|---|
| Grundlagen | Kenntnis Offshore-spezifischer Grundlagen der Notfallrettung, Verletztenversorgung und der Rettungstechniken | <ul style="list-style-type: none"> ○ Konzept der betrieblichen Notfallrettung ○ Organisation der staatlichen Rettungskräfte ○ Zusammenhang zwischen zeitlichen Aspekten der Rettungsmaßnahmen und dem Patientenoutcome |
| ABCDE Schema | Anwendung eines strukturierten Versorgungsalgorithmus | |
| <i>Airway</i> | anatomische Grundkenntnisse des Atmungssystems, Erkennen und Beseitigen von respiratorischen Defiziten | <ul style="list-style-type: none"> ○ Esmarch-Handgriff ○ Guedel-Tubus ○ Larynx-Tubus |
| <i>Breathing</i> | suffiziente Oxygenierung eines Notfallpatienten unter Beachtung der begrenzten Ressourcen | <ul style="list-style-type: none"> ○ Pulsoximeter ○ Sauerstoffapplikation ○ Masken-Beutel-Beatmung |
| <i>Circulation</i> | Erkennen und Behandeln einer Schocksymptomatik | <ul style="list-style-type: none"> ○ Rekap-Test ○ Schocklage unter Beibehaltung der Wirbelsäulenstabilität |
| <i>Deseases</i> | Beurteilung des Patientenzustands hinsichtlich neurologischer Defizite und Durchführung einer strukturierten Ganzkörperuntersuchung | <ul style="list-style-type: none"> ○ Pupillendifferenz ○ Orientierung d. Person einschätzen ○ Body-Check |
| <i>Environment</i> | Schutz des Notfallpatienten vor Umwelteinflüssen | <ul style="list-style-type: none"> ○ Wärmeerhalt und aktive Erwärmung von Notfallpatienten |
| Erweiterte Wundversorgung | Stillung bedrohlicher Blutungen und Versorgung von Verletzungen | <ul style="list-style-type: none"> ○ Anwendung eines Tourniquets ○ Versorgung von Brandwunden und Augenverletzungen |
| Immobilisation | Stabilisierung der Halswirbelsäule, achsengerechte Rettung traumatisierter Patienten, Schienung von Frakturen | <ul style="list-style-type: none"> ○ Anwendung einer Stifneck©-Halskrause ○ Arbeit mit dem Spineboard ○ Anwendung einer SamSplint©-Schiene |
| "Soft Skills" | Zusammenarbeit im Team unter hohem psychischen Druck | <ul style="list-style-type: none"> ○ Crisis-Ressource-Management ○ Umgang mit Fehlern ○ Kommunikation im Team |
| Telekonsultation | Inanspruchnahme telemedizinischer Konsultation | <ul style="list-style-type: none"> ○ Ausblick auf zukünftige Entwicklungen |
| Schmerzmittel-applikation | Einschätzen von Schmerzintensität und grobe Kenntnis über den Einsatz möglicher Analgetika | <ul style="list-style-type: none"> ○ Anwendung einer Schmerzskala zur Quantifizierung der Schmerzintensität ○ Grundlagen von Verabreichungsformen und Wirkmechanismen ausgewählter Analgetika |
| Reanimation | schnelles Erkennen eines Kreislaufstillstandes und unverzügliche Einleitung suffizienter Maßnahmen | <ul style="list-style-type: none"> ○ CPR in 2-Helfer-Methode ○ Anwendung eines AEDs, Beatmung mit Beutel und Sicherung der Atemwege (Larynxtubus) |

Fiktives Notfallszenario

Im folgenden Abschnitt soll durch die Beschreibung eines fiktiven Notfallszenarios der mögliche Einsatzablauf eines Offshore-Notfalls und die Vorgehensweise der geschulten Laienhelfer skizziert werden:

Ein Team von drei Mitarbeitern ist zu Wartungsarbeiten von einem Crew-Transfer-Vessel an einer Offshore-Windenergieanlage abgesetzt worden. Beim Aufstieg in der Anlage stürzt einer der Mitarbeiter von der Leiter und fällt aus einer Höhe von 3 Metern herab. Er erleidet beim Sturz ein leichtes Schädel-Hirn-Trauma sowie eine Rückenmarksverletzung durch ein Wirbelsäulentrauma. Die beiden anderen Mitarbeiter sind sofort in der Lage, geeignete Erste-Hilfe Maßnahmen zu treffen, da sie über ein Training in „Erweiterter Ersten-Hilfe Offshore“ verfügen. Sie sind in der Lage, die Situation fachgerecht einzuschätzen, und alarmieren sofort die betriebliche Notfallrettung sowie das Havariekommando zur Rettung des Verletzten. Da sich der Offshorewindpark ca. 100 km vor der Küste befindet, ist mit der Ankunft der professionellen Rettungskräfte nicht vor einer Stunde zu rechnen. Die Mitarbeiter haben im Training gelernt, diese Zeit mit einfachen und gezielten Maßnahmen bestmöglich zu überbrücken und den Verletzten so optimal für den Abtransport vorzubereiten. Sie sind in der Lage, den Verletzten achsengerecht zu lagern und die Halswirbelsäule zu immobilisieren, um Sekundärschädigungen zu vermeiden. Bei einer strukturierten Ersteinschätzung nach einem trainierten Algorithmus werden die Atemwege gesichert, die Sauerstoffsättigung bestimmt sowie der Kreislauf des Verletzten beurteilt. Die Ersthelfer sind aufgrund von trainierten Verfahren in der Lage, die verletzte Person mit Sauerstoff zu versorgen sowie eine orientierende Ganzkörperuntersuchung durchzuführen. Hierbei stellt sich heraus, dass die Person zusätzlich eine Unterarmfraktur erlitten hat. Die Schienung der Fraktur kann mit geeigneten Hilfsmitteln sofort von den Mitarbeitern durchgeführt werden.

Sollte es im Verlauf der Rettungsaktion zu einer Zustandsverschlechterung kommen, sind die Mitarbeiter darauf trainiert worden, adäquat zu reagieren. Sollte der Verletzte aufgrund der Rückenmarksverletzung einen spinalen Schock erleiden und daraufhin reanimationspflichtig werden, sind die Mitarbeiter in der Lage, eine Reanimation in der 2-Helfer-Methode durchzuführen, einen automatisierten externen Defibrillator (AED) zur Unterstützung zu nutzen, die Atemwege des Patienten mit einem Larynxtubus zu sichern sowie eine Beatmung mit einem Beatmungsbeutel mit Sauerstoffreservoir durchzuführen.

Ob die Mitarbeiter tatsächlich in der Lage sind, diese anspruchsvollen Rettungsmaßnahmen durchzuführen und so den Patientenzustand bis zum Abtransport adäquat zu stabilisieren, musste glücklicherweise noch nie im Ernstfall unter Beweis gestellt werden. Die Ergebnisse dieser Arbeit sollen dazu beitragen, das Ausbildungskonzept zu optimieren.

3 Fragestellung

Die Notwendigkeit für eine erweiterte Ausbildung der Mitarbeiter in einem für den Offshore-Bereich zugeschnittenen Training scheint deutlich zu sein. Dennoch stellen sich bei der Ausbildung der Mitarbeiter zum Ersthelfer Offshore zwei fundamentale Fragen:

1. Können sich die Mitarbeiter in relativ kurzer Zeit medizinische Fertigkeiten aneignen, die ansonsten weitestgehend professionell ausgebildetem Personal vorbehalten sind?
2. Sind die Mitarbeiter nach dem Training in der Lage, die erlernten Fertigkeiten praktisch umzusetzen ohne die Patientensicherheit zu gefährden?

Die Mitarbeiter agieren im Rahmen der Erste-Hilfe-Leistungen in einem fachfremden Gebiet. Dennoch sollen sie in die Lage versetzt werden, professionelle Maßnahmen unter extremen Einsatzbedingungen durchführen zu können. Schwierigkeiten ergeben sich ebenso in der Konzeption geeigneter Trainingsmaßnahmen. Es stellt sich die Frage, welche Inhalte für eine erweiterte Ersthelferausbildung relevant sind, und ob diese in der Praxis umgesetzt werden können (vgl. Schumann et al., 2012). Zurzeit werden von verschiedenen Trainingsanbietern spezielle Erste-Hilfe Trainings für den Offshore-Markt entwickelt, die Ausbildungsstandards und Zugangsvoraussetzungen unterscheiden sich allerdings stark (vgl. renewableUK, 2013; NOGEP - Netherlands Oil and Gas Exploration and Production Association, 2012; OPITO - Offshore Petroleum Industry Training Organization, 2011; GWO - Global Wind Organisation, 2014). Eine differenzierte Evaluierung der Trainingsangebote existiert bisher nicht. So ist es für die Unternehmen mitunter schwierig, den passenden Trainingsanbieter auszuwählen und die Mitarbeiter auf Grundlage eines bestimmten Trainingskonzeptes zu qualifizieren. Ferner ist fraglich, ob sich diese Konzepte uneingeschränkt in die nationale Rettungsorganisation integrieren ließen.

Die vorliegende Untersuchung der Qualität der Ersten-Hilfe-Leistungen bezieht sich explizit auf die Ausbildung der Mitarbeiter speziell für den Offshore-Bereich anhand des beschriebenen Ausbildungskonzeptes. Die Ergebnisse sind nur bedingt auf eine Notfallversorgung Onshore übertragbar, da hier ganz andere Rahmenbedingungen vorherrschen. So liegt die größte Schwierigkeit für die Mitarbeiter in der Überbrückung einer extrem langen Zeitspanne. Eine derartige Leistung wird weder professionellen Rettungskräften noch Laienhelfern in der Landrettung abverlangt. Das gesamte Training ist darauf ausgerichtet, mit möglichst einfachen, aber effektiven Maßnahmen den Patientenzustand zu stabilisieren. Dennoch handelt es sich um teilweise sehr komplexe Vorgänge, die nicht weiter vereinfacht werden können.

4 Methodik

Um die Qualität der Ersten-Hilfe-Maßnahmen empirisch bewerten zu können, wurde im Rahmen dieser Arbeit von Hochtief im März 2014 in Kooperation mit der promedica Rettungsdienst GmbH ein Testlauf für eine Erste-Hilfe Offshore Ausbildung durchgeführt. Die Ausbildung fand im März 2014 auf dem Jack-up-Vessel „Odin“ im Fischereihafen in Bremerhaven statt. Da der Zeitrahmen zur Erstellung der Untersuchung und Evaluation der Ergebnisse begrenzt war, wurde die Ausbildung der Mitarbeiter entgegen dem eigentlichen Konzept vollständig an 2,5 Tagen durchgeführt. Bei einer vollständigen Implementierung der Ausbildung in ein laufendes Offshore-Projekt wird aber weiterhin die Durchführung in verschiedenen Modulen angestrebt, die über den gesamten Installationsablauf verteilt werden.

4.1 Ausbildungsmethode



© Marco Simmering

ABBILDUNG 4 Ausbildung mit Patientensimulator "Leardal MegaCode Kelly"

Die Ausbildung der 24 Mitarbeiter der Hochtief Offshore Crewing GmbH wurde an insgesamt 2,5 Tagen pro Gruppe durch zwei Mitarbeiter der promedica Rettungsdienst GmbH durchgeführt. Die Gruppengröße variierte zwischen 3 und 9 Teilnehmern ($N_1=9$; $N_2=5$; $N_3=3$; $N_4=7$).

Die Trainer verfügen über mehrjährige Erfahrung in der Notfallrettung als Rettungsassistenten, die Qualifikation zum Ausbilder für Erste-Hilfe sowie einschlägige Erfahrung in der Offshore-Notfallrettung durch regelmäßigen Einsatz als Rettungsassistenten an Bord der Installationsschiffe während des Offshore-Bauprojektes Global Tech I.

Die Ausbildung deckte alle Module des Konzepts für erweiterte Erste-Hilfe Offshore ab, sodass sich die Ausbildungsdauer der Lehrgangsteilnehmer auf

einen Umfang von insgesamt 24 Unterrichtseinheiten summierte. Die Ausbildung umfasste die theoretische Vermittlung der Ausbildungsinhalte sowie die praktische Arbeit mit dem

notfallmedizinischen Equipment. Zum Einsatz kam ein Patientensimulator „MegaCode Kelly“ der Firma Leardal Medical. Die praktische Anwendung und die Umsetzung des theoretischen Wissens standen beim gesamten Training im Vordergrund.

Am letzten Lehrgangstag schloss das Training mit einer umfangreichen Rettungsübung ab, in der der gesamte Ablauf einer notfallmedizinischen Versorgung eines verunfallten Mitarbeiters in einem Szenario-basierten Training simuliert wurde. Dieses Abschlusstraining fand in einer realistischen Umgebung statt – genutzt wurde hierfür der Sockel des Installationskrans auf dem Installationsschiff Odin, der perfekt geeignet war, um die Umgebung einer Windenergieanlage zu simulieren.

