

Aus dem
Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement (INM)
Klinik der Ludwig-Maximilians-Universität München
Direktor: PD Dr. Stephan Prückner

T-CPR – der bayerische Algorithmus zur Erkennung eines Herzkreislaufstillstandes und Reanimation via Telefon

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin
an der Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Barbara Hildegard End
aus Bingen am Rhein

Jahr
2024

Berichterstatter:

PD Dr. Stephan Prückner

Mitberichterstatter:

PD Dr. Thomas Weig
Prof. Dr. Stefan Kääh

Mitbetreuung durch die
promovierte Mitarbeiterin:

Dr. Alexandra Zech

Dekan:

Prof. Dr. med. Thomas Gudermann

Tag der mündlichen Prüfung:

18.07.2024

Für
meine lieben Großeltern
Josef und Agnes Beckermann
und
Theresia Ochs

Inhaltsverzeichnis

| | Seite |
|--|-----------|
| 1 Verzeichnis der Abbildungen, Tabellen und Abkürzungen | 1 |
| 1.1 Abbildungen | 1 |
| 1.2 Tabellen | 2 |
| 1.3 Abkürzungen | 3 |
| 2 Zusammenfassung..... | 4 |
| 3 Einleitung..... | 6 |
| 3.1 Forschungsfrage | 8 |
| 3.2 Hintergrund | 8 |
| 3.2.1 Medizinischer Hintergrund/Geschichte | 9 |
| 3.2.2 Der Algorithmus zur Telefonreanimation in Bayern | 10 |
| 3.3 Forschungsfragen | 11 |
| 4 Methodik..... | 13 |
| 4.1 Studiendesign..... | 13 |
| 4.1.1 Probanden | 13 |
| 4.1.2 Fallzahlschätzung | 13 |
| 4.1.3 Randomisierung..... | 14 |
| 4.1.4 Versuchsaufbau | 14 |
| 4.1.5 Versuchsablauf | 15 |
| 4.1.6 Untersuchungsinstrument | 16 |
| 4.1.7 Untersuchte Items | 17 |
| 4.2 Auswertung | 17 |
| 4.2.1 Statistische Methoden | 18 |
| 4.3 Definitionen | 18 |
| 5 Ergebnisse..... | 19 |
| 5.1 Soziodemographie des Probandenkollektivs | 19 |
| 5.1.1 Geschlecht, Alter und Bildungsstand | 19 |
| 5.1.2 Selbsteinschätzung der eigenen Motivation zur Teilnahme an dieser Studie..... | 19 |
| 5.2 Zeiten | 20 |
| 5.2.1 Zeit bis zum Start der HDM | 20 |
| 5.2.2 Einzelheiten | 20 |
| 5.2.3 Zeitperioden..... | 21 |
| 5.3 Umsetzungsqualität..... | 24 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 5.3.1 | Lebloser Patient - Vorbereitung und Bewusstseinskontrolle | 24 |
| 5.3.2 | Lebloser Patient - gesamte Atemkontrolle | 26 |
| 5.3.3 | Lebloser Patient - Überleitung Herzdruckmassage | 28 |
| 5.3.4 | Lebloser Patient - Anleitung zur Herzdruckmassage..... | 29 |
| 5.3.5 | Bewusstloser Patient - Vorbereitung und Bewusstseinskontrolle..... | 33 |
| 5.3.6 | Bewusstloser Patient - gesamte Atemkontrolle | 34 |
| 5.3.7 | Bewusstloser Patient - Schnappatmung | 35 |
| 5.3.8 | Zeitvorteil durch Lerneffekt | 36 |
| 5.3.9 | Richtiges Erkennen der Atmung Szenario ‚bewusstloser Patient‘ | 38 |
| 5.4 | Einflussfaktoren auf die Umsetzung des Algorithmus | 39 |
| 5.4.1 | Einfluss der einzelnen Unterpunkte auf die jeweiligen Zeitabschnitte des Algorithmus..... | 39 |
| 5.4.2 | Grad der Algorithmus-Befolgung | 41 |
| 5.5 | Einschätzung durch die Probanden | 43 |
| 5.6 | Vergleich mit einer ähnlichen Studie | 46 |
| 6 | Diskussion | 51 |
| 6.1 | Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse | 51 |
| 6.2 | Dauer bis zur Herzdruckmassage | 52 |
| 6.3 | Zeitvorteil durch Lerneffekt..... | 55 |
| 6.4 | Richtiges Erkennen der Atmung..... | 56 |
| 6.5 | Umsetzungsqualität | 57 |
| 6.5.1 | Lebloser Patient | 57 |
| 6.5.1.1 | Vorbereitung..... | 57 |
| 6.5.1.2 | Bewusstseinskontrolle | 58 |
| 6.5.1.3 | Ersteindruck Atmung | 58 |
| 6.5.1.4 | Rückenlage | 58 |
| 6.5.1.5 | Beschreibung der Atemkontrolle | 58 |
| 6.5.1.6 | Effektive Atemkontrolle..... | 59 |
| 6.5.1.7 | Überleitung zur Herzdruckmassage..... | 59 |
| 6.5.1.8 | Anleitung zur Herzdruckmassage | 60 |
| 6.5.2 | Bewusstloser Patient..... | 62 |
| 6.6 | Einflussfaktoren auf die Umsetzung des Algorithmus | 63 |
| 6.7 | Grad der Algorithmus-Befolgung | 64 |
| 6.8 | Vergleiche mit einer ähnlichen Studie..... | 65 |
| 6.9 | Übertragbarkeit der Ergebnisse auf reale Reanimationssituationen | 66 |
| 6.10 | Validität der Studie..... | 69 |
| 6.11 | Änderungsvorschläge..... | 71 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 6.12 | Ausblick..... | 72 |
| 7 | Literaturverzeichnis | 74 |
| 8 | Anhang..... | 80 |
| 8.1 | Algorithmus | 80 |
| 8.2 | Schulungskonzept T-CPR Bayern | 92 |
| 8.3 | Probandeninformation | 93 |
| 8.4 | Fragebogen D1..... | 98 |
| 8.5 | Fragebogen D2..... | 99 |
| 8.6 | Fragebogen D3..... | 101 |
| 8.7 | Fragebogen D4..... | 103 |
| 9 | Danksagung..... | 107 |
| 10 | Eidesstattliche Versicherung | 108 |

1 Verzeichnis der Abbildungen, Tabellen und Abkürzungen

1.1 Abbildungen

| | Seite |
|--|-------|
| Abbildung 1: Versuchsaufbau Untersuchungsraum | 15 |
| Abbildung 2: Motivation zur Teilnahme an dieser Studie | 20 |
| Abbildung 3: Varianz der Zeitabschnitte ‚Vorbereitung‘ und ‚Bewusstseinskontrolle‘ im Szenario ‚lebloser Patient‘ | 24 |
| Abbildung 4: Varianz der Zeitabschnitte ‚gesamte Atemkontrolle‘ im Szenario ‚lebloser Patient‘ | 26 |
| Abbildung 5: Varianz der Zeitabschnitte ‚Überleitung der Herzdruckmassage‘ im Szenario ‚lebloser Patient‘ | 28 |
| Abbildung 6: Varianz der Zeitabschnitte ‚Anleitung der HDM‘ im Szenario ‚lebloser Patient‘ | 29 |
| Abbildung 7: Varianz der Zeitabschnitte ‚Fortsetzung der Anleitung zur HDM‘ im Szenario ‚lebloser Patient‘ | 31 |
| Abbildung 8: Varianz der Zeitabschnitte ‚Vorbereitung‘ und ‚Bewusstseinskontrolle‘ im Szenario ‚bewusstloser Patient‘ | 33 |
| Abbildung 9: Varianz der Zeitabschnitte ‚gesamte Atemkontrolle‘ im Szenario ‚bewusstloser Patient‘ | 34 |
| Abbildung 10: Varianz des Zeitabschnitts ‚Schnappatmung‘ im Szenario ‚bewusstloser Patient‘ | 35 |
| Abbildung 11: Hat Ihnen der Algorithmus bei der Anleitung zur ‚Telefon-Reanimation‘ geholfen?..... | 44 |
| Abbildung 12: Konnten Sie mit Hilfe des Algorithmus zwischen einer indizierten und einer nicht-indizierten Reanimation unterscheiden? | 44 |
| Abbildung 13: Fanden Sie den Algorithmus hilfreich?..... | 45 |
| Abbildung 14: Ist der Algorithmus übersichtlich? | 46 |

1.2 Tabellen

| | Seite |
|--|-------|
| Tabelle 1: Zeit bis zur Diagnose ‚leblos‘ bzw. ‚bewusstlos‘ | 21 |
| Tabelle 2: Beschreibung der Zeitabschnitte | 21 |
| Tabelle 3: Zeitabschnitte im Szenario ‚lebloser Patient‘ | 23 |
| Tabelle 4: Zeitabschnitte im Szenario ‚bewusstloser Patient‘ | 23 |
| Tabelle 5: Zeitabschnitte 2.1-2.4 im Szenario ‚lebloser Patient‘ | 25 |
| Tabelle 6: Zeitabschnitte 3.1-3.4 im Szenario ‚lebloser Patient‘ | 26 |
| Tabelle 7: Zeitabschnitte 4.1-4.3 im Szenario ‚lebloser Patient‘ | 28 |
| Tabelle 8: Zeitabschnitte 5.0-5.4 im Szenario ‚lebloser Patient‘ | 30 |
| Tabelle 9: Zeitabschnitte 5.5-5.10 im Szenario ‚lebloser Patient‘ | 31 |
| Tabelle 10: Zeitabschnitte 2.1-2.4 im Szenario ‚bewusstloser Patient‘ | 33 |
| Tabelle 11: Zeitabschnitte 3.2-3.4 im Szenario ‚bewusstloser Patient‘ | 34 |
| Tabelle 12: Zeitabschnitt 3.5 im Szenario ‚bewusstloser Patient‘ | 35 |
| Tabelle 13: Zeitvorteil durch Lerneffekt (alle Werte in Sekunden, ausgenommen Disponenten und Szenario) | 36 |
| Tabelle 14: Einfluss der einzelnen Unterpunkte auf die Zeitabschnitte ‚Vorbereitung‘, ‚gesamte Atemkontrolle‘, ‚Überleitung‘ und ‚Anleitung zur HDM‘ im Szenario ‚lebloser Patient‘ | 39 |
| Tabelle 15: Einfluss der einzelnen Unterpunkte auf die Zeitabschnitte ‚Vorbereitung‘ und ‚gesamte Atemkontrolle‘ im Szenario ‚bewusstloser Patient‘ | 41 |
| Tabelle 16: Gruppeneinteilung zum Grad der Algorithmus-Befolgung | 42 |
| Tabelle 17: Zeiten der einzelnen Gruppen bezüglich der Algorithmus-Befolgung | 42 |
| Tabelle 18: Ausgelassene Unterpunkte im Algorithmus | 43 |
| Tabelle 19: Vergleich mit einer ähnlichen Studie | 46 |
| Tabelle 20: Vergleich mit einer ähnlichen Studie t-Test – Szenario ‚lebloser Patient‘ | 48 |
| Tabelle 21: Mittelwert, Median und Quartile für die Zeitabschnitte im Szenario ‚lebloser Patient‘ | 49 |
| Tabelle 22: Mittelwert, Median, Quartile für die Zeitabschnitte im Szenario ‚bewusstloser Patient‘ | 50 |

1.3 Abkürzungen

| | |
|-------|---|
| AED | automatisierter externer Defibrillator |
| AHA | American Heart Association |
| CA | cardiac arrest |
| CPR | cardiopulmonary resuscitation |
| ERC | European Resuscitation Council GRC German Resuscitation Council |
| HDM | Herzdruckmassage |
| HLW | Herz-Lungen-Wiederbelebung |
| ILS | Integrierte Leitstellen |
| OHCA | out-of-hospital cardiac arrest |
| ROSC | return of spontaneous circulation |
| T-CPR | telephone-assisted instructions for cardiopulmonary resuscitation |

2 Zusammenfassung

In der vorliegenden Studie wird untersucht, ob ein Disponent den Ersthelfer, unabhängig von dessen Erfahrung, unter Anwendung des Algorithmus, gezielt anleiten kann. Dieser soll dabei das Vorliegen oder Nicht-Vorliegen eines Kreislaufstillstandes zuverlässig erkennen und anschließend, ggf. unter telefonischer Anleitung des Disponenten, eine adäquate Reanimation durchführen. Des Weiteren wird in dieser explorativen Arbeit überprüft, inwiefern der Zeitraum zwischen dem Beginn der Anwendung des Algorithmus bis zur ersten Thoraxkompression der Herzlungenwiederbelebung zwischen den Probanden variiert, bzw. an welchen Stellen im Ablauf des Protokolls es zu Problemen und Zeitverzögerungen kommt.

Wie Laien die telefonischen Anweisungen zur Reanimation umsetzen, wurde anhand von zwei simulierten Notfällen mit einem standardisierten Anrufer, 23 Disponenten und einem Laerdal Resusci Anne Simulator, als Patient, analysiert. Bei den beiden simulierten Notfällen handelte es sich um einen leblosen und einen bewusstlosen Patienten. Zur Auswertung wurden Audio- und Videoaufnahmen verwendet.

Eine der wesentlichen Kenngrößen ist die Zeit bis zum Beginn der Herzdruckmassage. Dieser entscheidende Zeitpunkt wurde nach durchschnittlich 144,1 Sekunden erreicht. Im zeitlichen Vergleich mit anderen Studien besteht hier Optimierungsbedarf.