Die Lehrgangsteilnehmer wurden in Gruppen mit jeweils zwei oder drei Teilnehmern aufgeteilt. Zur Bearbeitung des Fallbeispiels stand das gesamte notfallmedizinische Equipment aus dem Lehrgang zur Verfügung:

- Pulsoximeter
- Sauerstoffflasche mit 400 L O₂
- Sauerstoffmaske mit Reservoir
- Beatmungsbeutel mit Maske und Sauerstoffreservoir
- Larynxtubus mit Zubehör
- Guedel-Tubus
- Stifneck® Halskrause
- Sam-Splint® Schiene
- Verbandmaterial, Rettungsschere
- Rettungsdecke
- automatisierter externer Defibrillator (AED)

Im Fallbeispieltraining wurde ein Sturz aus einer Höhe von ca. 3 Metern simuliert. Zur Patientensimulation wurde der Patientensimulator „MegaCode Kelly“ der Firma Leardal Medical eingesetzt.

Infolge des Sturzes erlitt das Unfallopfer ein leichtes Schädel-Hirn-Trauma sowie innere Verletzungen, die zu einem Blutdruckabfall und letztendlich zu einem Volumenmangelschock führten. Bei Eintreffen der Ersthelfer ist der Patient stark bewusstseinsgetrübt und reagiert nicht auf

Ansprache (Glasgow-Coma-Scale¹= 6). Der Patient hat keine offensichtlichen äußeren Verletzungen, bei einer genaueren Untersuchung ist allerdings eine Fraktur des Unterarms zweifelsfrei diagnostizierbar. Im Verlauf der Behandlung kommt es – unabhängig von der notfallmedizinischen Versorgung durch das Team – zu einer Verschlechterung des Patientenzustands. Der Patient verliert die Spontanatmung und wird reanimationspflichtig.

Aufgrund des vorliegenden Patientenzustands und der abgeschlossenen Ausbildung in erweiterten Erste-Hilfe Maßnahmen lässt sich folgender Erwartungshorizont ableiten:

1. Beachtung des Eigenschutzes
2. erste Analyse des Unfallmechanismus und Ableitung möglicher Verletzungsmuster
3. Prüfen des Bewusstseinszustands und Kontrolle der Atemwege sowie der Atmung
4. Absetzen eines qualifizierten Notrufs mit erster Lageeinschätzung und Anforderung weiterer Kräfte zur patientengerechten Rettung
5. Stabilisierung der Halswirbelsäule mit einer Halskrause
6. Beurteilung der Suffizienz der Eigenatmung durch Einsatz des Pulsoximeters
7. Sicherung der Atemwege mit einem Guedel-Tubus
8. Verabreichung von zusätzlichem Sauerstoff über eine Sauerstoffmaske unter Beachtung der begrenzten Ressourcen ($SpO_2 > 90\%$ anstreben)
9. Beurteilung des Kreislaufzustands durch Anwendung des Rekap-Tests
10. Erwägung einer moderaten Schocklage ohne Gefährdung der Stabilität der Wirbelsäule
11. strukturierte Ganzkörperuntersuchung von Kopf bis Fuß
12. Sicherung des Wärmeerhalts durch Rettungsdecke
13. Schienung der Unterarmfraktur mit Sam-Splint®-Schiene
14. Re-Assessment des Patientenzustands
15. Erkennen des Atem- und Kreislaufstillstands
16. sofortiger Beginn mit Reanimationsmaßnahmen
17. unverzüglicher Einsatz des Defibrillators
18. Atemwegssicherung mit Larynxtubus
19. Beatmung mit Beatmungsbeutel und Sauerstoffreservoir
20. Kommunikation der Zustandsveränderung an die Brücke / Notfallleitstelle

¹ international gebräuchlicher physiologischer Score zur Quantifizierung einer Bewusstseinsstörung, 6–7 Punkte: mittelschweres Koma (Dornblüth & Pschyrembel, 2004)

4.2 Methode der Datenerhebung

Für die Datenerhebung zur späteren Evaluation der Ausbildungsergebnisse wurde das Fallbeispieltraining am letzten Lehrgangstag mit Audio-Video Technik aus zwei Kameraperspektiven aufgezeichnet (GoPro® Action Hero 3 und Canon EOS 7D 17-55 mm f 2.8 IS). Anschließend wurde das Material mit der Software Magix Video deluxe 2013 Plus Ver. 12.0.1.4 der MAGIX Software GmbH zu einer Videodatei zusammengeführt und mit einer durchlaufenden Anzeige der bereits verstrichenen Zeit versehen. Insgesamt wurden so elf Videodateien erstellt.



ABBILDUNG 6 Mitschnitt des Szenario-basierten Trainings (Perspektive GoPro)



ABBILDUNG 5 Mitschnitt des Szenario-basierten Trainings (Perspektive EOS 7D)

4.2.1 Quantitative Datenerhebung

Zur quantitativen Datenerhebung wurden die Videodateien hinsichtlich der getroffenen Maßnahmen und dem jeweiligen Zeitpunkt der Maßnahmen in Behandlungsprotokolle der einzelnen Teams transkribiert und ausgewertet. Anschließend wurden die Mittelwerte, der Median sowie die Quartile für die jeweils benötigte Zeit der Notfallmaßnahmen errechnet und grafisch dargestellt. Ferner wurde eine quantitative Analyse durchgeführt, wie viele der zu erwartenden Maßnahmen tatsächlich von den Behandlungsteams durchgeführt wurden.

4.2.2 Qualitative Datenerhebung

Zur qualitativen Datenerhebung wurde ein Expertengremium aus insgesamt vier Rettungsassistenten aus dem Studiengang Rescue Engineering der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg zusammengestellt. Die einzelnen Experten erhielten die Videomitschnitte in randomisierter Nummerierung und elf Bewertungsbögen zur Bewertung jeder einzelnen Gruppe

(vgl. Anhang II). Insgesamt wurden also 44 Bewertungsbögen verteilt und ausgefüllt. Der Bewertungsbogen erfasst die Qualität der Erste-Hilfe Leistungen in insgesamt 5 Items (vgl. Abb. 7)

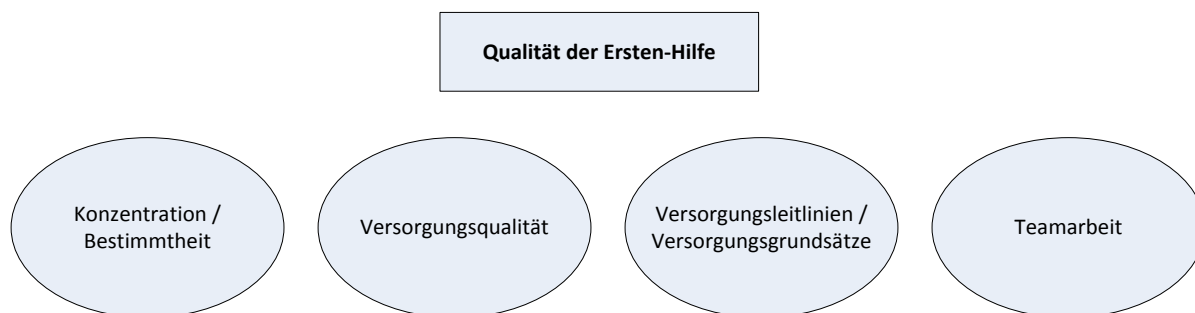


ABBILDUNG 7 Qualitative Datenerhebung mit einem Bewertungsbogen (5 Items)

Die Experten erhielten nur wenige Informationen zu dem Ausbildungskonzept sowie der Ausbildungsdauer. Diese Informationen sollten die Bewertung nicht beeinflussen, vielmehr sollten die Experten ihren eigenen Qualitätsanspruch als Maß für die Bewertung anwenden. Flankiert wird der Anspruch an eine qualitativ hochwertige Versorgung in diesem Fall durch die Rahmenbedingungen selbst, das heißt durch die erhöhte Eintreffzeit weiterer Rettungsmittel und eine eingeschränkte Ausstattung mit notfallmedizinischem Equipment. Diese Informationen wurden den Experten vor der Bewertung zur Verfügung gestellt.

Die Items wurden im Bewertungsbogen auf einer Ratingskala von 0 bis 15 (Qualität insgesamt), bzw. von 1 bis 5 (Konzentration / Bestimmtheit, Versorgungsqualität, Versorgungsleitlinien / Versorgungsgrundsätze, Teamarbeit) erfasst.

Für die Zusammenstellung des Expertengremiums wurde ein Aufruf innerhalb der Studierenden des Studienfaches Rescue Engineering der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg gemacht, woraufhin sich vier Kommilitonen dazu bereit erklärten, an der Bewertung mitzuwirken. Dem Expertengremium wurden anschließend die Videodateien und die Bewertungsbögen zur Verfügung gestellt. Dadurch lag die Rückläuferquote der Bewertungsbögen bei 100 %. Es wurden alle Items gültig beantwortet, sodass sich ein Datensatz mit N = 220 Bewertungen erstellen ließ (vgl. Anhang III).

TABELLE 3 Übersicht über die Rückläufer des Bewertungsbogens

| | | Qualität insgesamt | Konzentration / Bestimmtheit | Versorgungsqualität | Versorgungsleitlinien | Teamarbeit |
|---|---------|--------------------|------------------------------|---------------------|-----------------------|------------|
| N | Gültig | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 |
| | Fehlend | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

4.3 Methode der Auswertung

Zur Auswertung des Datensatzes wurde die Statistiksoftware IBM® SPSS® Statistics Ver. 22.0.0.0 verwendet.

Zunächst wurde die Befragtenübereinstimmung des Expertengremiums geprüft, um die interne Konsistenz des Bewertungsbogens zu untersuchen. Hierzu wurde Cronbachs alpha als Maßzahl für die proportionale Varianz zwischen den Expertenbewertungen ermittelt. Die interne Konsistenz eines Tests ist umso höher, je höher die Korrelationen zwischen den Items im Durchschnitt sind (vgl. Moosbrugger, 2012, S. 13). Das heißt: Sind sich die Experten in der Bewertung der jeweiligen Items der entsprechenden Gruppe größtenteils einig, wird Cronbachs alpha einen höheren Wert annehmen, als wenn es starke Unterschiede innerhalb der Bewertungen geben würde. Cronbachs alpha nimmt Werte zwischen 0 und 1 an, wobei eine höhere Zahl für eine größere Übereinstimmung der Experten und somit für eine höhere interne Konsistenz des Bewertungsbogens angesehen wird.

Anschließend wurde das Konfidenzintervall für den Mittelwert der jeweiligen Items ermittelt. Das Konfidenzintervall enthält den Bereich eines Merkmals, in dem sich 95% aller möglichen wahren Werte befinden, die den Stichprobenschätzwert erzeugt haben können (vgl. Bortz & Doring, 2006, S. 414–420). Im vorliegenden Fall wurde ein Konfidenzintervall von $(1-\alpha) = 0,95$ gewählt. Mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% liegt der tatsächliche Mittelwert der Grundgesamtheit des untersuchten Merkmals also im angegebenen Intervall.

Für die Beurteilung der Qualität ist die Formulierung einer Mindestanforderung für eine zufriedenstellende Versorgung hilfreich, um prüfen zu können, wie hoch der Erreichungsgrad für eine zufriedenstellende Versorgung tatsächlich ist (Formulierung einer Hypothese). Hierzu wurde die Stichprobe anhand eines einseitigen t-Tests gegen den Testwert 3 geprüft. Bewertungen, die sich oberhalb dieses Testwerts befinden, tendieren zu einer eher positiven Bewertung (stimme eher zu), während Bewertungen, die darunter liegen, zu einer eher negativen Bewertung tendieren (stimme eher nicht zu). Wird der Testwert also erreicht, ist das als eine Erreichung der Mindestanforderung für eine zufriedenstellende Versorgung anzusehen. Die Nullhypothese lässt sich nun folgendermaßen definieren:

$$H_0 : \mu \leq \mu_0 \quad (\text{Der Stichprobenmittelwert ist kleiner oder gleich dem vorgegebenen Testwert})$$

Für die Alternativhypothese gilt entsprechend:

$$H_1 : \mu > \mu_0 \quad (\text{Der Stichprobenmittelwert ist größer als der vorgegebene Testwert})$$

Ist der Mittelwert der Stichprobe signifikant höher als der Testwert, wird die Nullhypothese verworfen und die Alternativhypothese angenommen. Es ist in diesem Zusammenhang aber nur interessant, ob der Testwert überschritten wird, also ob die Mindestanforderung erreicht wird (Einseitigkeit).

Um die Aussagekraft der gefundenen Ergebnisse des t-Tests zu veranschaulichen, wurden mit der Statistiksoftware G*Power© Ver. 3.9.1.2 die Teststärke sowie die Effektgröße der Ergebnisse untersucht (vgl. Anhang IV). Die Teststärke (engl. *power*) gibt die Wahrscheinlichkeit an, die richtige Entscheidung hinsichtlich der Annahme der Alternativhypothese H_1 zu treffen, und ist definiert durch den Wert $1-\beta$, wobei β die Wahrscheinlichkeit für einen Fehler 2. Art ist (die Alternativhypothese wird fälschlicherweise verworfen) (vgl. Bortz & Schuster, 2010, S. 108). Die Effektgröße d ist eine Maßzahl für Mittelwertunterschiede zwischen zwei Gruppen, beziehungsweise zwischen einer Gruppe und dem Testwert. Bei der statistischen Betrachtung eines Mittelwertvergleichs ist nicht allein der (signifikante) Unterschied zwischen den Mittelwerten von Bedeutung, sondern vielmehr die Größe dieses Unterschieds. Die Maßzahl für statistische Effekte wird als $d = 0,2$ einen kleinen Effekt, $d = 0,5$ einen mittleren Effekt und $d = 0,8$ einen starken Effekt definiert (vgl. Bortz & Schuster, 2010, S. 109).

Um die Beeinflussung der Items untereinander zu untersuchen, wurde eine Korrelationsmatrix (Spearman-Rho) erstellt. „Eine Korrelation zwischen zwei Variablen ist [zwar] eine notwendige, aber keine hinreichende Voraussetzung für kausale Abhängigkeiten“ (Bortz & Schuster, 2010, S. 160). Korrelationen können also nur als Hinweis darauf interpretiert werden, dass ein kausaler Zusammenhang bestehen könnte. Zur Erstellung der Korrelationsmatrix wurde der Korrelationskoeffizient nach Spearman-Rho verwendet, der als nicht-parametrischer Test im Gegensatz zur Korrelation nach Pearson nicht empfindlich auf einzelne Extrembewertungen reagiert, da er ordinal skaliert ist (Rangfolgenbildung).

Diese Methoden liefern zwar aussagekräftige Ergebnisse in Bezug auf die durchschnittliche Notfallversorgung, sie beziehen sich dabei aber immer auf den Mittelwert der (normalverteilten) Stichprobe. Da die Normalverteilung der Stichprobe aber nicht bewiesen werden kann (vgl. Anhang VI), ist die Beschreibung der Stichprobenverteilung anhand der tatsächlich vorliegenden Bewertungen ratsam. Hierzu wurden die einzelnen Bewertungen ausgezählt und ermittelt, wie viele der Bewertungen tatsächlich im zufriedenstellenden Bereich liegen.

4.4 Methodenkritik

Sowohl der Umfang der Stichprobe als auch die Größe des Expertengremiums erscheinen vertretbar, eine umfänglichere Untersuchung wäre allerdings dennoch wünschenswert gewesen. Aufgrund der knappen Zeitressourcen konnte aber nur eine begrenzte Anzahl an Mitarbeitern nach dem neuen Konzept ausgebildet werden und durch den hohen Aufwand der Bewertung anhand von Videomitschnitten - die Prozedur nahm pro Experte mehrere Stunden in Anspruch – konnte leider keine größere Anzahl an Experten für die Studie gewonnen werden.

Durch die Datenerhebung direkt im Anschluss an das Training kann es zu einer positiven Verzerrung der Ergebnisse zugunsten einer besseren Bewertung der Notfallversorgung kommen. Eine Längsschnittstudie über einen Zeitraum von mindestens einem Jahr wäre aufschlussreich für die zeitliche Entwicklung der Fertigkeiten im Anschluss an das Training, eine Durchführung in diesem begrenzten Zeitrahmen war jedoch nicht möglich.

Ferner kann in keiner noch so guten Simulation eine echte Notfallsituation 100% realistisch nachgestellt werden. Es entsteht zwangsläufig eine Lücke bezüglich des unerwarteten Eintretens einer Notfallsituation, der Verletzung eines tatsächlichen Arbeitskollegen sowie der hohen inneren Erwartungshaltung schnell, externe Hilfe zu erhalten (vgl. ABBILDUNG 8).

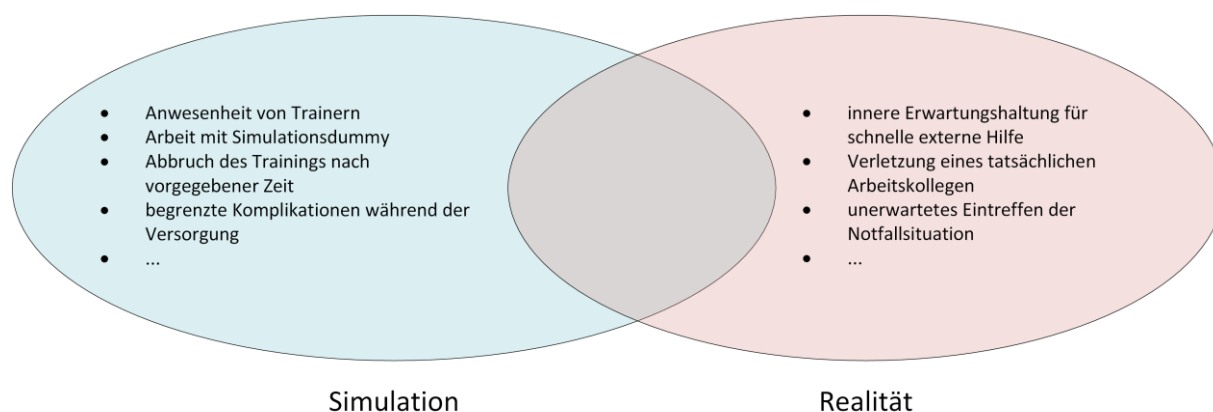


ABBILDUNG 8 Randbedingungen einer Simulation und eines echten Notfallszenarios

Einige der angewandten statistischen Methoden, insbesondere der t-Test, erfordern eine Normalverteilung der Stichprobe (vgl. Kap 4.3). Diese Verteilungsform konnte beim vorliegenden Datensatz allerdings nicht belegt werden (vgl. Anhang VI). O'Boyle Jr. & Aguinis konnten zeigen, dass die generelle Annahme, bestimmte berufliche Leistungen seien normalverteilt, nicht zutrifft (O'Boyle Jr. & Aguinis, 2012). Diese Ergebnisse bekräftigen die Vorgehensweise, die tatsächlich gemachten Bewertungen auszuzählen und zu analysieren.

5 Ergebnisse & Interpretation

Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse dargestellt. Zur besseren Lesbarkeit und um ein besseres Textverständnis zu gewährleisten, werden sie anschließend direkt erläutert und interpretiert.

5.1 Quantitative Auswertung

Für jede Gruppe wurde ein Protokoll der getroffenen Maßnahmen aus dem jeweiligen Videomitschnitt transkribiert. Zur quantitativen Analyse der Notfallversorgung durch die Laienhelfer wurden die Protokolle anschließend hinsichtlich der getroffenen Maßnahmen analysiert und zeitlich ausgewertet.

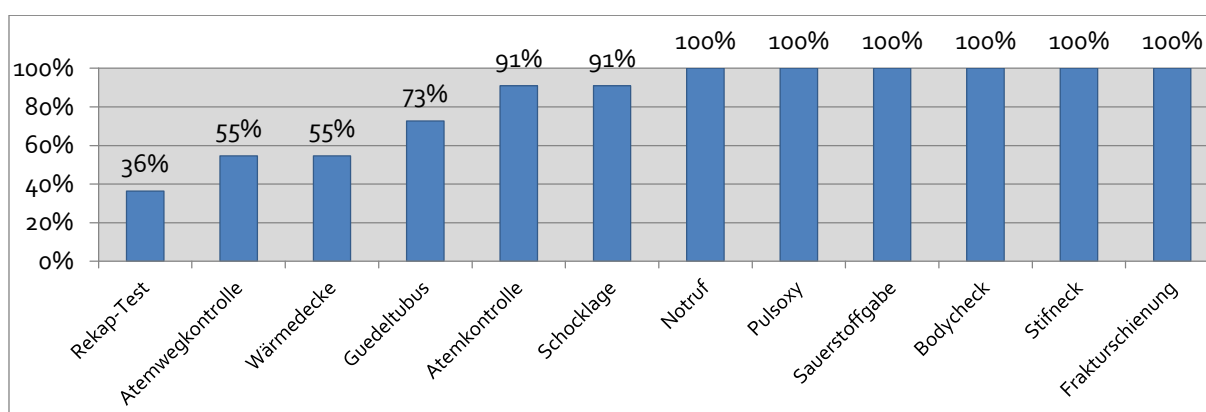


ABBILDUNG 9 Erreichungsgrad der durchzuführenden Maßnahmen

Der Großteil der Maßnahmen, die im Erste-Hilfe Kurs trainiert wurden, wurde von den Teilnehmern durchgeführt. Ausreißer hinsichtlich der Quantität der Durchführung sind der Rekap-Test (qualitativer Test zur Beurteilung des Kreislaufzustands), die Atemwegkontrolle, das Verwenden einer Wärmedecke sowie die Anwendung des Guedel-Tubus (Hilfsmittel zur Sicherung der Atemwege bei bewusstseinsgetrübten Patienten), vgl. ABBILDUNG 9. Die geringe Anzahl an korrekt durchgeführten Atemwegkontrollen ist hervorzuheben, da diese einfache Maßnahme bereits Bestandteil der normalen Ersten-Hilfe ist und auch während des erweiterten Erste-Hilfe Trainings vertieft wurde. Eine mögliche Ursache könnte darin liegen, dass es für Laienhelfer eine größere Überwindung kostet, fremden Personen in den Rachenraum zu schauen und möglicherweise mit Körperflüssigkeiten in Kontakt zu geraten. Da dies aber zumindest im Rahmen einer Simulation ausgeschlossen werden kann, wurde die Maßnahme eventuell aufgrund einer erhöhten Nervosität

zu Beginn der Simulation schlicht vergessen und durch die Feststellung der Eigenatmung in zumindest 10 von 11 Fällen später als unwichtig eingestuft. Die geringe Anzahl an durchgeführten Rekap-Tests lässt sich eventuell darauf zurückführen, dass die Lehrgangsteilnehmer im Fallbeispieltraining den schlechten Kreislaufzustand des Verunfallten bereits durch das Erfragen anderer relevanter Parameter verifizieren konnten (Blässe, Kaltschweißigkeit, Tachykardie, geringe O₂-Sättigung). Dadurch lässt sich die Bedeutung des Rekap-Tests zwar etwas beschränken, eine Durchführung des Tests wäre aber für eine qualifizierte Zustandsbeurteilung des Patienten dennoch wünschenswert gewesen. Eventuell haben sich die Versorgungsteams im Rahmen einer erweiterten notfallmedizinischen Ausrüstung auf die Anwendung der elektronischen Diagnostik wie das Pulsoximeter konzentriert, da hier eine quantitative Beurteilung des Patientenzustands durch Ablesen der ermittelten Messwerte einfacher erscheint. Dass sich eine Gruppe gegen die Durchführung einer Schocklage entschieden hat, ist aufgrund des simulierten Verletzungsmusters durchaus vertretbar. Eine moderate Schocklage ohne Gefährdung der Wirbelsäulenstabilität, wie sie von den anderen Gruppen durchgeführt wurde, kann nach einer Nutzen-Risiko-Überlegung aber Vorteile für die Stabilität des Kreislaufes liefern.

Die Anwendung der Wärmedecke wurde von den Versorgungsteams in nur 6 von 11 Fällen durchgeführt. Eventuell wurde diese Maßnahme häufiger vergessen, da die Durchführung keinen unmittelbar offensichtlichen Nutzen mit sich bringt. Der Wärmeerhalt hat aber vermutlich einen positiven Einfluss auf den Gerinnungsverlauf und sollte daher insbesondere bei Traumapatienten angestrebt werden (Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie, 2011, S. 277). Der Guedel-Tubus wurde in 8 von 11 Fällen als Atemwegssicherung verwendet. In den übrigen 3 Fällen war es aufgrund der dynamischen Entwicklung der Simulation für den Trainer nicht möglich, eine konkrete Notfallsituation herbeizuführen und damit auch die tatsächliche Anwendung einer Atemwegssicherung erforderlich zu machen.

Die weiteren Maßnahmen der erweiterten Ersten-Hilfe konnten nach dem Training von allen Versorgungsteams suffizient durchgeführt werden. Dies bescheinigt einen hohen Ausbildungserfolg – jedenfalls für die korrekte Durchführung der einzelnen Maßnahmen.

Im zeitlichen Verlauf zeigt sich, dass die Notfallversorgung im Fallbeispieltraining bis zur Feststellung des Kreislaufstillstands durchschnittlich ca. 9 Minuten dauerte (min = 6:44; max = 18:53).

Die einzelnen Auswertungen der Maßnahmen sind im Anhang VII zusammengefasst. Zur Darstellung der getroffenen Maßnahmen anhand einer zeitlichen Verlaufskurve wurden die Protokolle der Gruppen zusammengefasst und in einem Diagramm dargestellt (vgl. ABBILDUNG 10).

Dies lässt nur bedingt Rückschlüsse auf das zeitliche Vorgehen der einzelnen Gruppen zu, da es sich bei der Darstellung stets um gemittelte Werte handelt. Es lässt sich also nicht das Vorgehen einer einzelnen Gruppe ableiten, sondern es wird vielmehr das durchschnittliche Vorgehen der Behandlungsteams skizziert.