In der vorliegenden Studie registrierten im Szenario ‚bewusstloser Patient‘ 20 von 22 Probanden (90,9%) das Vorhandensein der Atmung und identifizierten somit, mit Hilfe des Algorithmus, einen nicht-reanimationspflichtigen Patienten.

Mittels *t*-Tests konnte ein signifikanter Lerneffekt nachgewiesen werden, der sich aufgrund einer Randomisierung der Reihenfolge der Fallbeispiele nicht auf ein bestimmtes Szenario beziehen lässt.

Ein weiterer wesentlicher Faktor ist die effektive Atemkontrolle, die innerhalb von zehn Sekunden abgeschlossen sein sollte. Da dieses Ziel nur von einem Disponenten erreicht worden ist, werden Möglichkeiten zur Optimierung vorgeschlagen.

Insgesamt führten Abweichungen vom Algorithmus durch eigene Formulierungen oder die Verwendung nicht vorgesehener Fachwörter zu teilweise massiven Zeitverzögerungen. Zusätzlich muss erwähnt werden, dass die Aussagen und Ergebnisse der Probanden möglicherweise einem Selektionsbias unterliegen. Außerdem ist zu berücksichtigen, dass die Umsetzungsqualität der Anleitung von den Vorkenntnissen des Anrufers abhängt.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Fallzahl der Studie sehr gering ist und auch aufgrund weiterer Aspekte des Studiendesigns, wie dem standardisierten Anrufer, eine Verallgemeinerung der Ergebnisse nicht möglich ist. Somit können die Aussagen und

Ergebnisse nicht unkritisch auf reelle Notfälle übertragen werden. Allerdings liefert die Studie wesentliche Hinweise auf den Optimierungsbedarf einzelner Unterpunkte der Anleitung, um die Zeitspanne bis zum Beginn der HDM weiter zu verkürzen.

3 Einleitung

Der plötzliche Herztod – sudden cardiac death

Der plötzliche Herztod (engl. sudden cardiac death/arrest) gehört seit einigen Jahren zu den häufigsten Todesursachen in der industrialisierten Welt (1). Mit einer Inzidenz von 1/1000 stellt dieser auch in Deutschland eine häufige Todesursache dar (2). So versterben laut epidemiologischer Untersuchungen deutschlandweit jährlich 100.000-

200.000 Menschen am plötzlichen Herztod (3).

Die häufigsten Ursachen für einen Herzkreislaufstillstand sind kardialen Ursprungs (80%), weitere Gründe können in innere und äußere Ätiologie unterteilt werden. Beispiele für nicht-kardiale, innere Ursachen sind Lungenerkrankungen, zerebrovaskuläre Erkrankungen und Krebserkrankungen, wohingegen Traumen, Ersticken und Drogen zu den äußeren Ursachen zählen (4).

Das Risiko, einen plötzlichen Herztod zu erleiden, ist alters- und tageszeitabhängig, wobei dieses Risiko morgens und spätnachmittags am höchsten ist (5). Mit zunehmendem Alter steigt auch die Inzidenz. Zudem ist diese bei Männern zwei- bis dreifach höher als bei Frauen:

- Männer im Alter von 35-40 Jahren: Inzidenz 3,4/10000; im Alter von 75-84 Jahren: 136/10000
- Frauen im Alter von 35-40 Jahren: Inzidenz 1,2/10000; im Alter von 75-83 Jahren: 93/10000 (3).

Etwa 50% aller plötzlichen Herztode ereignen sich außerhalb eines Krankenhauses (3). Zudem treten ca. 70% der Herzkreislaufstillstände in der häuslichen Umgebung auf (6). Daraus ergibt sich, auch bei rascher Alarmierung des Rettungssystems, eine natürliche zeitliche Verzögerung bis zum Eintreffen des Rettungspersonals und dem Beginn der zwingend erforderlichen lebensrettenden Maßnahmen, sofern diese nicht durch den Laien ausgeführt werden.

Durch die Laienreanimation können die Überlebenschancen nach einem plötzlichen Herztod um das Zwei-bis Dreifache erhöht werden (7). Mit jeder Minute, die die Herzdruckmassage hinausgezögert wird, sinken die Überlebenschancen des Betroffenen um 10% (8).

Die Zeit bis zum Beginn der Herzdruckmassage

Ein Herzkreislaufstillstand stellt einen zeitkritischen medizinischen Notfall dar, bei dem innerhalb weniger Minuten adäquate Maßnahmen eingeleitet werden sollten, um eine möglichst gute Überlebenschance zu erzielen.

Ein schnellstmögliches Absetzen des Notrufs, die möglichst kurze Anfahrts- und Eintreffzeit des Rettungsdienstes sowie die Alarmierung eines ‚First-Responders‘, vor allem in ländlichen Regionen, sind wesentliche Kriterien für einen zeitnahen Beginn der erforderlichen Maßnahmen.

In der Zeit zwischen dem Absetzen des Notrufes und dem Eintreffen des Rettungsdienstes entsteht ein mehr oder weniger großes Zeitfenster, das zur Laienreanimation durch den Anrufer genutzt werden kann, sodass erste lebensrettende Maßnahmen durchgeführt und die No-Flow-Zeit minimiert wird. Diese beschreibt den Zeitraum, in dem keine Thoraxkompressionen stattfinden.

In Deutschland ist der Anteil der Laien, die bereits vor dem Eintreffen des Rettungsdienstes mit den Wiederbelebensmaßnahmen beginnen, mit 15% eher gering

(9). Zudem besteht ein Zusammenhang zwischen dem Ort des Geschehens und der Reanimationsrate. Bei Herzkreislaufstillständen an öffentlichen Orten oder am Arbeitsplatz liegt die Rate bei 32% bzw. 34%, aber im häuslichen Umfeld nur bei 12%

(9). Allerdings ereignen sich 70% der Fälle in der häuslichen Umgebung (6). Dementsprechend findet ein Großteil dieser Notfälle an dem Ort mit der niedrigsten Reanimationsquote statt. In den meisten anderen europäischen Ländern hingegen liegt die Rate der Wiederbelebensmaßnahmen durch Laien deutlich höher (10). So führt in den skandinavischen Ländern, wie Schweden oder Norwegen, bereits 60% der Bevölkerung bei einem Herzstillstand eine Herzdruckmassage durch (11). Ursachen für die Zurückhaltung der Ersthelfer können die Sorge, etwas falsch zu machen, oder ein Mangel an Wissen in Bezug auf die Erste-Hilfe-Maßnahmen sein (9). Somit kann die Anleitung dieser Maßnahmen per Telefon (engl. telephone-assisted instructions for cardiopulmonary resuscitation, T-CPR), dazu beitragen, einen größeren Anteil der deutschen Bevölkerung in Notfallsituationen zu unterstützen und folglich die Rate der Wiederbelebensmaßnahmen durch Ersthelfer bzw. Laien zu erhöhen.

Wenn die Bedenken des Anrufers ausgeräumt sind und dieser mit den Wiederbelebensmaßnahmen beginnt, dann steigt die Wahrscheinlichkeit des Patienten, einen Spontankreislauf (engl. return to spontaneous circulation, ROSC) wiederzuerlangen, von 37% auf 50% (12).

Da die meisten dieser Notfälle im häuslichen Umfeld stattfinden und es sich bei den Betroffenen zumeist um ältere, männliche Patienten handelt, sind die Ersthelfer in vielen Fällen die Ehefrauen (13). Des Weiteren befinden sich sowohl die Patienten, die in ihrem privaten Umfeld einen Herzkreislaufstillstand erleiden, als auch deren Ersthelfer, die zur Laienreanimation angehalten werden, bereits im fortgeschrittenen Alter (23). In Deutschland

ist die Teilnahme an einem Erste-Hilfe-Kurs zum Erwerb des Führerscheins verpflichtend. Da dieser häufig in jungen Jahren absolviert wird, liegen die Kenntnisse bezüglich der Erste-Hilfe-Maßnahmen in den meisten Fällen bereits Jahre bzw. Jahrzehnte zurück. Denn regelmäßiges Training stellt eher die Ausnahme dar. Hier liegt ein deutlicher Vorteil der Reanimation unter telefonischer Anleitung, da der Algorithmus für Laien verständlich ist und nicht zwingend tiefgreifende Kenntnisse der Basismaßnahmen voraussetzt. Eine telefonische Anleitung der lebensrettenden

Maßnahmen kann zwar keinen Erste-Hilfe-Kurs ersetzen, aber dennoch könnte der Anteil der Ersthelfer, die mit den Sofortmaßnahmen beginnen, erhöht werden (14).

3.1 Forschungsfrage

Kann ein Disponent der Leitstelle, unter Anwendung eines bestimmten Algorithmus, einen Ersthelfer, unabhängig von dessen Erfahrung, dahingehend anleiten, dass dieser einen Kreislaufstillstand zuverlässig erkennen und gegebenenfalls eine adäquate und suffiziente Reanimation durchführen kann?

3.2 Hintergrund

Die ERC (European Resuscitation Council) Leitlinien empfehlen bereits seit dem Jahr 2010, Ersthelfer telefonisch zur Durchführung einer Herzdruckmassage anzuleiten. Diese Anleitung soll durch speziell geschulte Disponenten, mit Hilfe festgelegter Protokolle und einem besonderen Augenmerk auf Bewusstsein und Atmung, realisiert werden (15).

Daraufhin wurde in Bayern eine derartige einheitliche Anleitung entwickelt, die inzwischen in allen integrierten Leitstellen (ILS) landesweit zum Einsatz kommt. Dieser Algorithmus beruht nicht nur auf den Leitlinien des ERC und des GRC (German Resuscitation Council), sondern auch auf anderen Algorithmen und Erfahrungen (12).

In der vorliegenden prospektiven Arbeit soll die praktische Anwendung des Algorithmus überprüft werden, um eventuelle Schwachstellen verbessern zu können und den Zeitraum bis zum Beginn der eigentlichen Herzdruckmassage zu optimieren.

Es gibt bereits eine zweite Studie zu einem ähnlichen Thema. Dabei handelt es sich ebenfalls um eine explorative, unverblindete und prospektive Beobachtungsstudie ohne Kontrollgruppe, bei der deskriptiv untersucht wurde, wie Laien die telefonischen Anweisungen zur Reanimation bei einem simulierten Notfall umsetzen. In dieser zweiten Studie sind, im Gegensatz zu der vorliegenden Arbeit, die Anrufer, bei stets gleichbleibendem Algorithmus und Disponenten, als Variablen anzusehen. In der Diskussion werden die Ergebnisse beider Studien miteinander verglichen und bewertet.

3.2.1 Medizinischer Hintergrund/Geschichte

Im Jahr 1974 veröffentlichte die American Heart Association (AHA) erstmals Standards für die kardiopulmonale Reanimation. Hierin wurden weltweite verbindliche Leitlinien zur Ausbildung und Durchführung der Wiederbelebung festgelegt. In den folgenden Jahren wurden diese Leitlinien durch umfangreiche internationale sowie interdisziplinäre Diskussionen und angesichts der kontinuierlichen wissenschaftlichen Forschung stetig weiterentwickelt.

Bereits im Jahr 1984 zeigte Carter in Seattle, dass bei einem Herz-Kreislaufstillstand die telefonische Anleitung von Ersthelfern durch geschultes Leitstellenpersonal (Telefonreanimation, T-CPR, engl. dispatcher-assisted bystander cardiopulmonary resuscitation) weniger von den Vorkenntnissen des Anrufers in Erster Hilfe als vielmehr von einer strukturierten, schriftlichen und wörtlich von dem Disponenten übernommenen Anleitung abhängt (16).

Nach der Einführung einer Telefonreanimation in King County, Washington beschrieb Eisenberg 1985 einen Anstieg der Ersthelfer-Reanimationen von 45% auf 56%. Zudem bewerteten damals 84% der Empfänger von telefonischen Anweisungen das Programm als positiv (17).

Bei einem plötzlichen Herztod bzw. Herz-Kreislaufstillstand stellt der sofortige Beginn lebensrettender Maßnahmen einen essentiellen Faktor dar (18). Denn die Überlebenschancen der Betroffenen steigen, sofern die Herzdruckmassage bereits vor dem Eintreffen des Rettungspersonals begonnen wird. In einer großen Meta-Analyse, die Daten aus 79 Studien und insgesamt 142.740 Patienten einschloss, wurde dieser Zusammenhang im Jahr 2010 noch einmal verdeutlicht (19). Zudem konnte anhand einer polnischen Studie ein verbessertes neurologisches Outcome bei der Aufrechterhaltung der Perfusion von hirnversorgenden Gefäßen beschrieben werden

(20). In einer japanischen Studie zeigten sich ebenfalls signifikant bessere neurologische Ergebnisse bei den Patienten, deren Ersthelfer eine T-CPR erhalten hatten (21).

Das Verfahren ist nicht neu, da bereits im Jahr 1985 erste Studien und Ergebnisse aus dem amerikanischen Rettungsdienst veröffentlicht wurden. Hierbei konnte ein positiver Einfluss der telefonischen Anleitung auf den Anteil der durchgeführten Laienreanimationen nachgewiesen werden (22).

Ursachen für die Zurückhaltung der Ersthelfer sind häufig Überforderung mit der Situation, Angst davor, etwas falsch zu machen, und lücken- oder fehlerhafte Kenntnisse in Bezug auf die Herz-Lungenwiederbelebung, da deren Erwerb zumeist Jahre bis Jahrzehnte zurückliegt (24), (25).