Die grafische Darstellung des zeitlichen Verlaufs gibt dennoch Aufschluss über die Abfolge der getroffenen Maßnahmen. Innerhalb der Quartile liegen 50 % der gemessenen Intervalle (25 % darunter, 25 % darüber). Die Mittellinie stellt den Median dar. Im Allgemeinen liegt mit der Vorgehensweise der Laienhelfer eine medizinisch konforme Reihenfolge der Maßnahmen vor. Lediglich die Verwendung der Stifneck®-Halskrause zur Immobilisation der Halswirbelsäule und die Anwendung des Guedeltubus zur Atemwegsicherung werden mit einer deutlichen Verzögerung vorgenommen. Um die Patientensicherheit nicht zu gefährden, sollten diese Maßnahmen direkt auf die Kontrolle der Atmung folgen.

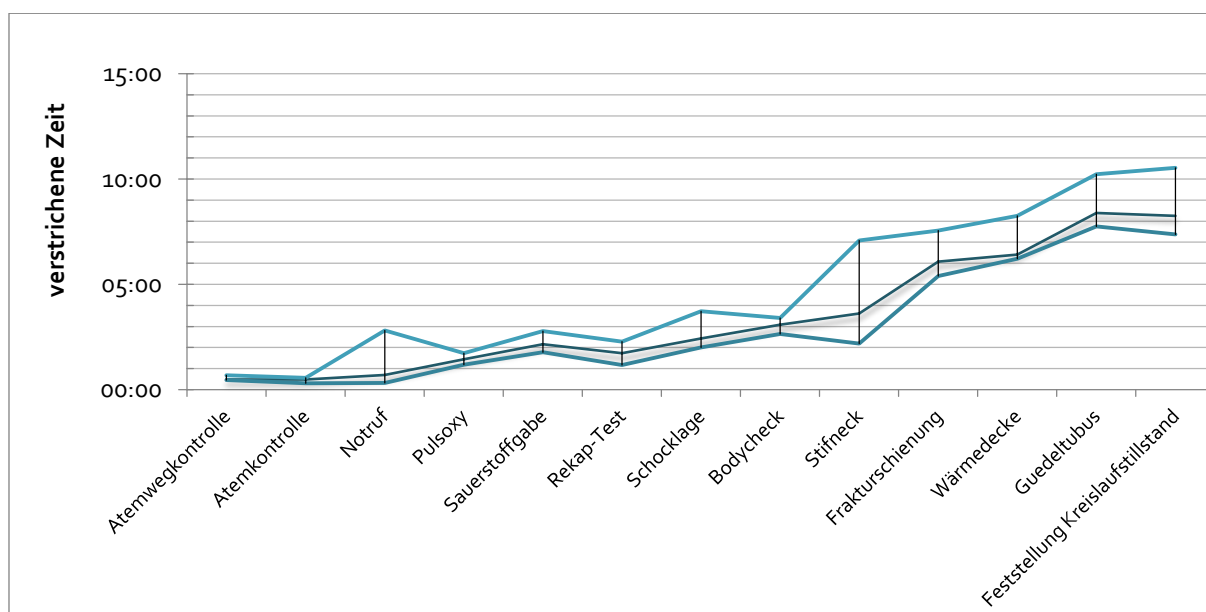


ABBILDUNG 10 Median und Quartile (Q 0,25 und Q 0,75) für durchzuführende Maßnahmen

Insgesamt gingen die Versorgungsteams zügig in ihrem Handeln vor und konnten in einem angemessenen Zeitraum die Notfallversorgung der verunfallten Person sicherstellen. Nur die Abfolge der getroffenen Maßnahmen war nicht immer im Einklang mit anerkannten Versorgungsgrundsätzen und aktuellen Versorgungsleitlinien der Notfallmedizin.

Das Vorgehen nach einem geschulten Versorgungsalgorithmus (ABCDE-Schema) konnte zwar grundsätzlich beobachtet werden, einzelne Maßnahmen wurden aber mehrfach vergessen und dann zu einem späteren Zeitpunkt durchgeführt oder teilweise sogar vollständig ausgelassen.

TABELLE 4 Verstrichene Zeit nach Feststellung des Kreislaufstillstands bis zum Beginn mit Reanimationsmaßnahmen

| | N | Fehlend | Mittelwert | Median | Minimum | Maximum | Std. Abw. |
|-------------------|----|---------|------------|---------|---------|---------|-----------|
| CPR | 11 | 0 | 0:00:17 | 0:00:10 | 0:00:07 | 0:00:51 | 0:00:13 |
| AED | 11 | 0 | 0:01:42 | 0:00:46 | 0:00:25 | 0:06:22 | 0:01:57 |
| Atemwegssicherung | 10 | 1 | 0:01:43 | 0:01:13 | 0:00:34 | 0:04:09 | 0:01:08 |

Positiv hervorzuheben ist der schnelle Beginn mit der Herzdruckmassage (CPR) und die unverzügliche Anwendung des AED nach der Feststellung des Kreislaufstillstands. Ebenso konnte in 10 von 11 Fällen eine zügige Sicherung des Atemwegs mit Hilfe eines Larynx-tubus durchgeführt und der Patient mit einem Beatmungsbeutel beatmet werden (vgl. TABELLE 4)

Als Ergebnis kann zusammengefasst werden:

1. Die Maßnahmen der erweiterten Ersten-Hilfe wurden von den Versorgungsteams stets korrekt durchgeführt, sofern sie getroffen wurden.
2. Die Notfallversorgung konnte stets innerhalb eines angemessenen Zeitraums durchgeführt werden.
3. Das Auslassen einzelner Maßnahmen und eine teilweise falsche Abfolge in der Notfallversorgung ist vermutlich nicht auf begrenzte Fertigkeiten der Versorgungsteams zurückzuführen, sondern auf eine nur oberflächliche Kenntnis eines standardisierten Versorgungsalgorithmus.

5.2 Qualitative Auswertung

Zu Beginn der Auswertung der Bewertungsbögen wurde eine Reliabilitätsanalyse auf interne Konsistenz durchgeführt. Sie ergab akzeptable Werte in der Befragtenübereinstimmung (Cronbachs $\alpha > 0,611 < 0,861$). Wurden einzelne Extrembewertungen aus der Analyse ausgeschlossen, erhöhte sich der Wert auf ein gutes Niveau (vgl. TABELLE 5). Bedingung für den Ausschluss aus der Analyse war die Abweichung des Einzelwertes um mindestens zwei Standardabweichungen vom angrenzend dichtesten Wert. Dies erhöhte die Übereinstimmung insbesondere in den Items „Qualität insgesamt“, „Versorgungsqualität“ sowie „Versorgungsleitlinien“. Insgesamt ist das Ergebnis akzeptabel, es spricht aber für unterschiedliche Bewertungsmaßstäbe und verschiedene Qualitätsansprüche der Experten.

TABELLE 5 Cronbachs alpha zur Ermittlung der Befragtenübereinstimmung des Expertengremiums

| | alle Fälle | | | | mit Ausschluss | | | |
|------------------------------|------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | Gültig | Ausgeschlossena | Cronbachs alpha | Anzahl d. Items | Gültig | Ausgeschlossena | Cronbachs alpha | Anzahl d. Items |
| Qualität insgesamt | 11 | 0 | 0,686 | 4 | 6 | 5 | 0,943 | 4 |
| Konzentration / Bestimmtheit | 11 | 0 | 0,861 | 4 | 11 | 0 | 0,861 | 4 |
| Versorgungsqualität | 11 | 0 | 0,681 | 4 | 9 | 2 | 0,819 | 4 |
| Versorgungsleitlinien | 11 | 0 | 0,731 | 4 | 10 | 1 | 0,799 | 4 |
| Teamarbeit | 11 | 0 | 0,611 | 4 | 11 | 0 | 0,611 | 4 |

a. Listenweiser Ausschluss basierend auf allen Variablen in der Prozedur.

Die Übereinstimmung der Bewertungen des Items „Teamarbeit“ weist den geringsten α -Wert auf. Die Bewertungen für dieses Item unterscheiden sich also relativ stark voneinander. Dies könnte auf eine sehr subjektive Bewertung der Experten zurückzuführen sein, die sich im Gegensatz zu den anderen Items kaum durch die Expertise der Befragten operationalisieren lässt.

Die Auswertung der gruppenweisen Bewertungen der Experten zeigt die teilweise großen Unterschiede der Gruppen untereinander (vgl. ABBILDUNG 11 & Anhang IV). Mögliche Gründe für diese Unterschiede könnten sein:

- Unterschiedliche persönliche Fertigkeiten der Teammitglieder,
- eine unterschiedlich hohe Motivation, den Kurs erfolgreich abzuschließen,
- große Unterschiede im allgemeinen Verständnis medizinischer Maßnahmen und Vorgehensweisen sowie
- die individuell benötigte Zeit, diese Vorgänge im Rahmen der Erste-Hilfe Ausbildung zu erlernen und zu begreifen.

Die Unterschiede konnten nicht gänzlich von dem entwickelten Ausbildungskonzept aufgefangen werden. Es gibt auch nach der Ausbildung einzelne Versorgungsteams, die nicht in die Lage versetzt werden konnten, unter den gegebenen Voraussetzungen eine zufriedenstellende Versorgung auf einem erweiterten medizinischen Niveau im Fallbeispieltraining durchzuführen. Der Großteil der Gruppen ist aber in der Lage, sogar eine gute bzw. sehr gute Qualität zu erreichen.

Werden die Mittelwerte aller Bewertungen gebildet, ergibt sich für alle 5 Kategorien ein zufriedenstellendes Ergebnis. Der Mittelwert liegt mit hoher Wahrscheinlichkeit ($p=.95$) für alle Items im guten (> 4) oder befriedigenden (> 3) Bereich (vgl. ABBILDUNG 12).

Qualität von erweiterten Erste-Hilfe Maßnahmen durch Laienhelfer bei der Verletztenversorgung im Offshore-Bereich

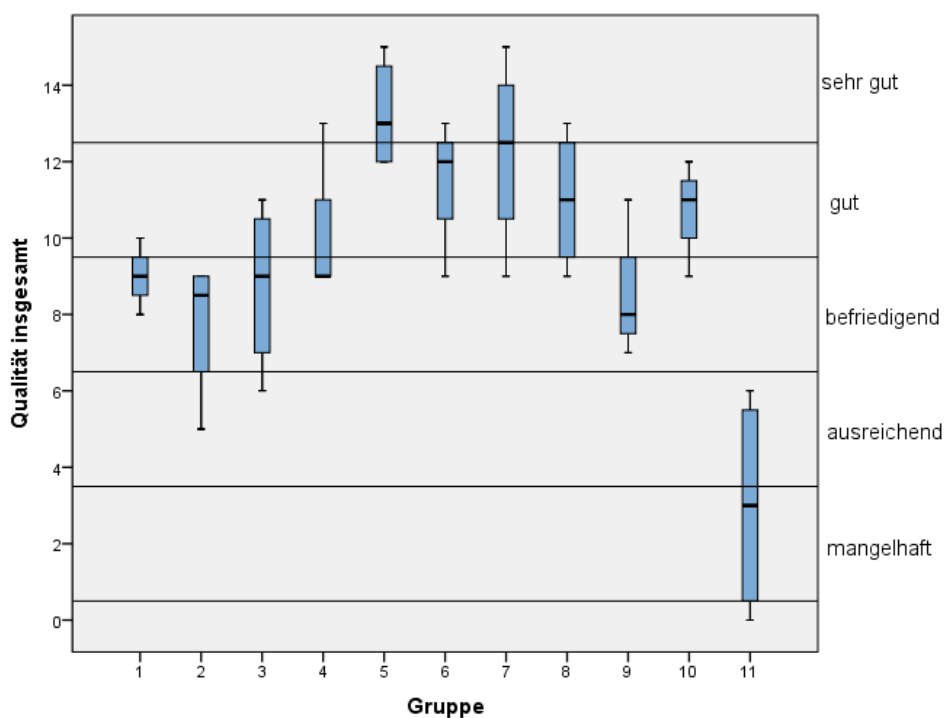


ABBILDUNG 11 Box-Plot Darstellung der gruppenweisen Bewertung im Item "Qualität insgesamt", mit Ausschluss extremer Bewertungen (vgl. Anhang VI)