An diesem Punkt setzt die Telefonreanimation an, denn der Algorithmus ist für Laien verständlich und setzt keine tiefgreifenden Kenntnisse der Basismaßnahmen voraus. Diese

soll dem Anrufer dabei helfen, einen Herzstillstand zu erkennen, und ihn bei der Durchführung der Wiederbelebungsmaßnahmen durch klar strukturierte Anweisungen unterstützen. Im Jahr 2011 konnten Vaillancourt et al., in einer Multicenterstudie mit

6.235 Fällen, nach Einführung der Telefonreanimation einen Anstieg der Laienreanimation von 15,0% auf 28,7% in Kanada beschreiben (26). In Bezug auf den Anteil ohne Telefonreanimation ermittelten Gräser et al. in ihrer Studie vergleichbare Zahlen für Deutschland (9).

Neben dem raschen Beginn ist die Qualität der Wiederbelebungsmaßnahmen entscheidend für ein möglichst gutes bzw. besseres Outcome der Patienten. So wird in oben genannter Studie von Vaillancourt et al. seit der Einführung der

Telefonreanimation ein Anstieg des Überlebens von 4,1% auf 5,2% beschrieben (26). In einer japanischen Studie von Nishikawa et al., aus dem Jahre 2011, stieg nach Einführung der Telefonreanimation der Anteil der Patienten mit ROSC von 8,4% auf 12,2% an (27). Im Jahr 2005 wurden in einer finnischen Studie Patienten mit Kammerflimmern untersucht. Hier betrug das Überleben ohne Anleitung 31,7%, wohingegen mit telefonischer Anleitung eine signifikant bessere Überlebensrate von 43,1% erzielt wurde (11).

In einer dänischen Studie mit 7.623 Patienten konnte ein Zusammenhang zwischen dem Überleben, der Telefonreanimation und der Zeit bis zum Eintreffen des Rettungswagens beschrieben werden. So verdoppelte sich die Überlebenszeit von 30 Tagen durch Telefonreanimation, selbst wenn eine große Zeitspanne bis zum Eintreffen des Rettungspersonals vorlag (28).

Im Zeitraum vom 01. Januar 2011 bis zum 31. Dezember 2014 führten Wu et al. eine retrospektive Beobachtungsstudie in Arizona durch und gelangten zu dem Ergebnis, dass T-CPR, unabhängig von anderen Faktoren, mit einem verbesserten Überleben und einem günstigeren funktionellen Ergebnis nach einem Kreislaufstillstandes außerhalb eines Krankenhauses (engl. out-of-hospital cardiac arrest, OHCA) einhergeht (29).

Somit kann bei der Durchführung der Telefonreanimation unter Verwendung der klaren und einfach verständlichen Anleitung zur Überprüfung der Atmung und ggf. der telefonischen Anleitung zu Wiederbelebungsmaßnahmen von einer Verbesserung der Überlebenschancen ausgegangen werden. Verbesserungspotential besteht einerseits bei der Anzahl der Ersthelfer und der durchzuführenden Reanimationen und andererseits beim Zeitraum zwischen Herzkreislaufstillstand und dem Beginn der Herzdruckmassage.

3.2.2 Der Algorithmus zur Telefonreanimation in Bayern

Hinsichtlich der aktuellen Leitlinien und Empfehlungen zur Reanimation wurde in Bayern ein Algorithmus entwickelt, bei dem ein Leitstellendisponent bei dem Verdacht auf einen Herzkreislaufstillstand, den Ersthelfer zu Wiederbelebungsmaßnahmen anleitet. Dieser

Algorithmus steht den integrierten Leitstellen in Bayern bereits schon seit Ende 2012 in Papierversion zur Verfügung. Anfang Januar 2013 fanden die ersten speziellen Schulungen für Leitstellendisponenten statt und seit März 2013 gibt es den Algorithmus auch als webbasierte Version. Er gründet auf Leitlinien und Empfehlungen verschiedener anderer Algorithmen und den Erfahrungen erster Anwender in Test- bzw. Probedurchgängen. Zeitlich startet der Algorithmus mit dem Ende der Einsatzdatenerfassung und parallel zur Disposition der Rettungsmittel. Von zentraler Bedeutung ist die Abfrage von Bewusstsein und Atmung, wobei ein besonderer Fokus auf der Erfassung von möglicher Schnappatmung liegt. Bei Abweichungen werden anderweitige Hilfestellungen bzw. alternative Handlungsmöglichkeiten angeboten. Die vorgegebenen Textbausteine sind möglichst kurz und prägnant gehalten und erlauben so Quereinstiege und Sprünge zwischen den einzelnen Bausteinen (30). Trotz dreijähriger Erprobungsphase in ganz Bayern konnten jedoch bisher keine konkreten Aussagen bezüglich der Umsetzung des Algorithmus zur telefonischen Reanimation sowie möglichen Schwachstellen oder Problemen seitens des Anrufers oder des Disponenten getroffen werden, um einen eventuellen Optimierungsbedarf aufzuzeigen.

3.3 Forschungsfragen

In dieser Studie soll untersucht werden, ob ein Disponent, unter Anwendung des Algorithmus, einen Ersthelfer, unabhängig von dessen Erfahrung, so gezielt anleiten kann, dass dieser das Vorliegen oder Nicht-Vorliegen eines Kreislaufstillstands zuverlässig erkennt und anschließend, gegebenenfalls unter telefonischer Anleitung des Disponenten, eine adäquate Reanimation durchführt.

Des Weiteren soll analysiert werden, inwiefern der Zeitraum zwischen dem Beginn der Anwendung des Algorithmus und der ersten Thoraxkompression der Herzlungenwiederbelebung das Outcome des Patienten beeinflusst.

Die Zeiten der einzelnen Elemente des Algorithmus sowie der Zeitraum vom Beginn des Protokolls bis zur ersten Thoraxkompression sollen mit den Zeiten einer ähnlichen Studie verglichen werden. Diese Studie wurde mit einem festgelegten Disponenten und variablen Anwendern durchgeführt. Hierbei waren die beiden verschiedenen Szenarien die gleichen wie in dieser Studie.

Als Ergebnisparameter dienen die diagnostische Zuverlässigkeit des Algorithmus, die Verständlichkeit seitens des Anwenders, gemessen am Grad der Befolgung des Algorithmus, die Umsetzung und der Zeitraum bis zur ersten Thoraxkompression. Diese Parameter werden in Abhängigkeit von verschiedenen Disponenten untersucht.

Die Fragestellungen sollen mit Hilfe von Mittelwertvergleichen zwischen den einzelnen Disponenten und Elementen des Algorithmus beantwortet bzw. belegt oder widerlegt werden.

4 Methodik

4.1 Studiendesign

In dieser explorativen, prospektiven und unverblindeten Beobachtungsstudie wurde untersucht, wie Laien die telefonischen Anweisungen des Disponenten anhand des Algorithmus zur Reanimation in einem simulierten Notfall umsetzten. Dabei blieben der verwendete Algorithmus sowie der Anwender gleich, während der Disponent die Variable darstellte.

Für den simulierten Notfall setzte ein standardisierter Anrufer einen Notruf ab, der von wechselnden Disponenten entgegengenommen wurde. Die Standardisierung des Anrufers bestand in einem genau vorgegebenen Protokoll, das er zur Vereinheitlichung und Vergleichbarkeit bei jedem abgesetzten Notruf, unabhängig vom jeweiligen Disponenten, in gleicher Art und Weise wiedergab. Der Patient wurde durch einen Resusci Anne Simulator® der Firma Laerdal dargestellt.

Über ein schnurloses Telefon setzte der standardisierte Anrufer den Notruf ab, der dann von verschiedenen Disponenten angenommen wurde. Dabei nahm jeder Disponent insgesamt zwei Anrufe entgegen, einen für jedes Szenario, und gab dem Anrufer gemäß dem Algorithmus Anweisungen. Bei den Anrufen wurde der Disponent mit den folgenden beiden Situationen konfrontiert:

- Lebloser Patient ohne Eigenatmung und ohne Puls auf dem Boden
- Bewusstloser Patient mit Eigenatmung auf dem Boden.

4.1.1 Probanden

Die Studienpopulation bestand aus Teilnehmern, die eine aktive Tätigkeit als Disponenten in einer integrierten Leitstelle (ILS) in Bayern ausübten. Die Probanden wurden aufgeklärt und gaben vor der Teilnahme an dieser Studie ihr freiwilliges und schriftliches Einverständnis ab.

4.1.2 Fallzahlschätzung

Da es sich bei dieser Studie um eine explorative Beobachtungsstudie handelt, ist eine Berechnung der Fallzahlen nicht möglich, weil keine Kontrollgruppe vorgesehen ist.

Es haben insgesamt 23 Disponenten aus unterschiedlichen Leitstellen in Bayern teilgenommen, sodass eine Fallzahl von 23 rekrutierten Disponenten vorliegt. Diese Fallzahl ergibt sich aus einer Umfrage bei einzelnen integrierten Leitstellen in Bayern. Hierzu wurden keine vergleichbaren Studien in der Literatur gefunden.

4.1.3 Randomisierung

Im Rahmen der Studie sind für jeden Probanden zwei verschiedene Szenarien vorgesehen:

- Lebloser Patient ohne Atmung und ohne Puls auf dem Fußboden
- Bewusstloser Patient mit Eigenatmung auf dem Fußboden.

Die Reihenfolge der Szenarien wurde randomisiert, sodass den Teilnehmern keine Informationen darüber vorlagen mit welchem der beiden Fallbeispiele begonnen wird. Dies wäre in einer realen Notfallsituation auch nicht im Vorfeld bekannt gewesen.

Hierbei handelt es sich um eine zufällige Zuteilung der Reihenfolge der beiden geschilderten Situationen.

4.1.4 Versuchsaufbau

Die Aufklärungen, Befragungen und Messungen des standardisierten Anrufers fanden in einem Vorraum statt. Die simulierten Notfälle wurden in einem gesonderten Raum durchgeführt. In diesem Raum lag ein HLW-Manikin, Resusci Anne Simulator® der Firma Laerdal, als Simulator auf dem Fußboden. Der auch als (Patienten-) Simulator oder ‚life-support training manikin‘ bezeichnete HLW-Manikin ist ein lebensgroßes Notfall- Trainingsmodell, das beispielsweise auch in Erste-Hilfe-Kursen oder zur Schulung medizinischen Personals Verwendung findet. Diese Patientensimulatoren sehen dem Menschen in der Regel ähnlich, um die Simulationen oder Übungen hieran so realistisch wie möglich zu gestalten. Der Resusci Anne Simulator® ist sowohl für die Durchführung als auch für die Aufzeichnung einer Herz-Lungen-Wiederbelebung geeignet. Außer dem standardisierten Anrufer waren keine weiteren Personen in diesem Raum anwesend. Die simulierten Notfälle wurden von einer Videokamera aufgezeichnet, sodass sie eine Überwachung durch einen Beobachter in Echtzeit ermöglichten und später anhand der Videoaufzeichnungen ausgewertet werden konnten. Die Qualität der Herz-Druck- Massage wurde von dem HLW-Manikin gemessen und durch einen angeschlossenen Computer aufgezeichnet. Die Position der Videokamera und die Anordnung der Untersuchungsinstrumente im Raum kann Abbildung 1 entnommen werden.



Abbildung 1: Versuchsaufbau Untersuchungsraum

Die Probanden konnten den standardisierten Anrufer während der simulierten Notfälle nicht sehen, da dies in der Realität auch nicht möglich ist. Bei beiden Szenarien befanden sich die Disponenten am Disponenten-Übungsplatz in ihrer integrierten Leitstelle und nahmen den Notruf, des standardisierten Anrufers, wie jeden anderen Notruf entgegen. Eine Kommunikation zwischen dem Anrufer und dem Probanden war lediglich über ein handelsübliches schnurloses DECT-Telefon mit Freisprechfunktion möglich.

Während der simulierten Notfälle lag den Probanden der Algorithmus in einer interaktiven Darstellung auf einem Computerbildschirm vor, sodass sie den Anrufer durch die beiden Szenarien leiten konnten.

4.1.5 Versuchsablauf

Vor dem Beginn der simulierten Notfälle wurden die Probanden über den Inhalt der Studie informiert (siehe Anhang 8.3). Sie erfuhren, dass es sich um eine Studie zum Thema Erste-Hilfe handelte und sie zwei Fallbeispiele bewerkstelligen mussten.

Die Disponenten hatten bereits vorher Kenntnis von den simulierten Anrufen, sodass es zu keiner Verwechslung mit realen Notrufen kommen konnte. Bei den beiden Standardszenarien handelte es sich um einen Fall mit einem reanimationspflichtigen ‚Patienten‘ und um einen Fall mit einem Abbruch-Kriterium (Atmung vorhanden, nur bewusstlos). Zu diesem Zeitpunkt hatten die Probanden bereits eine Schulung mit Einweisung in den T-CPR-Algorithmus erhalten.

Im Anschluss an die schriftliche Einverständniserklärung zur Teilnahme an der Studie füllten die Probanden einen Fragebogen aus (siehe Anhang 8.4-8.7), sobald sie zum vereinbarten Zeitpunkt in ihrer integrierten Leitstelle am Disponenten-Übungsplatz angerufen wurden. Der Fragebogen enthielt unter anderem die Frage nach der Motivation zur Teilnahme an dieser Studie und wurde den Teilnehmern schon im Voraus bereitgestellt.

Nach jedem der beiden Szenarien füllten die Probanden zwei Fragebögen aus (siehe Anhang 8.5, 8.6). Das Ziel hierbei war die Erfassung der subjektiven Einschätzung der Disponenten. Sie sollten angeben, wie sie den angewandten Algorithmus und die Kommunikation mit dem Anrufer empfanden. Es handelte sich sowohl um Multiple-Choice- als auch um Freitext-Fragen.

Pro Szenario wurde eine maximale Dauer von zehn Minuten festgelegt, bevor das Fallbeispiel beendet wurde. Diese Entscheidung basiert darauf, dass in Bayern im Jahr 2010 das erste Rettungsmittel nach durchschnittlich neuneinhalb Minuten am Einsatzort war (31). Im Rahmen dieser Studie sollte sich hieraus ein ausreichend großes Zeitfenster zur Durchführung von Wiederbelebensmaßnahmen ergeben.

4.1.6 Untersuchungsinstrument

Mit Hilfe anonymisierter Fragebögen wurden sowohl persönliche Daten erfasst wie beispielsweise Qualifikationen, schulische und berufliche Laufbahn, als auch Fragen zu den beiden Fallbeispielen und dem verwendeten Algorithmus gestellt. Die Entwicklung und das Auslesen dieser Fragebögen erfolgte mit der Software „Zensus Direkt“ der Firma Blubbsoft GmbH, Deutschland. Alle eingelesenen Fragebögen wurden im Anschluss auf ihre Richtigkeit hin geprüft. Die Aufbereitung der erfassten Daten erfolgte in Microsoft Excel.

In beiden Szenarien wurde das Trainingsmodell „Resusci Anne Simulator“ der Firma Laerdal als HLW-Simulator verwendet. Dieser Patientensimulator ist dazu in der Lage, bei Bedarf Thoraxexkursionen mit Hilfe von Druckluft darzustellen. Die Atemgeräusche wurden hierbei synchron über einen kleinen Lautsprecher wiedergegeben. Die Steuerung dieser Funktionen des Simulators erfolgte über eine kabellose Fernbedienung. Der HLW-Manikin war mit einer gewöhnlichen Hose, einem einfachen weißen T-Shirt sowie einem geöffneten braunen Hemd bekleidet.

Die Video- und Audioaufzeichnungen erfolgten getrennt, da der Anrufer sich in einem anderen Raum befand als der Proband, der den Notruf entgegennahm. In der Leitstelle verwendeten die Teilnehmer ein Headset, das über ein Gerät zur Audioaufnahme (Voicetracer 600, Philips®, Niederlande) an ein reguläres Telefon angeschlossen wurde. Die Aufzeichnungen begannen jeweils vor den Fallbeispielen. Am simulierten Notfallort wurde

eine mit etwas Abstand positionierte digitale Videokamera der Firma Panasonic®, Japan jeweils vor den einzelnen Szenarien gestartet.

4.1.7 Untersuchte Items

In dieser Studie wurden unterschiedliche Variablen untersucht, um zum einen die Fragestellungen und zum anderen die verschiedenen Einflussfaktoren zu untersuchen.

Zeiten

Die angegebenen Zeitpunkte beziehen sich auf den Beginn des Notrufs als Nullpunkt. Der Zeitraum zwischen dem Beginn des Notrufs und dem Start des Algorithmus, wurde als Dauer der Disposition dokumentiert. Zur besseren Vergleichbarkeit, in Bezug auf die erhobenen Daten bzw. Zeiten, wurde die Disposition mit der Erfassung von Adresse und Einsatzort gesondert behandelt und der Beginn des Algorithmus als Startpunkt definiert. Um den Notruf so realistisch wie möglich zu gestalten, sollte einerseits nicht auf die Disposition verzichtet werden. Andererseits sollten die erfassten Zeiten repräsentativ für den Algorithmus sein und daher nicht die freie Disposition durch den Probanden beinhalten.

Umsetzungsqualität

Um eine Aussage zur Qualität der Anleitung, treffen zu können, wurden verschiedene Parameter erhoben, anhand derer die Umsetzung des Algorithmus durch die Probanden beurteilt werden konnte. Hierzu gehören unter anderem der Grad der Befolgung des Algorithmus - konnte der Disponent mit Hilfe des Algorithmus zwischen einer indizierten und einer nicht-indizierten Reanimation unterscheiden – und ob dieser hilfreich war oder mögliche Schwachstellen erkannt wurden.

Außerdem wurden die Teilnehmer nach ihrer subjektiven Einschätzung bezüglich der Anwendung des Algorithmus und der Übersichtlichkeit befragt. Weitere wesentliche Aspekte, die mit Hilfe verschiedener Fragebögen (siehe Anhang 8.4-8.7) erfasst wurden, sind die Frage, ob der Algorithmus die Disponenten bei der Anleitung zur Reanimation unterstützt hat und ob sie mit Hilfe dessen zwischen einer indizierten und einer nicht- indizierten Reanimation unterscheiden konnten. Zudem hatten die Probanden die Möglichkeit, ihnen relevant erscheinende Punkte sowie einen möglichen Überarbeitungsbedarf anzugeben.

4.2 Auswertung

Die aus den Audio- und Videoaufzeichnungen gewonnenen Informationen wurden in Microsoft Excel 2010 in Tabellen eingetragen. Hierbei wurden die aufgezeichneten Zeiten in Sekunden umgerechnet, ein zeitlicher Nullpunkt definiert, Zeitabschnitte berechnet und Plausibilitätsprüfungen durchgeführt. Die Handlungen und Maßnahmen des Anrufers

während der beiden Fallbeispiele wurden in kategorialen Variablen kodiert. Die Daten des HLW-Manikins wurden mit Hilfe der Software „Laerdal PC Skillreporting System 2.3.0“ visualisiert, ausgewertet und ebenfalls in eine Excel-Tabelle eingefügt. Die ausgelesenen Fragebögen wurden von der Software „Zensus Direkt“ in einer Excel-Tabelle ausgegeben und dort weiterbearbeitet. Im Anschluss daran wurden alle gesammelten Daten in eine einzige Excel-Tabelle übertragen, aggregiert und danach für weitere Berechnungen in das Programm „IBM® SPSS® Statistics“ überführt.

4.2.1 Statistische Methoden

In dieser Studie erfolgten die statistischen Berechnungen mit dem Programm „IBM® SPSS® Statistics“. Diagramme wurden ebenfalls mit diesem Programm oder mit „Microsoft® Excel 2010“ erstellt.

Für die deskriptive Auswertung erfolgte die Berechnung des Minimums, Maximums und Mittelwertes sowie gegebenenfalls der Standardabweichung und des Medians.

Die Regressionsanalyse wurde durchgeführt, um die Unterpunkte zu bestimmen, die den größten Einfluss auf die einzelnen Zeitabschnitte im Algorithmus haben.

Für eine vergleichende Statistik kam bei stetigen Messwerten der t -Test zum Einsatz. Das Signifikanzniveau wurde für alle Tests auf $p < 0,05$ festgelegt.

4.3 Definitionen

Zeitpunkt ‚Start Algorithmus‘

Dies ist der Zeitpunkt, an dem der Proband mit den Worten „Bitte legen Sie nicht auf“ beginnt, den Algorithmus anzuwenden (siehe Anhang 8.1). Dieser Zeitpunkt wurde für alle weiteren Zeiten als Nullpunkt definiert.

Zeitpunkt ‚Diagnose Bewusstlosigkeit‘

Hierbei handelt es sich um den Zeitpunkt, an dem der Anrufer seine Aussage zum Bewusstseinsstatus beendet.

Zeitpunkt ‚Diagnose Patient atmet/atmet nicht‘

Dies entspricht dem Zeitpunkt, an dem der Anrufer nach durchgeführter Atemkontrolle seine Aussage diesbezüglich beendet.

5 Ergebnisse

Studienablauf

Im September 2012 hat die Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilian-Universität München ihre zustimmende Bewertung abgegeben und die vorliegende Studie wurde im Register Klinischer Studien unter der Studienregistriernummer DRKS00004453 eingetragen. Die Studie wurde an zwei definierten Tagen in der integrierten Leitstelle der jeweiligen Disponenten durchgeführt, dazu wurden 23 Probanden in die Studie eingeschlossen. Bei zwei weiteren Teilnehmern konnten nur unvollständige Datensätze erhoben werden.

5.1 Soziodemographie des Probandenkollektivs

5.1.1 Geschlecht, Alter und Bildungsstand

Die Erhebung des soziodemographischen Status der einzelnen Teilnehmer erfolgte mit Hilfe eines Fragebogens. In diesem wurden unter anderem Alter, Geschlecht, Schulabschluss, Ausbildung und weitere Qualifikationen der Disponenten erfasst. Für diese Studie wurden insgesamt 23 Disponenten aus integrierten Leitstellen in Bayern rekrutiert. Von diesen Personen waren drei weiblich (13,0%) und 20 männlich (87,0%). Das Durchschnittsalter betrug 35,7 Jahre. Hierbei belief sich das Alter der teilnehmenden Frauen auf durchschnittlich 27,3 Jahre und das der Männer auf 37 Jahre.

Der älteste Proband war 56 Jahre und der jüngste Teilnehmer 26 Jahre alt. Alle der insgesamt 23 Disponenten haben einen Schulabschluss, davon drei Personen ein Abitur (13,0%), 10 einen Realschulabschluss (43,5%) und weitere 10 einen Hauptschulabschluss (43,5%).

Sieben Teilnehmer (30,4%) gaben an, eine Ausbildung zum Rettungssanitäter absolviert zu haben, die restlichen 16 Probanden (69,6%) verfügen über eine abgeschlossene Ausbildung zum Rettungsassistenten.

5.1.2 Selbsteinschätzung der eigenen Motivation zur Teilnahme an dieser Studie

Vor dem Beginn der beiden Fallbeispiele füllten die Disponenten einen Fragebogen (D1) aus, der unter anderem zur Erfassung der eigenen Motivation (sehr gering = 0, überwiegend gering = 1, eher gering = 2, eher hoch = 3, überwiegend hoch = 4, sehr hoch = 5) zur Teilnahme an der Studie diente. Hierbei ergab sich ein Mittelwert von (4 = überwiegend hoch) und eine Standardabweichung von 1.

Der Abbildung 2 ist eine detaillierte Verteilung der Antworten der Probanden zu entnehmen.

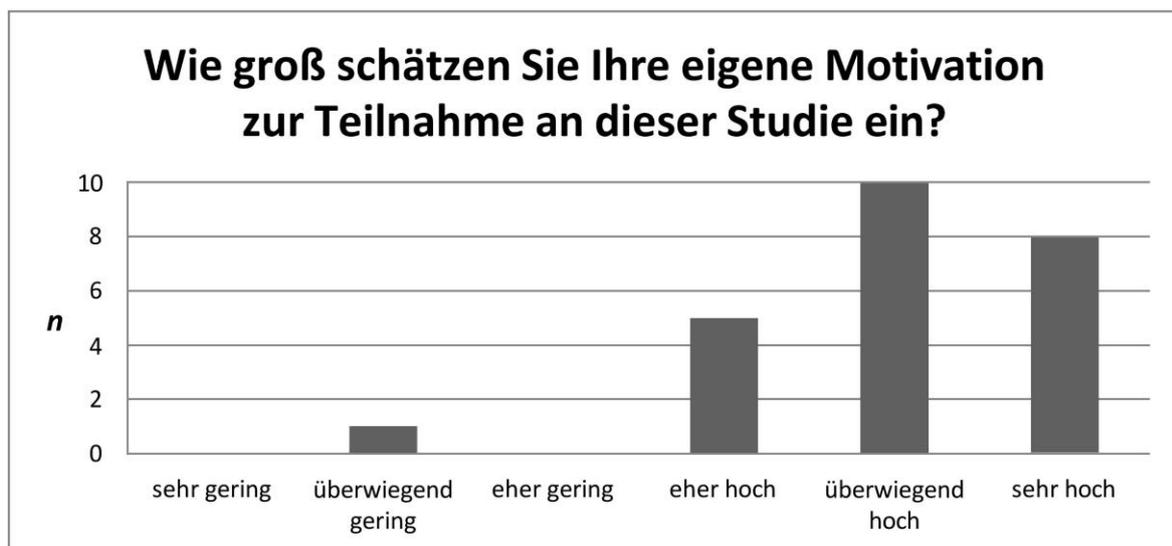


Abbildung 2: Motivation zur Teilnahme an dieser Studie

5.2 Zeiten

Als Grundlage für die Auswertung der verschiedenen Zeiten dienten sowohl Ton- als auch Videoaufzeichnungen. Für die Auswertung lagen insgesamt 45 Audio- und zwölf Videoaufzeichnungen vor. Da die Reihenfolge der beiden Szenarien randomisiert wurde, wussten die Probanden nicht, in welchem Durchgang sie welches der beiden Fallbeispiele bearbeiten mussten. Um die Zeiten auswerten und vergleichen zu können, wurde zuvor festgelegt, dass Szenario 1 als ‚lebloser Patient‘ und Szenario 2 als ‚bewusstloser Patient‘ bezeichnet wird.