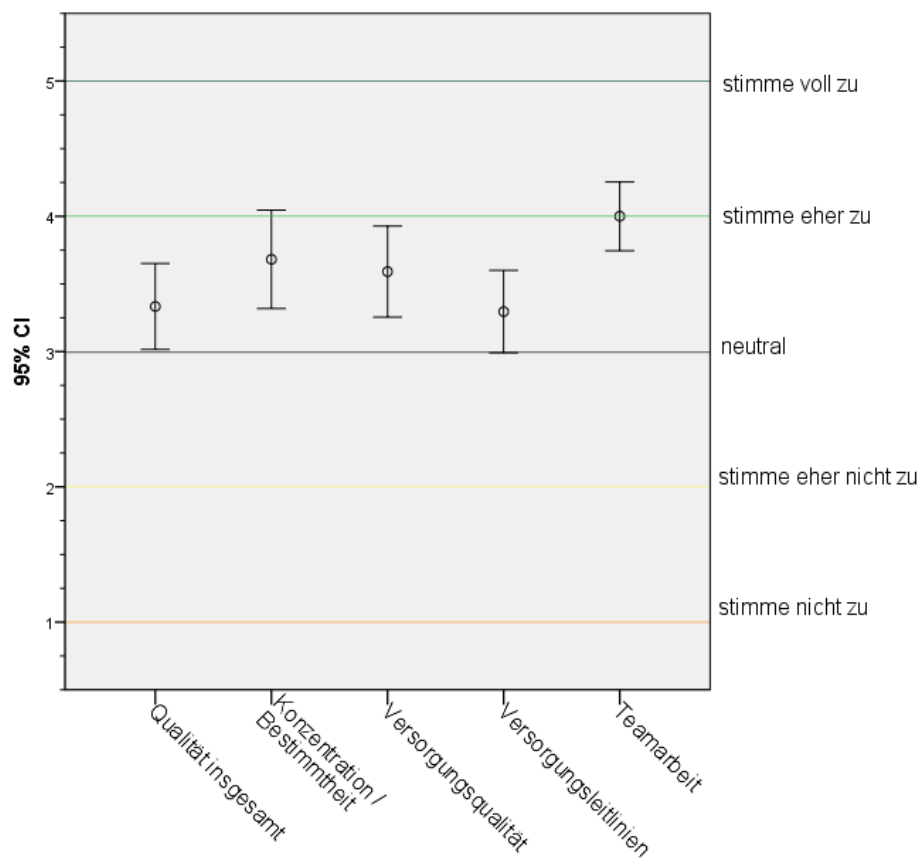


ABBILDUNG 12 95% Konfidenzintervalle für die Mittelwerte

Ob sich die Bewertungen auf einem statistisch signifikanten Niveau im zufriedenstellenden Bereich befinden, wurde anhand eines einseitigen t-Tests ermittelt. Hierzu wird, vereinfacht ausgedrückt, der Abstand der abgegebenen Bewertungen zu einem vorgegebenen Mindestwert geprüft.

Werden die Bewertungen gegen den Testwert 3, als Mindestanforderung an eine zufriedenstellende Versorgung, getestet, wird zunächst der kritische t-Wert nachgeschlagen. Er liegt für alle Items bei $t_{krit} = 1.68$ ($df = 43$, $p = .95$). Anschließend wird der t-Wert des jeweiligen Items der Stichprobe errechnet und auf signifikante Unterschiede vom kritischen t-Wert untersucht sowie das Konfidenzintervall der Differenz zum Testwert berechnet. Anschließend wurden die Effektgröße und die Irrtumswahrscheinlichkeit bestimmt und die Ergebnisse des t-Tests grafisch dargestellt (vgl. Anhang IV). Die Ergebnisse sind in TABELLE 6 dargestellt.

TABELLE 6 Einseitiger t-Test der Stichprobe, Testwert 3

| | t | df | Sig. (2-seitig) | Mittelwert-differenz | 95% Konfidenzintervall der Differenz | | d | (1-β) |
|------------------------------|-------|----|-----------------|----------------------|--------------------------------------|--------|-------|-------|
| | | | | | Unterer | Oberer | | |
| Qualität insgesamt | 2,113 | 43 | ,0405 | ,333 | ,015 | ,652 | ,319 | ,668 |
| Konzentration / Bestimmtheit | 3,780 | 43 | ,0005 | ,682 | ,318 | 1,046 | ,570 | ,981 |
| Versorgungsqualität | 3,543 | 43 | ,0010 | ,591 | ,255 | ,927 | ,534 | ,967 |
| Versorgungsleitlinien | 1,956 | 43 | ,0570 | ,295 | -,009 | ,600 | ,295 | ,610 |
| Teamarbeit | 7,941 | 43 | ,0000 | 1,000 | ,746 | 1,254 | 1,192 | 1,000 |

Der t-Test ergibt, dass alle Items mit Ausnahme der Bewertungen der leitliniengerechten Versorgung auf einem signifikanten Niveau ($p < .05$) die Mindestanforderung überschreiten. Die Effektgröße liegt im mittleren bis hohen Bereich (vgl. TABELLE 6). Aufgrund der Ergebnisse des t-Tests können folgende Aussagen getroffen werden:

1. Die Nullhypothese $H_0 : \mu \leq \mu_0$ kann auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse zugunsten der Alternativhypothese $H_1 : \mu > \mu_0$ für die Items „Qualität insgesamt“, „Konzentration/Bestimmtheit“, „Versorgungsqualität“ und „Teamarbeit“ verworfen werden. Für diese Items wird die Mindestanforderung an eine zufriedenstellende Versorgung anhand des Mittelwertvergleichs signifikant erreicht.

2. Für das Item „Versorgungsleitlinien/Versorgungsgrundsätze“ sollte aufgrund der geringen Signifikanz und der geringen Teststärke die Nullhypothese beibehalten werden. Für dieses Item konnte das Erreichen der Mindestanforderung nicht signifikant nachgewiesen werden.

Diese Ergebnisse sind positiv und veranschaulichen, dass die Laienhelfer in der Lage sind, eine zufriedenstellende Notfallversorgung durchzuführen. Jedoch wird auch in der Bewertung des Expertengremiums deutlich, dass ein leitliniengerechtes Vorgehen eine große Schwierigkeit in der Behandlung darstellt.

TABELLE 7 Spearman-Rho Korrelation der Items untereinander

| | | | Qualität insgesamt | Konzentration / Bestimmtheit | Versorgungsqualität | Versorgungsleitlinien | Teamarbeit |
|--------------|------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------------------|---------------------|-----------------------|------------|
| Spearman-Rho | Qualität insgesamt | Korrelationskoeffizient | 1,000 | ,693** | ,874** | ,809** | ,504** |
| | | Sig. (2-seitig) | | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 |
| | | N | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 |
| | Konzentration / Bestimmtheit | Korrelationskoeffizient | ,693** | 1,000 | ,607** | ,526** | ,569** |
| | | Sig. (2-seitig) | ,000 | | ,000 | ,000 | ,000 |
| | | N | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 |
| | Versorgungsqualität | Korrelationskoeffizient | ,874** | ,607** | 1,000 | ,774** | ,451** |
| | | Sig. (2-seitig) | ,000 | ,000 | | ,000 | ,002 |
| | | N | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 |
| | Versorgungsleitlinien | Korrelationskoeffizient | ,809** | ,526** | ,774** | 1,000 | ,415** |
| | | Sig. (2-seitig) | ,000 | ,000 | ,000 | | ,005 |
| | | N | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 |
| | Teamarbeit | Korrelationskoeffizient | ,504** | ,569** | ,451** | ,415** | 1,000 |
| | | Sig. (2-seitig) | ,000 | ,000 | ,002 | ,005 | |
| | | N | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 |

** . Korrelation ist bei Niveau 0,01 signifikant (zweiseitig).

Zur Untersuchung der Beeinflussung der Variablen untereinander wurde eine Korrelationsmatrix erstellt (vgl. TABELLE 7). Die Ausprägung des Zusammenhangs der verschiedenen Variablen variiert relativ stark. Die Ergebnisse der Korrelationsmatrix werden folgendermaßen interpretiert: Je höher der Zusammenhang der Variablen ist, desto höher wird der Korrelationskoeffizient. Der Korrelationskoeffizient nimmt Werte im Bereich zwischen 0 und 1 an (je größer A, desto größer B), negative Werte zwischen 0 und -1 stehen für negative Zusammenhänge (je größer A, desto kleiner B). Je mehr sich der Wert 1 bzw. -1 annähert, desto ausgeprägter ist der Zusammenhang. Der Wert 0 entspricht folglich keinem (messbaren) Zusammenhang (vgl. Bortz & Schuster, 2010, S. 157)

Für das Item „Qualität insgesamt“ zeigt sich, dass diese Bewertung hoch mit den Bewertungen der Items „Versorgungsqualität“ ($r = .874$) und „Versorgungsleitlinien“ ($r = .809$) assoziiert ist. Diese Dimensionen der Notfallversorgung haben in der Bewertung also einen großen Zusammenhang. Die Korrelation einer hohen Qualität insgesamt mit einer guten Teamarbeit ist dagegen eher gering

($r = .504$). Auch ein konzentriertes und bestimmtes Vorgehen hat nur einen mäßigen Zusammenhang mit der Qualität insgesamt ($r = .693$). Als Ergebnis lassen sich folgende Hypothesen auf einem signifikanten Niveau ($p < .01$) annehmen:

1. Je besser die Bewertungen der Versorgungsqualität und der Einhaltung von Versorgungsleitlinien und anerkannten Versorgungsgrundsätzen der Notfallmedizin sind, desto besser schneidet das Team in der Bewertung der Qualität insgesamt ab.
2. Eine gute Teamarbeit und ein konzentriertes und bestimmtes Vorgehen der Teammitglieder haben nur einen mäßigen Einfluss auf die Qualität der Notfallversorgung.

Das Expertengremium bescheinigt den Versorgungsteams also eine gute Teamarbeit, zur Verbesserung der Qualität insgesamt kann sie aber nur einen geringen Beitrag leisten.

Durch die eher schwächeren Bewertungen der leitliniengerechten Versorgung, aber den großen Einfluss dieses Items auf die Qualität insgesamt, sollte diesem Punkt besondere Beachtung zugesprochen werden. Im Umkehrschluss bedeutet dies: Kann es gelingen, die Einhaltung einer leitliniengerechten Versorgung zu verbessern, kann mit großer Wahrscheinlichkeit auch die Qualität der Notfallversorgung insgesamt gesteigert werden.

Zur genaueren Betrachtung der Bewertungen wurden alle Einzelbewertungen der jeweiligen Items ausgezählt. Durch diese Methode kann es nicht zu falschen Interpretationen der Mittelwerte kommen, die extrem anfällig für einzelne Extrembewertungen sind und das Ergebnis verzerren können. Tatsächlich zeigt sich, dass es einzelne Extrembewertungen gab, die bereits zur Ermittlung der Befragtenübereinstimmung ausgeschlossen wurden. Für alle anderen Statistiken wurden diese Werte dagegen eingeschlossen, um die Fallzahl nicht weiter reduzieren zu müssen. Die Bewertungen der Experten für alle Items sind in Anhang VII dargestellt.

Die Ergebnisse der Auszählungen und eine grafische Darstellung sind auf Seite - 35 - und - 36 - zusammengefasst. Die Bewertungen wurden tabellarisch dargestellt (TABELLE 8) und in ABBILDUNG 13 mit einem Balkendiagramm veranschaulicht.

Für die Auszählung der Bewertungen, die für eine zufriedenstellende Versorgung angesehen werden können, wurden die Bewertungen eingeschlossen, die mindestens mit befriedigend vom Expertengremium bewertet wurden (Qualität insgesamt), bzw. bei einer zustimmenden Bewertung (stimme eher zu / stimme voll zu) der Aussagen zu einer leitliniengerechten Versorgung, einem konzentrierten und bestimmten Vorgehen, einer guten Teamarbeit und einer guten Versorgung durch das Behandlungsteam.