5.2.1 Zeit bis zum Start der HDM

Für das Szenario 1 ‚lebloser Patient‘ wurde der Zeitraum vom Beginn des Algorithmus bis zur ersten Thoraxkompression, der Herzdruckmassage, durch den standardisierten Anrufer anhand von fünf Video- und 22 Audioaufzeichnungen erhoben. Da ein Proband nicht an diesem Szenario teilnahm, wurden die Daten von 22 Disponenten ausgewertet. Die Zeit bis zur ersten Kompression der Reanimation betrug durchschnittlich 144,14 Sekunden, insgesamt lagen die Zeiten zwischen 42 und 182 Sekunden. Die Standardabweichung beträgt 35,1 Sekunden.

5.2.2 Einzelheiten

In dem Algorithmus wurden zwei weitere relevante Zeitpunkte definiert, nämlich die Zeitpunkte, an denen jeweils eine wesentliche Diagnose gestellt wurde. Dies ist zum einen

der Zeitpunkt, an dem der standardisierte Anrufer im Fallbeispiel mit dem leblosen Patienten bestätigt, dass der Patient nicht mehr atmet. Zum anderen handelt es sich um den Zeitpunkt, an dem der Anrufer nach Anleitung des Disponenten die Bewusstlosigkeit überprüft hat und feststellt, dass der Patient nicht reagiert.

Für Szenario 1 wurden 21 bzw. 22 und für Szenario 2 insgesamt 20 Tonaufnahmen für die Auswertung erhoben. Ein Proband nahm an Szenario 2 nicht mehr teil, sodass dieses Szenario nur bei 22 Probanden ausgewertet wurde. Die Ergebnisse sind Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Zeit bis zur Diagnose ‚leblos‘ bzw. ‚bewusstlos‘

Szenario ‚lebloser Patient‘

| Zeit in Sekunden | <i>N</i> | <i>Min</i> | <i>Max</i> | <i>Range</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> |
|-----------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------------|------------------|
| Zeit bis Diagnose ‚bewusstlos‘ | 21 | 37 | 142 | 105 | 100.0 | 23.4 |
| Zeit bis Diagnose ‚leblos‘ | 22 | 80 | 203 | 123 | 159.7 | 28.3 |

Szenario ‚bewusstloser Patient‘

| Zeit in Sekunden | <i>N</i> | <i>Min</i> | <i>Max</i> | <i>Range</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> |
|-----------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------------|------------------|
| Zeit bis Diagnose ‚bewusstlos‘ | 20 | 54 | 137 | 83 | 98.5 | 21.2 |

5.2.3 Zeitperioden

Neben den bereits genannten Zeitpunkten wurden auch die in Tabelle 2 beschriebenen Zeitabschnitte festgelegt und die jeweilige Dauer bestimmt, um den zeitlichen Ablauf des Algorithmus genauer beschreiben und auswerten zu können. Diese Abschnitte der jeweiligen Szenarien wurden anhand von insgesamt 44 Tonaufnahmen erhoben.

Tabelle 2: Beschreibung der Zeitabschnitte (32)

| | |
|---|--|
| Zeitabschnitt ‚Einsatzdaten‘ | beginnt mit Notruf und endet mit Beginn des Algorithmus; beinhaltet Erfassung von Situation, Adresse, Zugang zur Wohnung und des Namens. |
| Zeitabschnitt ‚Vorbereitung‘ | beginnt mit Einstieg in den Algorithmus („Bitte legen Sie nicht auf“) und endet mit Frage nach dem Bewusstsein; beinhaltet die |

| | |
|---|--|
| | Information, dass Hilfe unterwegs ist, sowie die Frage nach dem Einverständnis und das Lautstellen des Telefons |
| Zeitabschnitt ,Bewusstseinskontrolle‘ | beginnt mit der Frage „Reagiert er/sie, wenn Sie ihn/sie laut ansprechen?“ und endet mit der Aussage des Anrufers, dass der Patient nicht reagiere; beinhaltet die Aufforderung zum Ansprechen, Anfassen und Kneifen |
| Zeitabschnitt ,Ersteindruck Atmung‘ | beginnt mit der Frage „Atmet der Patient?“ und endet mit der jeweiligen Antwort des Anrufers; beinhaltet lediglich diese eine Frage, bevor im Algorithmus genauer auf die Atmung eingegangen wird |
| Zeitabschnitt ,Beschreibung der Atemkontrolle‘ | beginnt mit den Worten „Ich muss mit ihnen noch einmal die Atmung überprüfen“ und endet nach der Aufforderung „Schauen sie auf die Brust, ob der Patient atmet...“; beinhaltet Aufforderung zum Hinknien, Positionieren der Hände, Kopfreklination und Haltung zur Atemkontrolle |
| Zeitabschnitt ,Effektive Atemkontrolle‘ | beginnt mit der Frage „Bewegen sich Brust oder Bauch?“ und endet mit der jeweiligen Antwort des Anrufers; beinhaltet Fragen nach Bewegung von Brust und Bauch, hörbaren Atemgeräusche, Luftzug oder sonstiger Reaktion |
| Zeitabschnitt ,Gesamte Atemkontrolle‘ | die insgesamt für die Atemkontrolle aufgewendete Zeit; beginnt mit der Frage „Atmet der Patient?“ und endet mit der jeweiligen Antwort des Anrufers |
| Zeitabschnitt ,Überleitung HDM‘ | beginnt mit dem Satz „Herr/Frau XXX, der Patient hat wahrscheinlich einen Herzinfarkt...“ und endet mit der Aufforderung, sich neben den Brustkorb zu knien; beinhaltet Information über Herzstillstand, Frage nach Unterstützung sowie Klärung der Lage am Fußboden und der Platzverhältnisse |
| Zeitabschnitt ,Anleitung HDM‘ | beginnt mit der Aufforderung „Knien Sie sich seitlich neben den Brustkorb“ und endet mit der Anweisung „Drücken Sie jetzt kräftig auf dem Brustkorb“; beinhaltet Positionierung des Ersthelfers, Freimachen des Oberkörpers, Handposition und Haltung zur Herzdruckmassage |

Die Werte für die einzelnen Zeitabschnitte des Szenarios ‚lebloser Patient‘ sind Tabelle 3 zu entnehmen.

Tabelle 3: Zeitabschnitte im Szenario ‚lebloser Patient‘

| Zeit in Sekunden | <i>N</i> | <i>Min</i> | <i>Max</i> | <i>Range</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> |
|---------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------------|------------------|
| Einsatzdaten | 22 | 24 | 67 | 43 | 45.6 | 12.7 |
| Vorbereitung | 19 | 23 | 70 | 47 | 43.2 | 11.3 |
| Bewusstseinskontrolle | 21 | 2 | 24 | 22 | 12.3 | 6.7 |
| Ersteindruck Atmung | 19 | 4 | 14 | 10 | 6.1 | 2.5 |
| Beschreibung der Atemkontrolle | 21 | 16 | 55 | 39 | 37.1 | 9.5 |
| Effektive Atemkontrolle | 19 | 7 | 24 | 17 | 15.2 | 4.0 |
| Gesamte Atemkontrolle | 17 | 50 | 82 | 32 | 65.6 | 9.4 |
| Überleitung HDM | 13 | 17 | 59 | 42 | 28.5 | 11.2 |
| Anleitung HDM | 19 | 47 | 90 | 43 | 60.5 | 10.7 |

Tabelle 4 enthält die Werte für die Zeitabschnitte des Fallbeispiels ‚bewusstloser Patient‘.

Tabelle 4: Zeitabschnitte im Szenario ‚bewusstloser Patient‘

| Zeit in Sekunden | <i>N</i> | <i>Min</i> | <i>Max</i> | <i>Range</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> |
|------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------------|------------------|
| Einsatzdaten | 22 | 12 | 91 | 79 | 41.1 | 16.5 |
| Vorbereitung | 16 | 20 | 52 | 32 | 40.7 | 10.0 |
| Bewusstseinskontrolle | 20 | 6 | 24 | 18 | 16.1 | 4.4 |
| Ersteindruck Atmung | 19 | 3 | 25 | 22 | 7.0 | 4.9 |
| Gesamte Atemkontrolle | 13 | 58 | 97 | 39 | 75.8 | 8.9 |

Trotz Randomisierung sind die Unterschiede zwischen den Zeiten der beiden Szenarien möglicherweise durch einen Lerneffekt bedingt. Auf diesen wird in der Diskussion noch näher eingegangen.

5.3 Umsetzungsqualität

Die Aufgabe der Disponenten bestand darin, sich stets möglichst eng an den vorgegebenen Algorithmus zu halten, umso eine bestmögliche Umsetzung der Wiederbelebungsmaßnahmen durch den standardisierten Anrufer zu gewährleisten. Demnach sollte die Dauer der einzelnen Abschnitte bei den verschiedenen Probanden lediglich eine geringe zeitliche Streuung aufweisen.

5.3.1 Lebloser Patient - Vorbereitung und Bewusstseinskontrolle

Für das Szenario ‚lebloser Patient‘ wurden die zeitlichen Abschnitte anhand von 13 bis 22 Audioaufnahmen dokumentiert und berechnet. Im Fallbeispiel ‚bewusstloser Patient‘ standen zur Auswertung der Zeitperioden ebenfalls 13 bis 22 Audioaufzeichnungen zur Verfügung.

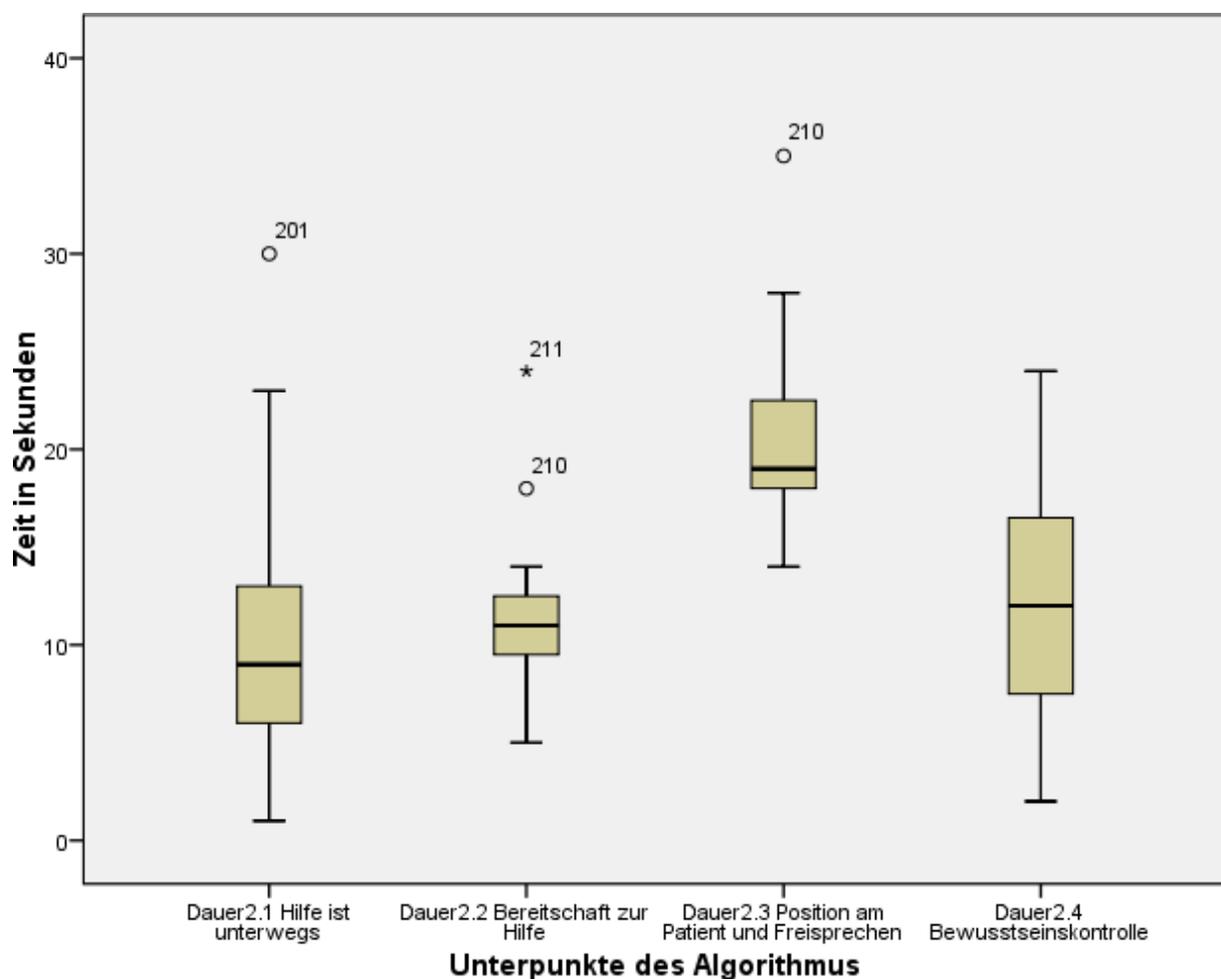


Abbildung 3: Varianz der Zeitabschnitte ‚Vorbereitung‘ und ‚Bewusstseinskontrolle‘ im Szenario ‚lebloser Patient‘ (die Zahlen entsprechen der Disponentennummer)

Tabelle 5: Zeitabschnitte 2.1-2.4 im Szenario ‚lebloser Patient‘

| Zeit in Sekunden | <i>N</i> | <i>Min</i> | <i>Max</i> | <i>Range</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> |
|---|-----------------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------------|------------------|
| 2.1 Hilfe ist unterwegs | 22 | 1 | 30 | 29 | 10.6 | 6.9 |
| 2.2 Bereitschaft zur Hilfe | 20 | 5 | 24 | 19 | 11.3 | 4.2 |
| 2.3 Position am Patienten und Freisprechen | 21 | 12 | 35 | 23 | 20.3 | 5.1 |
| 2.4 Bewusstseinskontrolle | 21 | 2 | 24 | 22 | 12.3 | 6.7 |

Wie anhand der einzelnen Boxplots erkennbar ist, gab es dennoch an den verschiedenen Unterpunkten im Algorithmus immer wieder einen oder mehrere Ausreißer sowie vereinzelt auch Extremwerte. Um die Ursachen für diese Ausreißer und Extremwerte zu klären, wurden die entsprechenden Audiodateien angehört und ausgewertet. Die Ergebnisse der Auswertung sollen für künftige Schulungen der Disponenten genutzt werden, um mögliche Fehlerquellen von Beginn an minimieren bzw. umgehen zu können.