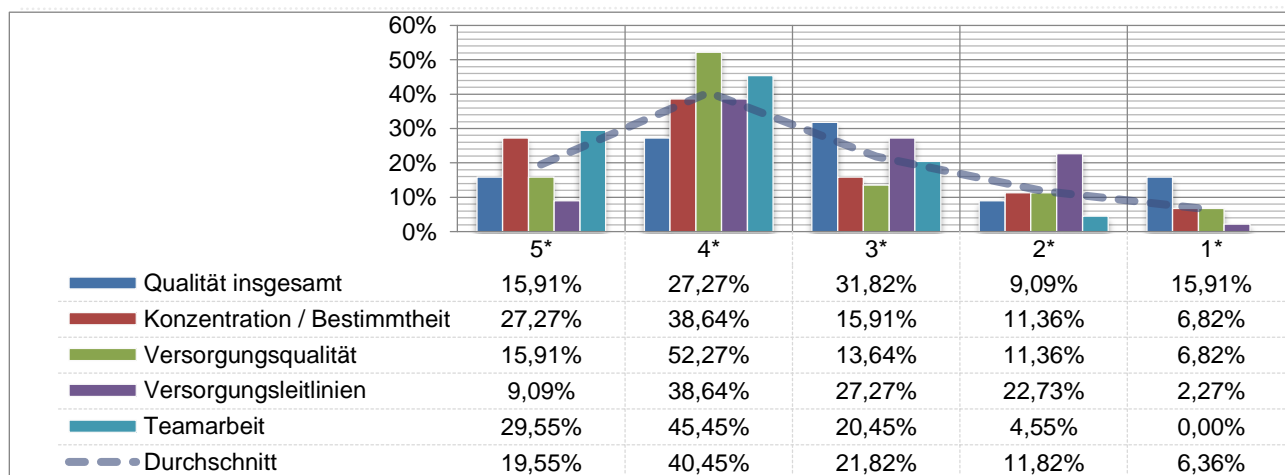


ABBILDUNG 13 Grafische Darstellung der Auszählung der Bewertungen aller Kategorien

TABELLE 8 Auszählung der Bewertungen

Qualität insgesamt

| | N | kumulierte N | % | kumulierte % |
|--------------|----|--------------|--------|--------------|
| sehr gut | 7 | 7 | 15,91% | 15,91% |
| gut | 12 | 19 | 27,27% | 43,18% |
| befriedigend | 14 | 33 | 31,82% | 75,00% |
| ausreichend | 4 | 37 | 9,09% | 84,09% |
| mangelhaft | 7 | 44 | 15,91% | 100,00% |

Versorgungsleitlinien

| Antwort* | N | kumulierte N | % | kumulierte % |
|----------|----|--------------|--------|--------------|
| 5 | 4 | 4 | 9,09% | 9,09% |
| 4 | 17 | 21 | 38,64% | 47,73% |
| 3 | 12 | 33 | 27,27% | 75,00% |
| 2 | 10 | 43 | 22,73% | 97,73% |
| 1 | 1 | 44 | 2,27% | 100,00% |

Konzentration / Bestimmtheit

| Antwort* | N | kumulierte N | % | kumulierte % |
|----------|----|--------------|--------|--------------|
| 5 | 12 | 12 | 27,27% | 27,27% |
| 4 | 17 | 29 | 38,64% | 65,91% |
| 3 | 7 | 36 | 15,91% | 81,82% |
| 2 | 5 | 41 | 11,36% | 93,18% |
| 1 | 3 | 44 | 6,82% | 100,00% |

Teamarbeit

| Antwort* | N | kumulierte N | % | kumulierte % |
|----------|----|--------------|--------|--------------|
| 5 | 13 | 13 | 29,55% | 29,55% |
| 4 | 20 | 33 | 45,45% | 75,00% |
| 3 | 9 | 42 | 20,45% | 95,45% |
| 2 | 2 | 44 | 4,55% | 100,00% |
| 1 | 0 | 44 | 0,00% | 100,00% |

Versorgungsqualität

| Antwort* | N | kumulierte N | % | kumulierte % |
|----------|----|--------------|--------|--------------|
| 5 | 7 | 7 | 15,91% | 15,91% |
| 4 | 23 | 30 | 52,27% | 68,18% |
| 3 | 6 | 36 | 13,64% | 81,82% |
| 2 | 5 | 41 | 11,36% | 93,18% |
| 1 | 3 | 44 | 6,82% | 100,00% |

Insgesamt

| Antwort* | N | kumulierte N | % | kumulierte % |
|----------|----|--------------|--------|--------------|
| 5 | 43 | 43 | 19,55% | 19,55% |
| 4 | 89 | 132 | 40,45% | 60,00% |
| 3 | 48 | 180 | 21,82% | 81,82% |
| 2 | 26 | 206 | 11,82% | 93,64% |
| 1 | 14 | 220 | 6,36% | 100,00% |

*Antwort 1 = stimme nicht zu, 2 = stimme eher nicht zu, 3 = neutral, 4 = stimme eher zu, 5 = stimme voll zu

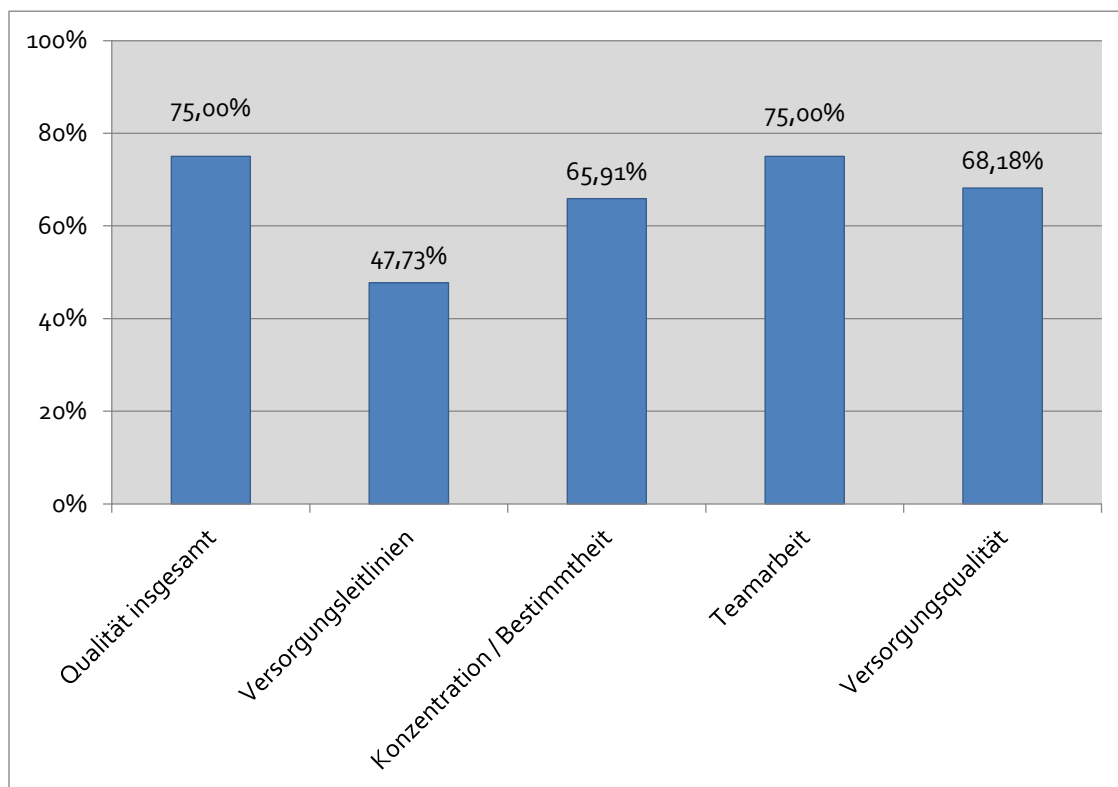


ABBILDUNG 14 Erreichungsgrad einer zufriedenstellenden Versorgung in den verschiedenen Kategorien

ABBILDUNG 14 stellt den Erreichungsgrad einer zufriedenstellenden Versorgung in den verschiedenen Kategorien dar. Zusammenfassend wird deutlich, dass die Qualität der Notfallversorgung insgesamt in 75% der Bewertungen als zufriedenstellend angesehen wird. Die leitliniengerechte Versorgung bzw. das Vorgehen nach anerkannten Versorgungsstandards der Notfallmedizin wird jedoch nur in knapp 50% der Bewertungen bescheinigt. Hier liegt offensichtlich ein großer Bedarf vor, die Ausbildung hinsichtlich der Einhaltung dieser Versorgungsstandards zu prüfen und den Ersthelfern eine bessere Unterstützung zur Erreichung dieses Ziels zukommen zu lassen. Ein konzentriertes und bestimmtes Vorgehen wird in ca. 65% der Bewertungen bescheinigt. Die Teamarbeit wird mit 75% überwiegend als zufriedenstellend angesehen. Die Versorgungsqualität wird in ca. 68% der Fälle positiv bewertet.

6 Fazit und Ausblick

Aufgrund der Untersuchungsergebnisse lassen sich die Fragen zur Notfallversorgung durch besonders geschulte Laienhelfer im Offshore-Bereich folgendermaßen beantworten:

1. Können sich die Mitarbeiter in relativ kurzer Zeit medizinische Fertigkeiten aneignen, die ansonsten weitestgehend professionell ausgebildetem Personal vorbehalten sind?

Es ist fachfremdem Personal möglich, sich auf dem Gebiet der medizinischen Notfallversorgung von Unfallpatienten erweiterte Maßnahmen zur Stabilisierung des Patientenzustands innerhalb eines 2,5-tägigen Kurses anzueignen. Die geschulten Maßnahmen wurden nach dem Training sicher beherrscht und konnten selbständig von allen Teilnehmern durchgeführt werden.

2. Sind die Mitarbeiter nach dem Training in der Lage, die erlernten Fertigkeiten praktisch umzusetzen ohne die Patientensicherheit zu gefährden?

Ein Großteil der Versorgungsteams konnte nach Einschätzung des Expertengremiums nach dem Training eine qualitativ hochwertige Notfallversorgung praktisch durchführen. Dennoch gab es auch nach dem Training einzelne Versorgungsteams, die wesentlich schlechter in der Bewertung abschnitten als andere. Standardisierte Vorgehensweisen und Handlungsalgorithmen zur leitliniengerechten Patientenversorgung konnten aber in einer Vielzahl der Fälle nicht von den Helfern umgesetzt werden. Um das Risiko einer Gefährdung der Patientensicherheit zukünftig zu minimieren, müssen die Laienhelfer lernen, wie professionelle Rettungskräfte das Handeln an diesen Versorgungsalgorithmen auszurichten.

Die Erste-Hilfe in Offshore-Windparks durch besonders geschulte Laienhelfer ist praktisch ohne Alternative. Auch wenn während der Installationsphase mit der Bereitstellung eines Rettungsassistenten an Bord der Installationsschiffe eine professionelle Notfallversorgung sichergestellt werden kann, müssen die Mitarbeiter auch in die Lage versetzt werden, eine suffiziente Erste-Hilfe sicherzustellen, wenn sie auf sich allein gestellt sind, wie beispielsweise bei Wartungsarbeiten an den Windenergieanlagen.

Die Untersuchungen im Rahmen dieser Arbeit zeigen, dass die Mitarbeiter von Hochtief mit einem 2,5-tägigen Kurs zu fachkundigen Laienhelfer ausgebildet werden konnten und nun in der Lage sind, eine verletzte Person über einen längeren Zeitraum mit erweiterten Maßnahmen zielgerichtet zu versorgen.

Als Schwachpunkt in der medizinischen Versorgung haben sich die leitliniengerechte Behandlung und das Vorgehen gemäß anerkannten Versorgungsgrundsätzen herauskristallisiert. Während die einzelnen Maßnahmen sicher, schnell und suffizient durchgeführt werden konnten, hatten die Mitarbeiter zum Teil Schwierigkeiten, die Maßnahmen in der korrekten Reihenfolge auszuführen und die Behandlung an standardisierten Verfahren auszurichten. Da die Arbeit mit standardisierten Algorithmen und Verfahrensanweisungen auch im professionellen Rettungswesen immer mehr an Bedeutung gewinnt, sollten diese Erfahrungen stärker in die Ausbildung der Ersthelfer integriert werden. Gerade im Hinblick auf eine fehlende Einsatzroutine wird es nicht ausreichen, die Mitarbeiter anhand dieser Algorithmen zu schulen, wie bereits praktiziert, vielmehr sollte nun konzentriert daran gearbeitet werden, ein Notfallhandbuch für erweiterte Erste-Hilfe Maßnahmen zu entwickeln und jedem geschulten Mitarbeiter persönlich zur Verfügung zu stellen. Die Ergebnisse der Untersuchung legen nahe, dass eine Verbesserung der leitliniengerechten Versorgung zu einem Qualitätsgewinn in der gesamten Behandlung führen wird.

Neben den standardisierten Verfahrensanweisungen sollte das Notfallhandbuch die gesamten Lehrgangsinhalte aufgreifen und übersichtlich zusammenfassen. Neben Anweisungen zum notfallmedizinischen Vorgehen scheint es sinnvoll, Erläuterungen des erweiterten notfallmedizinischen Equipments sowie die internen Krisen- und Alarmpläne mit in das Handbuch aufzunehmen.

Eine weitere Unterstützung der Laienhelfer durch die Anwendung von telemedizinischem Equipment könnte die Qualität der Notfallversorgung steigern und den Helfern eine psychologische Unterstützung in der Bewältigung der Notfallsituation bieten. Hierzu sollte die Entwicklung geeigneter Lösungen gefördert werden, um zügig ein belastbares Konzept in Offshore-Projekte implementieren zu können.

Es konnte gezeigt werden, dass die aktuelle Empfehlung der DGUV zur Erste-Hilfe Offshore umsetzbar ist und dass sie Spielraum für die Unternehmen bietet, eigene Erfahrungen und Prioritäten in ihre Ausbildungskonzepte zu integrieren.