Disponent 201 war im Unterpunkt 2.1 in seinen Aussagen und Fragen zögerlich und es entstanden lange Redepausen. Die Klärung, ob die Patientin die Frau oder die Mutter des Anrufers sei, und die Frage nach der Lage der Patientin führten an dieser Stelle zu einer Zeitverzögerung von einigen Sekunden, sodass es hier zu einem Ausreißer kam. Die Ursache war das Abweichen vom Algorithmus seitens des Disponenten.

In dem Unterpunkt 2.2 ‚Bereitschaft zur Hilfe‘ fallen zwei Disponenten auf – 211 und 210. Beide erklärten dem Anrufer alles sehr ausführlich und langsam. Zudem versuchten sie intensiver auf den Anrufer einzugehen, als im Algorithmus vorgesehen war.

Die Zeitverzögerung im folgenden Punkt (2.3) entstand, als das Telefon auf Freisprechfunktion umgestellt wurde. Dies dauerte im Vergleich sehr lange und es entstanden kurzzeitige Verständigungsprobleme bei der Kommunikation über die Freisprechfunktion des Telefons.

5.3.2 Lebloser Patient - gesamte Atemkontrolle

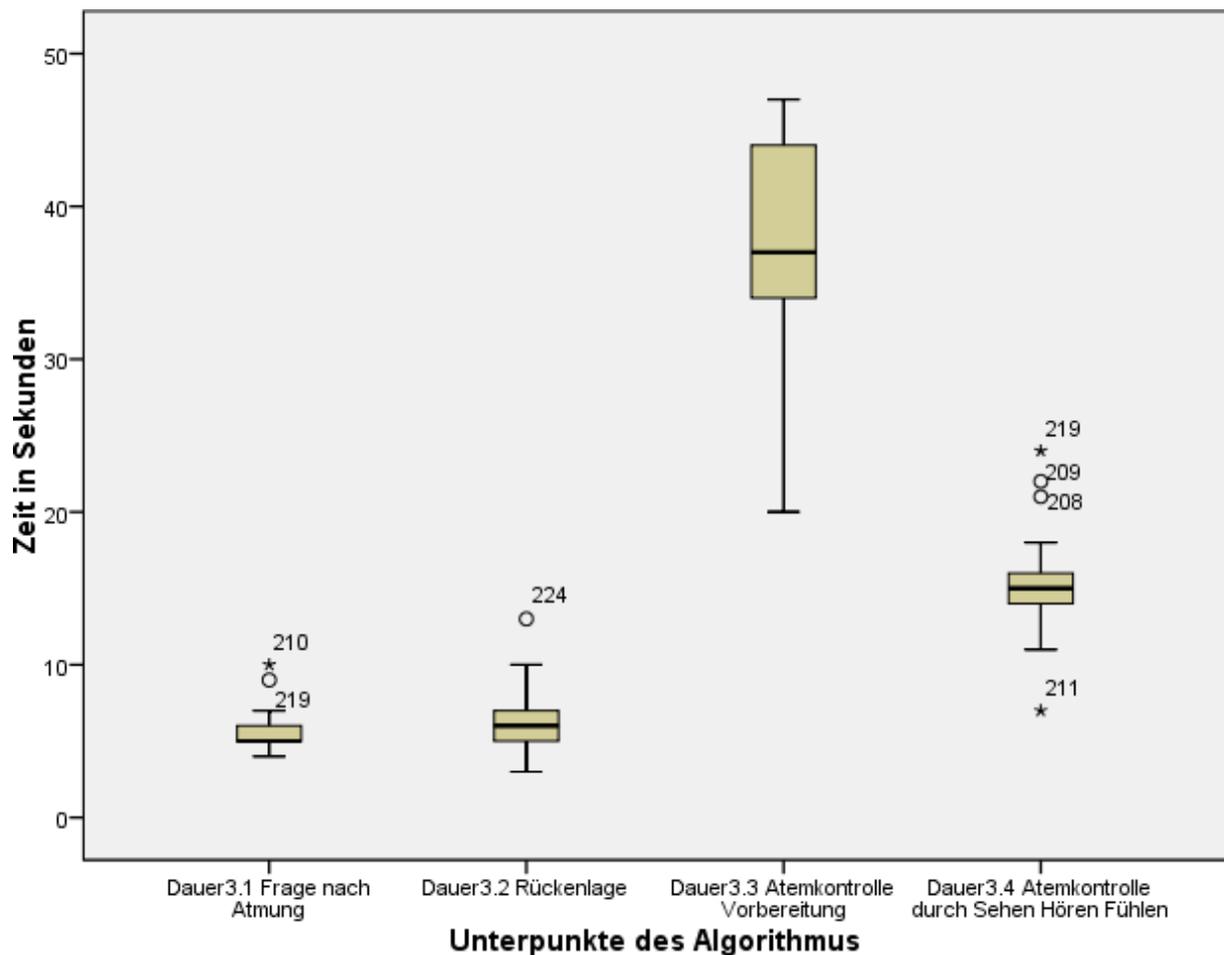


Abbildung 4: Varianz der Zeitabschnitte ‚gesamte Atemkontrolle‘ im Szenario ‚lebloser Patient‘

Tabelle 6: Zeitabschnitte 3.1-3.4 im Szenario ‚lebloser Patient‘

| Zeit in Sekunden | <i>N</i> | <i>Min</i> | <i>Max</i> | <i>Range</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> |
|---|----------|------------|------------|--------------|----------|-----------|
| 3.1 Frage nach Atmung | 19 | 4 | 14 | 10 | 6.1 | 2.5 |
| 3.2 Rückenlage | 19 | 3 | 13 | 10 | 6.3 | 2.5 |
| 3.3 Atemkontrolle Vorbereitung | 21 | 16 | 55 | 39 | 37.1 | 9.5 |
| 3.4 Atemkontrolle durch Sehen, Hören, Fühlen | 19 | 7 | 24 | 17 | 15.2 | 4.0 |

Bei der Frage „Atmet der Patient?“ (3.1) kam es bei den Disponenten 210 und 219 jeweils zu einer Zeitverzögerung, da beide vom vorgegebenen Algorithmus abgewichen sind. Dabei begann der Proband 210 zuerst mit der Frage nach der Rückenlage und es entstand nach der Antwort des Anrufers eine Pause, bevor es mit der eigentlichen Frage, 3.1, weiterging. Hier antwortete der Anrufer auch eher zögerlich, sodass der Disponent nochmals nachfragte.

Bei Teilnehmer 219 gab es ein ähnliches Problem. Er formulierte die Frage aus, indem er schon Aspekte der Beschreibung der Atemkontrolle abfragte. Danach dauerte es einige Sekunden, bis er eine Rückmeldung des Anrufers bekam.

Der nächste Unterpunkt im Algorithmus beinhaltet lediglich die Frage, ob sich der Patient in Rückenlage befindet. Darauf erhielt der Disponent 224 keine eindeutige Antwort von dem Anrufer, sodass er insgesamt dreimal nachfragen musste, um die genaue Lage zu erfahren.

Die Atemkontrolle durch Sehen, Hören und Fühlen (3.4) ist ein wesentlicher Punkt im Algorithmus des T- CPR und sollte maximal zehn Sekunden in Anspruch nehmen. Dies ist allerdings nur einem Disponenten gelungen (Proband 211), was in der obenstehenden Grafik (Abb. 4) als Extremwert nach unten dargestellt ist. Die anderen drei Ausreißer nach oben (Probanden 208, 209 und 219) waren auf Probleme mit der Struktur des Punktes, „Bewegen sich die Brust oder der Bauch? Hören Sie Atemgeräusche? Spüren Sie einen Luftzug? Zeigt er/sie irgendeine Reaktion?“, sowie dessen Abfrage zurückzuführen. So lasen sie dem Anrufer stets zuerst den kompletten Text vor und warteten auf dessen Rückmeldung. Hier entstanden kurze Redepausen, sodass die Disponenten im Anschluss daran die Fragen nochmals einzeln wiederholten und nach jeder Frage die jeweilige Antwort abwarteten. So kam es an dieser Stelle zu den Zeitverzögerungen bei den drei genannten Teilnehmern der Studie.

5.3.3 Lebloser Patient - Überleitung Herzdruckmassage

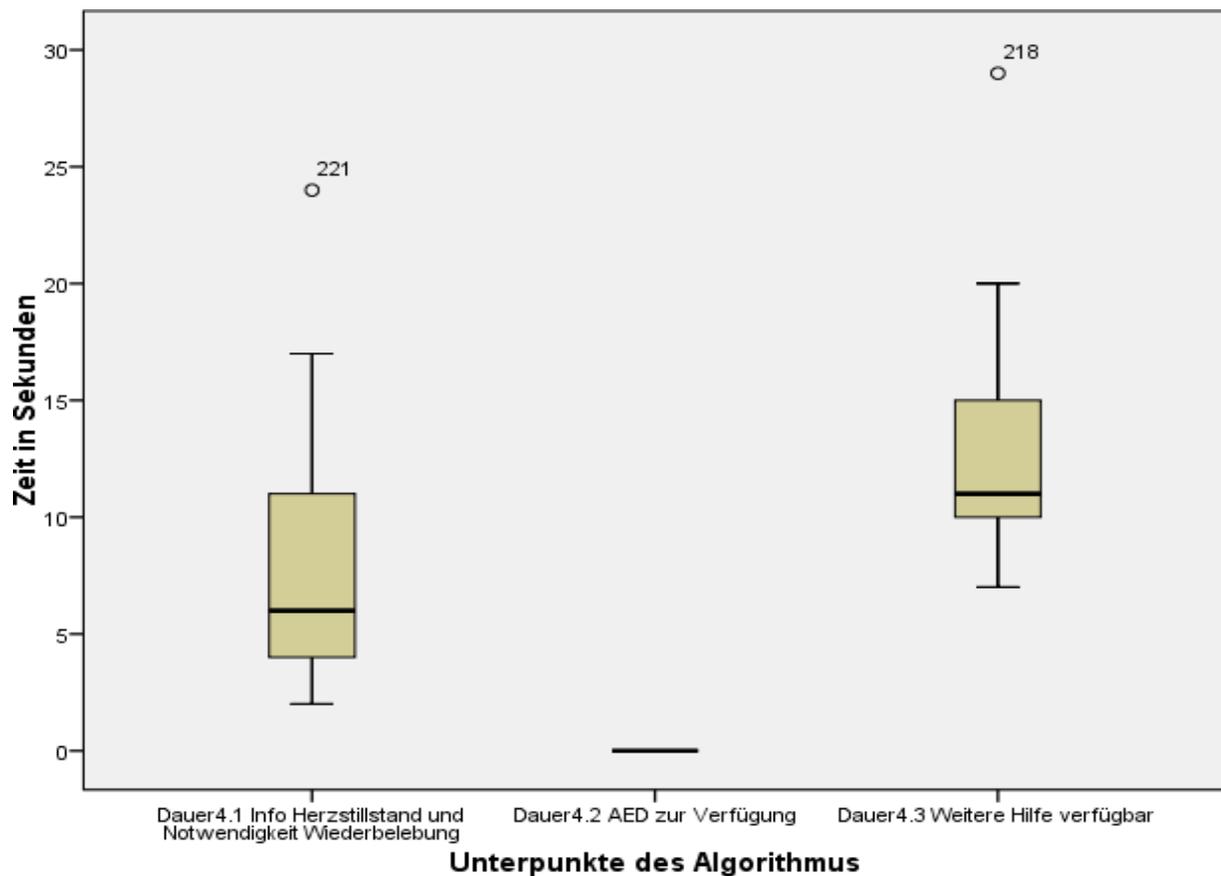


Abbildung 5: Varianz der Zeitabschnitte ‚Überleitung der Herzdruckmassage‘ im Szenario ‚lebloser Patient‘

Tabelle 7: Zeitabschnitte 4.1-4.3 im Szenario ‚lebloser Patient‘

| Zeit in Sekunden | <i>N</i> | <i>Min</i> | <i>Max</i> | <i>Range</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> |
|---|----------|------------|------------|--------------|----------|-----------|
| 4.1 Info Herzstillstand und Notwendigkeit zur Wiederbelebung | 20 | 2 | 24 | 22 | 8.7 | 5.9 |
| 4.2 AED zur Verfügung | 22 | | | | | |
| 4.3 weitere Hilfe verfügbar | 19 | 7 | 29 | 22 | 12.8 | 5.2 |

Es folgte die Information über den Herzstillstand des Patienten sowie die Notwendigkeit von Wiederbelebungsmaßnahmen. Hier fällt zum einen die große zeitliche Streuung zwischen den einzelnen Probanden auf. Es gab einen Ausreißer nach oben, da Disponent 221 für diesen Unterpunkt 24 Sekunden benötigte. Da der Disponent von den Formulierungen des Algorithmus abgewichen ist und die dem Anrufer nicht bekannte Abkürzung HLW verwendete, kam es zu weiteren Rückfragen und somit zu dieser Zeitverzögerung. Die Frage nach der Verfügbarkeit eines automatisierten externen Defibrillators (AED) wurde von allen Probanden ausgelassen, weshalb es zu Unterpunkt 4.2 (AED zur Verfügung) keine Werte gibt.