Literaturverzeichnis

- Adelborg, K., Thim, T., Secher, N., Grove, E. L. & Løfgren, B. (2011): Benefits and shortcomings of mandatory first aid and basic life support courses for learner drivers. *Resuscitation*, 82 (5), 614–617.
- Ahnefeld, F. W. (1990). *Notfallmedizin. Mit 186 Tabellen* (Springer-Lehrbuch, 2. Aufl.). Berlin: Springer.
- AMG: Gesetz über den Verkehr mit Arzneimitteln - Arzneimittelgesetz (2014). Deutscher Bundestag. Fundstelle: BGBl. I S. 3394. Zugriff am 12.08.2014. Verfügbar unter:
http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/amg_1976/gesamt.pdf
- AMVV: Verordnung über die Verschreibungspflicht von Arzneimitteln - Arzneimittelverschreibungsverordnung (2014). Deutscher Bundestag. Fundstelle: BGBl. I S. 598. Zugriff am 12.08.2014. Verfügbar unter:
<http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/amvv/gesamt.pdf>
- ArbSchG: Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz) (1996). Deutscher Bundestag. Fundstelle: BGBl. I S. 1246. Zugriff am 12.08.2014. Verfügbar unter:
<http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/arbschg/gesamt.pdf>
- AWZ Nordsee-ROV: Anlage zur Verordnung über die Raumordnung in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone in der Nordsee (2009). Deutscher Bundestag. Fundstelle: Anlageband zum Bundesgesetzblatt Teil I Nr. 61 vom 25. September 2009, G 5702. Zugriff am 12.08.2014. Verfügbar unter:
http://www.bsh.de/de/Meeresnutzung/Raumordnung_in_der_AWZ/Dokumente_05_01_2010/Anlage_Nordsee.pdf
- BGB: Bürgerliches Gesetzbuch (2013). Deutscher Bundestag. Fundstelle: BGBl. I S. 42, 2909; 2003 I S. Zugriff am 12.08.2014. Verfügbar unter:
<http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bgb/gesamt.pdf>
- BGG 948: Ermächtigung von Stellen für die Aus- und Fortbildung in der Ersten Hilfe (2012). DGUV - Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung. Zugriff am 12.08.2014. Verfügbar unter:
<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/g-948.pdf>
- BGV A1: Unfallverhütungsvorschrift: Grundsätze der Prävention (2009). DGUV - Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung. Zugriff am 12.08.2014. Verfügbar unter:
<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/a1.pdf>
- Bortz, J. & Schuster, C. (2010). *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler* (7. Aufl.). Berlin: Springer.

Bundeskabinett (2010). *Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung. Beschluss des Bundeskabinetts*, Berlin. Zugriff am 12.08.2014. Verfügbar unter:

http://www.bundesregierung.de/ContentArchiv/DE/Archiv17/_Anlagen/2012/02/energiekonzept-final.pdf;jsessionid=F50C7778AA7E12CoB1C8D1B56F7A1346.s3t2?__blob=publicationFile&v=5

Bundesregierung (2013). *Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Dr. Valerie Wilms, Oliver Krischer, Hans-Josef Fell, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN. Offshore-Windenergie und Sicherheit in der Ausschließlichen Wirtschaftszone*. Deutscher Bundestag Drucksache 17/14305, Berlin. Zugriff am 12.08.2014. Verfügbar unter:

<http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/17/143/1714305.pdf>

Bundeswirtschaftsministerium (2014). *Entwurf eines Gesetzes zur grundlegenden Reform des Erneuerbare-Energien-Gesetzes und zur Änderung weiterer Vorschriften des Energiewirtschaftsrechts. Referentenentwurf*, Berlin. Zugriff am 12.08.2014. Verfügbar unter:

<http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/Gesetz/entwurf-eines-gesetzes-zur-grundlegenden-reform-des-erneuerbare-energien-gesetzes-und-zur-aenderung-weiterer-bestimmungen-des-energierechts,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>

Burghofer, K., Köhler, M., Stolpe, E. & Lackner, C. K. (2008): Erste-Hilfe-Maßnahmen bei Notfällen. *Notfall und Rettungsmedizin*, 11 (2), 127–136.

CDU, CSU & SPD (2013). *Deutschlands Zukunft gestalten. Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD. 18. Legislaturperiode*, Berlin. Zugriff am 12.08.2014. Verfügbar unter:

http://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/2013/2013-12-17-koalitionsvertrag.pdf?__blob=publicationFile&v=2

Cokkinos, P., Tasouli, A., Nikolaou, N., Doulaptsis, C., Rammou, R., Kontogianni, D., Kapadohos, T. & Chrysos, D. (2010): Layperson trainees improve their resuscitation knowledge and confidence of providing bystander CPR in ERC-accredited BLS/AED courses. *Resuscitation*, 81 (2), S102.

Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (2011). *S3-Leitlinie Polytrauma, Schwerverletzten-Behandlung*. AWMF Register-Nr. 012/019 (Jg. 33, Suppl. 1). Stuttgart: Thieme.

DGUV - Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (2014). *Erste Hilfe in Offshore Windparks*. Zugriff am 12.08.2014. Verfügbar unter:

http://www.dguv.de/medien/fb-ersthilfe/de/documents/info_offshore.pdf

Deutsche WindGuard GmbH (2013). *Status des Offshore-Windenergieausbaus in Deutschland. Zusätzliche Auswertungen und Daten für das Jahr 2013*, Varel. Zugriff am 12.08.2014. Verfügbar unter:

http://www.windguard.de/fileadmin/media/pdfs/UEber_Uns/Statistik_Ausbau_Windenergie/Statistik_Gesamtjahr_2013/Zusatzauswertung_STATUS_DES_OFFSHORE-WINDENERGIEAUSBAUS_IN_DEUTSCHLAND_Jahr_2013_SP14010A1.pdf

Dornblüth, O. & Pschyrembel, W. (2004). *Pschyrembel Klinisches Wörterbuch* (260. Aufl.). Berlin: de Gruyter.

EWEA - European Wind Energy Association (2011). *Wind in our Sails. The coming of Europe's offshore wind energy industry*. A report by the European Wind Energy Association - 2011, Brüssel. Zugriff am 12.08.2014. Verfügbar unter:

http://www.ewea.org/fileadmin/ewea_documents/documents/publications/reports/23420_Offshore_report_web.pdf

GWO - Global Wind Organisation (2014). *Basic Safety Training (BST). First Aid* (6. Aufl.). Zugriff am 12.08.2014. Verfügbar unter:

http://www.ewea.org/fileadmin/files/library/publications/position-papers/GWO_BST_Standard.pdf

Hamasu, S., Morimoto, T., Kuramoto, N., Horiguchi, M., Iwami, T., Nishiyama, C., Takada, K., Kubota, Y., Seki, S., Maeda, Y., Sakai, Y. & Hiraide, A. (2009): Effects of BLS training on factors associated with attitude toward CPR in college students. *Resuscitation*, 80 (3), 359–364.

Lingard, H. (2002): The effect of first aid training on Australian construction workers' occupational health and safety motivation and risk control behavior. *Journal of Safety Research*, 33 (2), 209–230.

Mauritz, W., Pelinka, L. E., Kaff, A., Segall, B. & Fridrich, P. (2003): Maßnahmen durch Ersthelfer am Unfallort Eine prospektive, epidemiologische Studie im Raum Wien. *Wiener Klinische Wochenschrift*, 115 (19-20), 698–704.

Merkel, A. Dr., Rösler, P. Dr., Röttgen, N. Dr. & Ramsauer, P. Dr. (2011). *Pressekonferenz zum Energiekonzept der Bundesregierung*. Berlin: Bundesregierung. Zugriff am 12.08.2014. Verfügbar unter:

<http://www.bundesregierung.de/ContentArchiv/DE/Archiv17/Mitschrift/Pressekonferenzen/2011/05/2011-05-30-pk-bk-bm-energiekonzept.html>

Moosbrugger, H. (2012). *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion* (Springer-Lehrbuch, 2. Aufl.). Berlin: Springer.

NOGEPa - Netherlands Oil and Gas Exploration and Production Association (2012). *Training Handbook* (8. Aufl.), Den Haag. Zugriff am 12.08.2014. Verfügbar unter:

<http://www.dhtc.nl/files/Info%20Nederlands%20algemeen%20PDF/NOGEPa%20Training%20Handbook%20rev%208.pdf>

O'Boyle Jr., E. & Aguinis, H. (2012): The best and the rest: revisiting the norm of normality of individual performance. *Personnel Psychology*, 65 (1), 79–119.

OPITO - Offshore Petroleum Industry Training Organization (2011). *OPITO approved standard. Further Offshore Emergency Training (FOET)* (5. Aufl.), Aberdeen. Zugriff am 12.08.2014. Verfügbar unter:

<http://www.opito.com/media/downloads/bosiet-huet-foet.pdf>

O'Sullivan, M., Edler, D., Bickel, P., Lehr, U., Peter, F. & Sakowski, F. (2013). *Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland im Jahr 2012. -eine erste Abschätzung-*. : Forschungsvorhaben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

RenewableUK (2013). *First Aid Needs Assessment. Guidelines for renewable energy projects*, London. Zugriff am 12.08.2014. Verfügbar unter:

<http://www.renewableuk.com/download.cfm/docid/e436ec4b-7b52-4f85-b3cd1dfc4a735bfb>

- Schreiber, D., Nawroth, S. & Krüger, A. (2013). *Rettungsübung vom 24.09.2013. Offshore Installationsschiff Thor*. Hamburg: Hochtief Solutions AG, Civil Engineering Marine and Offshore, HSE Department.
- Schumann, S. A., Schimelpfenig, T., Sibthorp, J. & Collins, R. H. (2012): An Examination of Wilderness First Aid Knowledge, Self-Efficacy, and Skill Retention. *Wilderness & Environmental Medicine*, 23 (3), 281–287.
- SeeArbG: Seearbeitsgesetz (2013).Deutscher Bundestag. Fundstelle: BGBl. 2013 II. Zugriff am 12.08.2014. Verfügbar unter:
<http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/seearbg/gesamt.pdf>
- SeeAufgG: Gesetz über die Aufgaben des Bundes auf dem Gebiet der Seeschifffahrt - Seeaufgabengesetz (1965).Deutscher Bundestag. Fundstelle: BGBl. I S. 2876. Zugriff am 12.08.2014. Verfügbar unter:
<http://www.gesetze-im-internet.de/bseeschg/BJNR208330965.html>
- StGB: Strafgesetzbuch (2014).Deutscher Bundestag. Fundstelle: BGBl. I S. 410. Zugriff am 12.08.2014. Verfügbar unter:
<http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/stgb/gesamt.pdf>
- Van de Velde, Stijn, Heselmans, A., Roex, A., Vandekerckhove, P., Ramaekers, D. & Aertgeerts, B. (2009): Effectiveness of Nonresuscitative First Aid Training in Laypersons: A Systematic Review. *Annals of Emergency Medicine*, 54 (3), 447–457.e5.

Anhang I. Inhalt DIN 13157, Betriebsverbandkasten

- 1 St. Heftpflasterspule DIN 13019-A 5 m x 2,50 cm
- 8 St. Wundschnellverband DIN 13019-E 10 cm x 6 cm
- 4 St. Fingerkuppenverband-EL 4 cm x 7 cm
- 4 St. Wundschnellverband DIN 13019-E 12 cm x 2 cm
- 4 St. Pflasterstrip-WF 1,9 cm x 7,2 cm
- 8 St. Pflasterstrip-WF 2,5 cm x 7,2 cm
- 1 St. Verbandpäckchen DIN 13151-K
- 3 St. Verbandpäckchen DIN 13151-M
- 1 St. Verbandpäckchen DIN 13151-G
- 1 St. Verbandtuch DIN 13152-A 60 cm x 80 cm
- 6 St. Wundkompressen 10 cm x 10 cm
- 2 St. Augenkomresse 5,6 cm x 7,2 cm
- 1 St. Kälte-Sofortkomresse
- 1 St. Rettungsdecke 160 cm x 210 cm, silber/gold
- 2 St. Fixierbinde 61634-FB 6 6 cm
- 2 St. Fixierbinde DIN 61634-FB 8 8 cm
- 2 St. Dreiecktuch DIN 13168-V
- 1 St. Schere DIN 58279-B 190
- 2 St. Folienbeutel 30 cm x 40 cm
- 5 St. Vliesstofftuch 20 cm x 30 cm
- 4 Einmalhandschuhe nach DIN EN 445 - 1 und DIN EN 455 - 2
- 1 St. Anleitung zur Ersten Hilfe

Anhang II. Bogen zur Bewertung der Videomitschnitte durch das Expertengremium

Fallbeispiel-Nr.: ____

A) Wie beurteilen Sie die Qualität der Notfallversorgung in dem gezeigten Fallbeispiel insgesamt?

| ungenügend | mangelhaft | | | ausreichend | | | befriedigend | | | gut | | | sehr gut | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

B) Begründen Sie Ihre Bewertung bitte anhand von Stichpunkten:

C) Die Helfer waren in Bezug auf ihr Handeln konzentriert und gingen mit Bestimmtheit vor.

| stimme nicht zu | stimme eher nicht zu | neutral | stimme eher zu | stimme voll zu |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

D) Der Patient (die verletzte Person) hat durch das Team eine gute Versorgung erhalten.

| stimme nicht zu | stimme eher nicht zu | neutral | stimme eher zu | stimme voll zu |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

E) Das Vorgehen war stets in Übereinstimmung mit den Versorgungsleitlinien / anerkannten Versorgungsgrundsätzen der Notfallmedizin.

| stimme nicht zu | stimme eher nicht zu | neutral | stimme eher zu | stimme voll zu |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

F) Die Teammitglieder haben gut zusammengearbeitet (z.B. im Hinblick auf Informationsaustausch, Führung, Unterstützung).

| stimme nicht zu | stimme eher nicht zu | neutral | stimme eher zu | stimme voll zu |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Anhang III. Gesamter Datensatz der Bewertungsbögen

| Gruppe | Experte | A | Aa | C | D | E | F |
|--------|---------|----|------|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 10 | 3,67 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 2 | 1 | 9 | 3,40 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 3 | 1 | 11 | 3,93 | 5 | 4 | 4 | 5 |
| 4 | 1 | 9 | 3,40 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| 5 | 1 | 15 | 5,00 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 6 | 1 | 9 | 3,40 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 7 | 1 | 15 | 5,00 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 8 | 1 | 12 | 4,20 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 9 | 1 | 8 | 3,13 | 5 | 4 | 4 | 5 |
| 10 | 1 | 12 | 4,20 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 11 | 1 | 5 | 2,33 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| 1 | 2 | 3 | 1,80 | 2 | 2 | 2 | 4 |
| 2 | 2 | 5 | 2,33 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 3 | 2 | 6 | 2,60 | 3 | 3 | 2 | 4 |
| 4 | 2 | 9 | 3,40 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| 5 | 2 | 12 | 4,20 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| 6 | 2 | 12 | 4,20 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 7 | 2 | 13 | 4,47 | 5 | 4 | 4 | 5 |
| 8 | 2 | 10 | 3,67 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| 9 | 2 | 7 | 2,87 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| 10 | 2 | 11 | 3,93 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 11 | 2 | 1 | 1,27 | 1 | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 3 | 9 | 3,40 | 2 | 4 | 2 | 4 |
| 2 | 3 | 9 | 3,40 | 1 | 4 | 4 | 4 |
| 3 | 3 | 8 | 3,13 | 4 | 4 | 2 | 5 |
| 4 | 3 | 13 | 4,47 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| 5 | 3 | 12 | 4,20 | 3 | 5 | 5 | 4 |
| 6 | 3 | 2 | 1,53 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 7 | 3 | 9 | 3,40 | 5 | 4 | 2 | 4 |
| 8 | 3 | 13 | 4,47 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| 9 | 3 | 2 | 1,53 | 4 | 2 | 3 | 5 |
| 10 | 3 | 2 | 1,53 | 4 | 1 | 1 | 4 |
| 11 | 3 | 0 | 1,00 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 1 | 4 | 8 | 3,13 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 2 | 4 | 8 | 3,13 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| 3 | 4 | 10 | 3,67 | 5 | 4 | 3 | 5 |
| 4 | 4 | 2 | 1,53 | 2 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | 4 | 14 | 4,73 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 6 | 4 | 13 | 4,47 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| 7 | 4 | 12 | 4,20 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| 8 | 4 | 9 | 3,40 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 9 | 4 | 11 | 3,93 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| 10 | 4 | 9 | 3,40 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| 11 | 4 | 6 | 2,60 | 3 | 2 | 2 | 3 |

Anhang IV. Gruppenweise Bewertung in allen Items

| | | Qualität insg. | | Konzentration / Bestimmtheit | | Versorgungsqualität | | Versorgungsleitlinien | | Teamarbeit | |
|--------------|----|----------------|-----------|------------------------------|-----------|---------------------|-----------|-----------------------|-----------|------------|-----------|
| | | Mittelwert | Std. Abw. | Mittelwert | Std. Abw. | Mittelwert | Std. Abw. | Mittelwert | Std. Abw. | Mittelwert | Std. Abw. |
| Gruppe | 1 | 3,00 | ,83 | 2,75 | ,96 | 3,25 | ,96 | 2,75 | ,96 | 4,25 | ,50 |
| | 2 | 3,07 | ,50 | 2,25 | ,96 | 3,75 | ,50 | 3,50 | ,58 | 3,50 | ,58 |
| | 3 | 3,33 | ,59 | 4,25 | ,96 | 3,75 | ,50 | 2,75 | ,96 | 4,75 | ,50 |
| | 4 | 3,20 | 1,22 | 3,75 | 1,26 | 3,50 | 1,29 | 3,25 | ,50 | 4,00 | ,82 |
| | 5 | 4,53 | ,40 | 4,50 | 1,00 | 4,75 | ,50 | 4,75 | ,50 | 4,25 | ,50 |
| | 6 | 3,40 | 1,32 | 4,00 | ,82 | 3,75 | 1,26 | 3,50 | 1,00 | 3,50 | 1,29 |
| | 7 | 4,27 | ,67 | 5,00 | 0,00 | 4,25 | ,50 | 3,75 | 1,26 | 4,50 | ,58 |
| | 8 | 3,93 | ,49 | 4,00 | 0,00 | 4,25 | ,50 | 3,75 | ,50 | 4,25 | ,96 |
| | 9 | 2,87 | 1,00 | 4,25 | ,50 | 3,50 | 1,00 | 3,25 | ,50 | 4,50 | ,58 |
| | 10 | 3,27 | 1,20 | 4,00 | 0,00 | 3,00 | 1,41 | 3,00 | 1,41 | 3,75 | ,50 |
| | 11 | 1,80 | ,79 | 1,75 | ,96 | 1,75 | ,96 | 2,00 | 0,00 | 2,75 | ,50 |
| Gesamt-summe | | 3,33 | 1,05 | 3,68 | 1,20 | 3,59 | 1,11 | 3,30 | 1,00 | 4,00 | ,84 |

Anhang V. Grafische Auswertung des t-Tests und Ergebnisse der Softwareanalyse mit GPower©

Qualität insgesamt

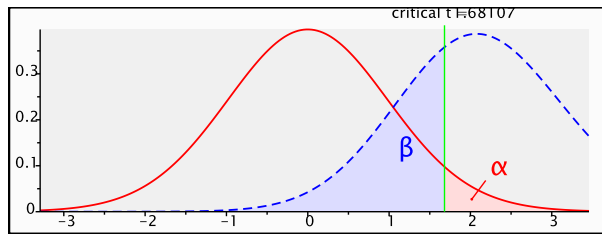
t tests – Means: Difference from constant (one sample case)

Analysis: Post hoc: Compute achieved power

Input: Tail(s) = One
 Effect size d = 0.3185172
 α err prob = 0.05
 Total sample size = 44

Output: Noncentrality parameter δ = 2.1128041
 Critical t = 1.6810707
 Df = 43

Power (1- β err prob) = 0.6680453



Konzentration / Bestimmtheit

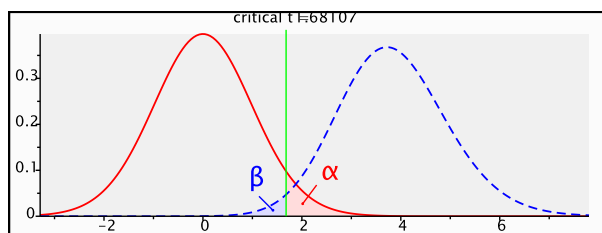
t tests – Means: Difference from constant (one sample case)

Analysis: Post hoc: Compute achieved power

Input: Tail(s) = One
 Effect size d = 0.5699080
 α err prob = 0.05
 Total sample size = 44

Output: Noncentrality parameter δ = 3.7803420
 Critical t = 1.6810707
 Df = 43

Power (1- β err prob) = 0.9810091



Versorgungsqualität

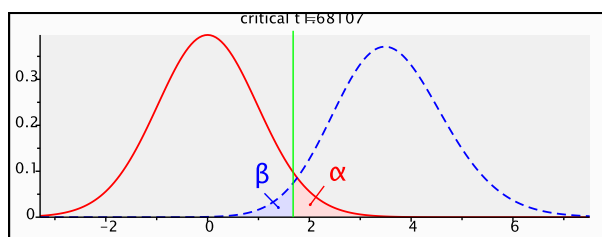
t tests – Means: Difference from constant (one sample case)

Analysis: Post hoc: Compute achieved power

Input: Tail(s) = One
 Effect size d = 0.5340870
 α err prob = 0.05
 Total sample size = 44

Output: Noncentrality parameter δ = 3.5427324
 Critical t = 1.6810707
 Df = 43

Power (1- β err prob) = 0.9672129



Versorgungsleitlinien

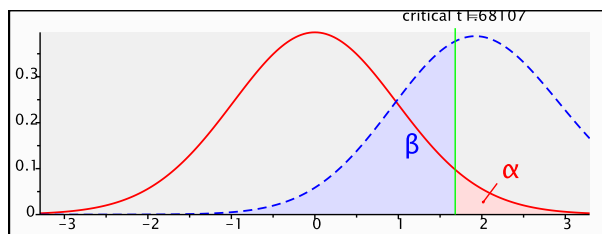
t tests – Means: Difference from constant (one sample case)

Analysis: Post hoc: Compute achieved power

Input: Tail(s) = One
 Effect size d = 0.2949100
 α err prob = 0.05
 Total sample size = 44

Output: Noncentrality parameter δ = 1.9562116
 Critical t = 1.6810707
 Df = 43

Power (1- β err prob) = 0.6104291



Teamarbeit

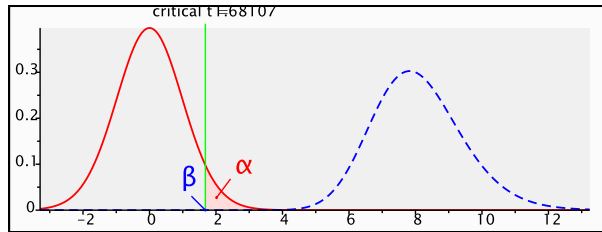
t tests – Means: Difference from constant (one sample case)

Analysis: Post hoc: Compute achieved power

Input: Tail(s) = One
 Effect size d = 1.1972191
 α err prob = 0.05
 Total sample size = 44

Output: Noncentrality parameter δ = 7.9414531
 Critical t = 1.6810707
 Df = 43

Power ($1-\beta$ err prob) = 1.0000000



Anhang VI. Kolmogorov-Smirnov-Test auf Normalverteilung der Stichprobe

Kolmogorov-Smirnov-Test bei einer Stichprobe

| | | Qualität insgesamt | Konzentration /Bestimmtheit | Versorgungsqualität | Versorgungsleitlinien | Teamarbeit |
|---|--------------------|--------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| H | | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 |
| Parameter der Normalverteilung ^{a,b} | Mittelwert | 8,75 | 3,68 | 3,59 | 3,30 | 4,00 |
| | Standardabweichung | 3,924 | 1,196 | 1,106 | 1,002 | ,835 |
| Extremste Differenzen | Absolut | ,162 | ,264 | ,326 | ,236 | ,250 |
| | Positiv | ,094 | ,135 | ,197 | ,152 | ,205 |
| | Negativ | -,162 | -,264 | -,326 | -,236 | -,250 |
| Teststatistik | | ,162 | ,264 | ,326 | ,236 | ,250 |
| Asymp. Sig. (2-seitig) | | ,005 ^c | ,000 ^c | ,000 ^c | ,000 ^c | ,000 ^c |

a. Die Testverteilung ist normal.

b. Aus Daten berechnet.

c. Signifikanzkorrektur nach Lilliefors.

Anhang VII. Übersicht des zeitlichen Verlaufs der einzelnen Maßnahmen

| | N | Fehlend | Mittelwert | Median | Minimum | Maximum | Std. Abw. |
|-------------------------------------|----|---------|------------|---------|---------|---------|-----------|
| Atemwegkontrolle | 6 | 5 | 0:00:32 | 0:00:30 | 0:00:14 | 0:00:50 | 0:00:12 |
| Atemkontrolle | 10 | 1 | 0:00:30 | 0:00:29 | 0:00:09 | 0:01:04 | 0:00:17 |
| Notruf | 11 | 0 | 0:01:37 | 0:00:42 | 0:00:13 | 0:04:51 | 0:01:46 |
| Pulsoxy | 11 | 0 | 0:01:30 | 0:01:27 | 0:00:42 | 0:02:35 | 0:00:33 |
| Sauerstoffgabe | 11 | 0 | 0:02:55 | 0:02:09 | 0:00:58 | 0:08:03 | 0:02:08 |
| RekapTest | 4 | 7 | 0:01:43 | 0:01:44 | 0:00:34 | 0:02:50 | 0:00:58 |
| Schocklage | 10 | 1 | 0:03:00 | 0:02:25 | 0:01:09 | 0:06:32 | 0:01:34 |
| Bodycheck | 11 | 0 | 0:03:13 | 0:03:05 | 0:01:55 | 0:04:55 | 0:00:55 |
| Stifneck | 11 | 0 | 0:04:44 | 0:03:37 | 0:00:48 | 0:11:19 | 0:03:19 |
| Frakturschienung | 11 | 0 | 0:07:11 | 0:06:05 | 0:04:45 | 0:15:13 | 0:03:05 |
| Waermedecke | 6 | 5 | 0:07:45 | 0:06:24 | 0:06:05 | 0:12:36 | 0:02:35 |
| Guedeltubus | 8 | 3 | 0:08:16 | 0:08:23 | 0:01:17 | 0:11:44 | 0:03:18 |
| Feststellung Kreislaufstillstand | 11 | 0 | 0:09:38 | 0:08:15 | 0:06:44 | 0:18:53 | 0:03:41 |

Anhang VIII. Einzelne Bewertungen der Experten, gruppenweise