Bei Unterpunkt 4.3 des Algorithmus gab es ebenfalls einen Ausreißer nach oben, der darauf zurückzuführen ist, dass Disponent 218 sehr zögerlich und langsam in seinen Erklärungen, Fragen und Antworten war.

5.3.4 Lebloser Patient - Anleitung zur Herzdruckmassage

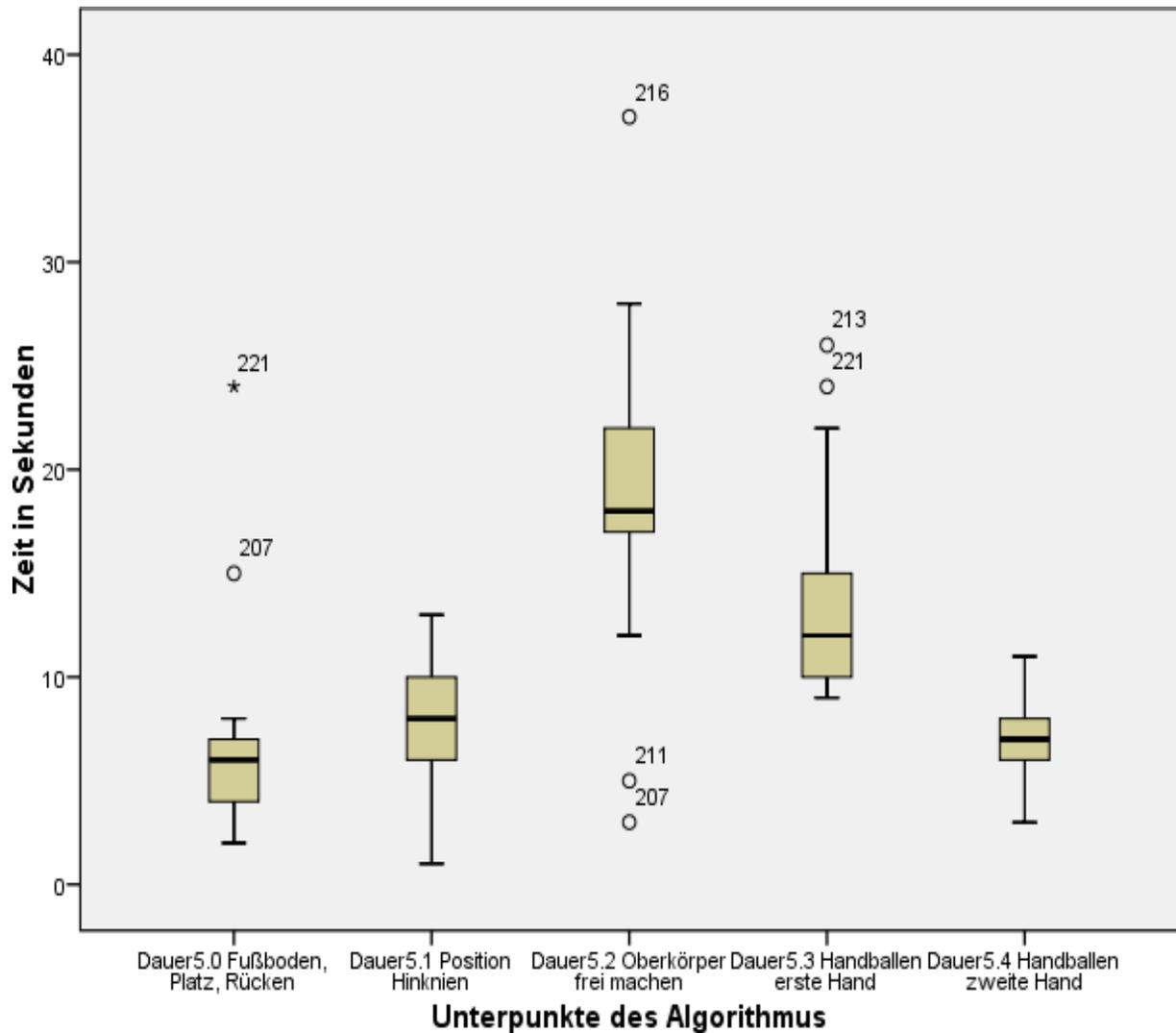


Abbildung 6: Varianz der Zeitabschnitte ‚Anleitung der HDM‘ im Szenario ‚lebloser Patient‘

Tabelle 8: Zeitabschnitte 5.0-5.4 im Szenario ‚lebloser Patient‘

| Zeit in Sekunden | <i>N</i> | <i>Min</i> | <i>Max</i> | <i>Range</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> |
|------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------------|------------------|
| 5.0 Fußboden, Platz, Rücken | 17 | 2 | 24 | 22 | 7.1 | 5.2 |
| 5.1 Rückenlage | 22 | 1 | 18 | 17 | 8.3 | 3.6 |
| 5.2 Oberkörper frei machen | 22 | 3 | 37 | 34 | 18.4 | 7.3 |
| 5.3 Handballen erste Hand | 22 | 9 | 26 | 17 | 14.6 | 5.1 |
| 5.4 Handballen zweite Hand | 22 | 3 | 11 | 8 | 6.7 | 1.9 |

Bei dem Punkt, an dem der Anrufer angewiesen wird, den Oberkörper des Patienten freizumachen, fällt der Disponent 216 durch eine erheblich verlängerte Zeitdauer auf. Dieser Proband hat sehr viele Punkte im gesamten Algorithmus ausgelassen, weshalb das Telefon bis zu diesem Zeitpunkt noch nicht auf die Freisprechfunktion umgestellt worden war. Dadurch ergaben sich zu dem Zeitpunkt 5.2 einige Komplikationen, weil der Anrufer nicht wusste, wie er den Oberkörper des Patienten mit einer Hand frei machen und gleichzeitig am Telefon bleiben sollte. Deshalb musste zuerst das Telefon auf die Freisprechfunktion umgestellt werden, bevor die Anleitung zur Herzdruckmassage fortgeführt werden konnte.

Dahingegen waren die Disponenten 211 und 207 an dieser Stelle im Algorithmus besonders schnell. Dies ist darauf zurückzuführen, dass beide Probanden während der Anleitung zur HDM teilweise Punkte ausgelassen bzw. vertauscht oder eigene Formulierungen verwendet haben. Die Anweisung, den Oberkörper des Patienten freizumachen, haben beide zügig und knapp vorgelesen. Danach sind sie unmittelbar, ohne eine Reaktion des Anrufers abzuwarten, zum nächsten Punkt übergegangen, während die übrigen Disponenten dies erst nach einer kurzen Rückmeldung des Anrufers taten.

Im Folgenden wurde dem Anrufer beschrieben, wie die erste Hand auf dem knöchernen Brustkorb zu positionieren ist. Dafür benötigten, wie in Abbildung 6 erkennbar, zwei Probanden (213 und 221) sehr viel Zeit. Die Ursache hierfür waren die sehr ausführlichen Erklärungen der beiden Disponenten. Dabei wiederholten sie die wesentlichen Aspekte des Unterpunktes noch einmal und leiteten den Anrufer mit weiteren eigenen Formulierungen zur richtigen Positionierung der ersten Hand auf dem Thorax an. Dies führte an dieser Stelle zu einigen Sekunden Zeitverzögerung.

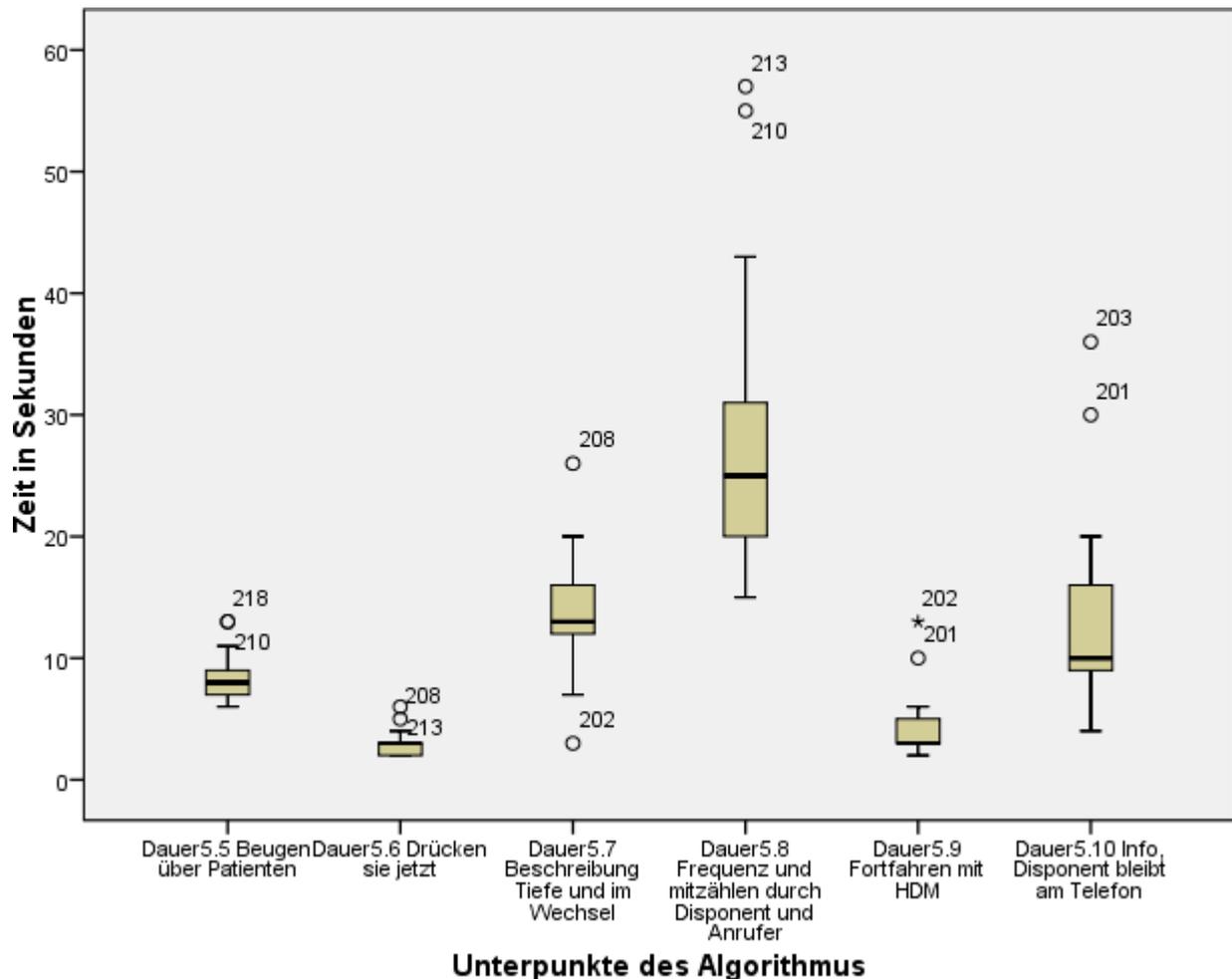


Abbildung 7: Varianz der Zeitabschnitte ‚Fortsetzung der Anleitung zur HDM‘ im Szenario ‚lebloser Patient‘

Tabelle 9: Zeitabschnitte 5.5-5.10 im Szenario ‚lebloser Patient‘

| Zeit in Sekunden | <i>N</i> | <i>Min</i> | <i>Max</i> | <i>Range</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> |
|--|----------|------------|------------|--------------|----------|-----------|
| 5.5 Beugen über Patienten | 22 | 3 | 13 | 10 | 8.1 | 2.4 |
| 5.6 Drücken Sie jetzt | 19 | 2 | 6 | 4 | 3.0 | 1.1 |
| 5.7 Beschreibung Tiefe und im Wechsel | 19 | 3 | 26 | 23 | 13.8 | 4.9 |
| 5.8 Frequenz und Mitzählen durch Disponenten und Anrufer | 22 | 7 | 57 | 50 | 26.3 | 12.5 |
| 5.9 Fortfahren der HDM | 19 | 2 | 13 | 11 | 4.7 | 2.8 |
| 5.10 Info, Disponent bleibt am Telefon | 19 | 4 | 36 | 32 | 14.1 | 8.3 |

Im nächsten Abschnitt wird der Anrufer gebeten, sich so über den Patienten zu beugen, dass er mit gestreckten Armen senkrecht auf den Brustkorb drücken kann. Dabei lasen die

Teilnehmer 210 und 218 die Erklärung langsam, wortwörtlich ab und machten kurze Pausen. Zudem fragten beide nach, ob der Anrufer diese auch verstanden hatte und umsetzte.

Der Unterpunkt 5.6 enthält lediglich die Anweisung, „Drücken Sie jetzt kräftig auf den Brustkorb!“. Dieser Punkt wird allerdings von den Disponenten 213 und 208 weiter ausformuliert, als es der Algorithmus vorsieht. Zudem werden bereits vorab Beschreibungen der HDM aus den noch folgenden Erklärungen erwähnt.

Es folgt die Erklärung der Drucktiefe der Thoraxkompressionen sowie des Wechsels zwischen tiefem Eindrücken und kompletter Entlastung (5.7). Dabei kam es bei dem Disponenten 208 zu einer Zeitverzögerung, die sich im obenstehenden Boxplot- Diagramm (Abb. 7) in Form eines Ausreißers nach oben zeigte. Hier hatte der Anrufer die Erläuterungen des Disponenten, aufgrund von Abweichungen vom vorgegebenen Text im Algorithmus, nicht verstanden. Deshalb stellte er eine Rückfrage, woraufhin der Proband den gesamten Text des Punktes 5.7 nochmals langsam wiederholte.

Des Weiteren fällt hier der Disponent 202 auf, der für diesen Unterpunkt lediglich drei Sekunden Zeit benötigte. Allerdings hat er die Hälfte der Anleitung zur HDM weggelassen und ist nach der sehr kurzen Information über die Drucktiefe direkt weiter zu Punkt 5.8 übergegangen.

Der Wortlaut der weiterführenden Erklärung im Algorithmus ist: „Drücken Sie schnell, 100-mal pro Minute! Drücken-drücken-drücken. Es ist wichtig, dass Sie so schnell drücken! Ich zähle in diesem Tempo für Sie mit, bitte jedes Mal drücken: 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8. Jetzt zählen Sie bitte laut mit...“ (5.7). Allgemein besteht bei diesem Unterpunkt eine große zeitliche Varianz zwischen den einzelnen Disponenten. Denn zu diesem Zeitpunkt versuchten bereits einige Probanden, den Anrufer zu motivieren, zu unterstützen und sich in seine Lage zu versetzen (Disponenten 210 und 213). So erklärte der Teilnehmer 210 dem Anrufer an dieser Stelle noch einmal, welche große Bedeutung die HDM für den Patienten hat und was sie bewirken soll.

Die Erläuterungen, die der Disponent 202 im Punkt 5.7 ausgelassen hat, holt er im Unterpunkt 5.9 („Fahren Sie mit der Herzdruckmassage ohne Pause fort!“) nach. Dies führt im Vergleich zu den anderen Probanden zu einer großen Zeitverzögerung. Da der Disponent 201 sehr langsam und ausführlich erklärt und versucht, den Anrufer zu motivieren, benötigt er hier ebenfalls etwas mehr Zeit.

Am Ende der Anleitung zur HDM teilt der Disponent dem Anrufer mit, dass er am Telefon bleibe bis der Rettungsdienst eintreffe. Der Anrufer solle sich melden, falls es ein Problem gebe oder sich etwas ändere. An dieser Stelle im Algorithmus haben die Probanden 203 und 201 einige Punkte aus der Anleitung zur HDM wiederholt oder den Anrufer zu beruhigen bzw. zu motivieren versucht, während dieser die Wiederbelebensmaßnahmen weiter

durchführt. Dadurch können die beiden Ausreißer in dem obenstehenden Boxplot-Diagramm (Abb. 7) erklärt werden.

5.3.5 Bewusstloser Patient - Vorbereitung und Bewusstseinskontrolle

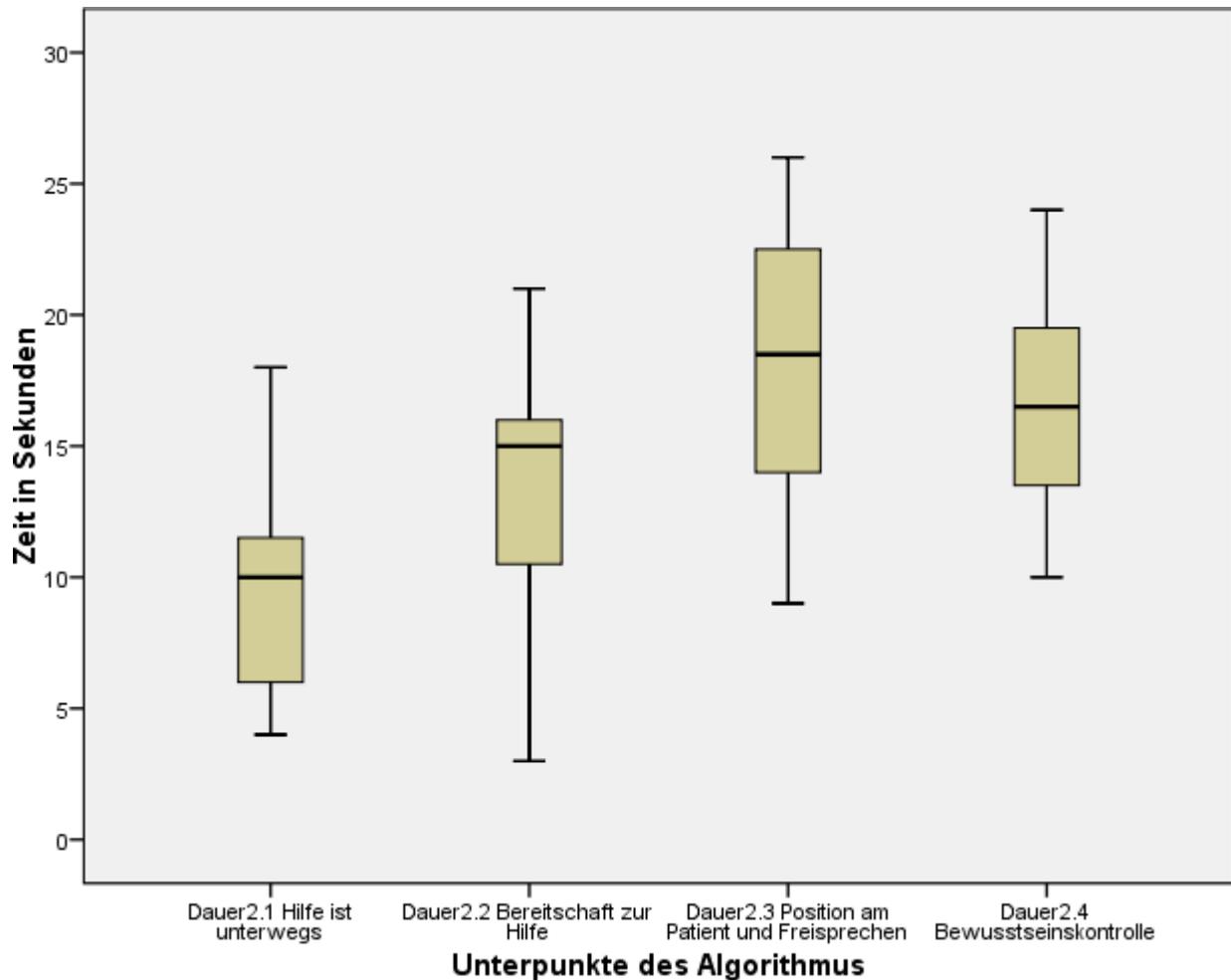


Abbildung 8: Varianz der Zeitabschnitte ‚Vorbereitung‘ und ‚Bewusstseinskontrolle‘ im Szenario ‚bewusstloser Patient‘

Tabelle 10: Zeitabschnitte 2.1-2.4 im Szenario ‚bewusstloser Patient‘

| Zeit in Sekunden | <i>N</i> | <i>Min</i> | <i>Max</i> | <i>Range</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> |
|---|----------|------------|------------|--------------|----------|-----------|
| 2.1 Hilfe ist unterwegs | 22 | 3 | 18 | 15 | 8.2 | 3.8 |
| 2.2 Bereitschaft zur Hilfe | 16 | 3 | 21 | 18 | 13.1 | 5.0 |
| 2.3 Position am Patienten und Freisprechen | 22 | 8 | 26 | 18 | 16.9 | 5.6 |
| 2.4 Bewusstseinskontrolle | 20 | 6 | 24 | 18 | 16.1 | 4.4 |

5.3.6 Bewusstloser Patient - gesamte Atemkontrolle

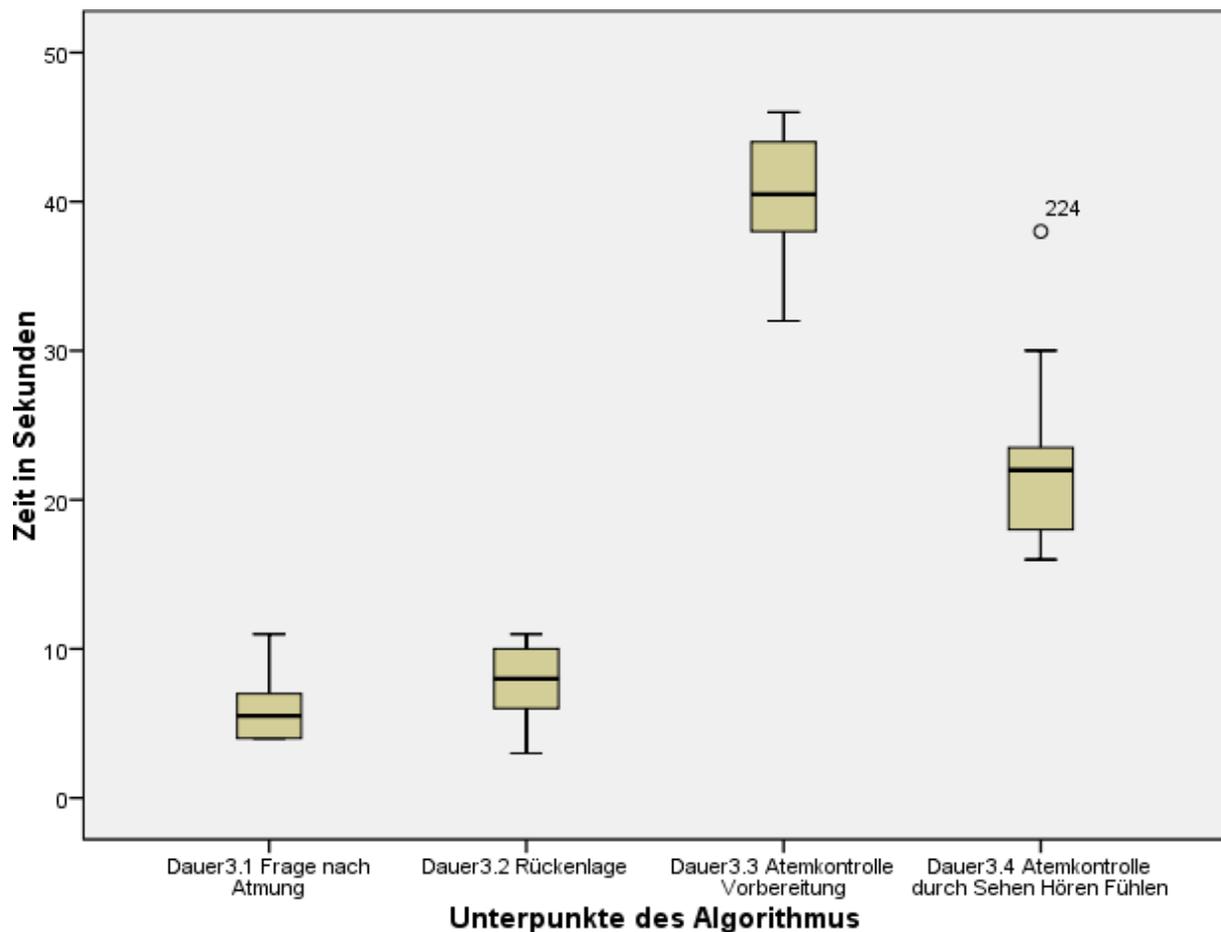


Abbildung 9: Varianz der Zeitabschnitte ‚gesamte Atemkontrolle‘ im Szenario ‚bewusstloser Patient‘

Tabelle 11: Zeitabschnitte 3.2-3.4 im Szenario ‚bewusstloser Patient‘

| Zeit in Sekunden | <i>N</i> | <i>Min</i> | <i>Max</i> | <i>Range</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> |
|---|----------|------------|------------|--------------|----------|-----------|
| 3.1 Frage nach Atmung | 19 | 3 | 25 | 22 | 7.0 | 4.9 |
| 3.2 Rückenlage | 18 | 3 | 11 | 8 | 7.2 | 2.7 |
| 3.3 Atemkontrolle Vorbereitung | 21 | 26 | 72 | 46 | 42.2 | 9.6 |
| 3.4 Atemkontrolle durch Sehen, Hören, Fühlen | 17 | 12 | 38 | 26 | 20.1 | 6.0 |

Die Atemkontrolle durch Sehen, Hören und Fühlen beinhaltet die folgenden vier Fragen:

„Bewegen sich die Brust oder der Bauch? Hören Sie Atemgeräusche? Spüren Sie einen Luftzug? Zeigt er/sie irgendeine Reaktion?“. Wie im Szenario ‚lebloser Patient‘ kam es auch im Fallbeispiel ‚bewusstloser Patient‘ an dieser Stelle im Algorithmus bei einem Disponenten (224) zu einer enormen Zeitverzögerung. Diese wurde dadurch verursacht, dass der

Proband dem Anrufer zuerst den kompletten Text des Unterpunktes vorlas und erst danach dessen Antwort abwartete. Da der Disponent aber keine Rückmeldung des Anrufers erhielt, wiederholte er im Anschluss noch einmal jede Frage einzeln und ging erst nach der jeweiligen Antwort des Anrufers zur nächsten Frage über.

5.3.7 Bewusstloser Patient - Schnappatmung

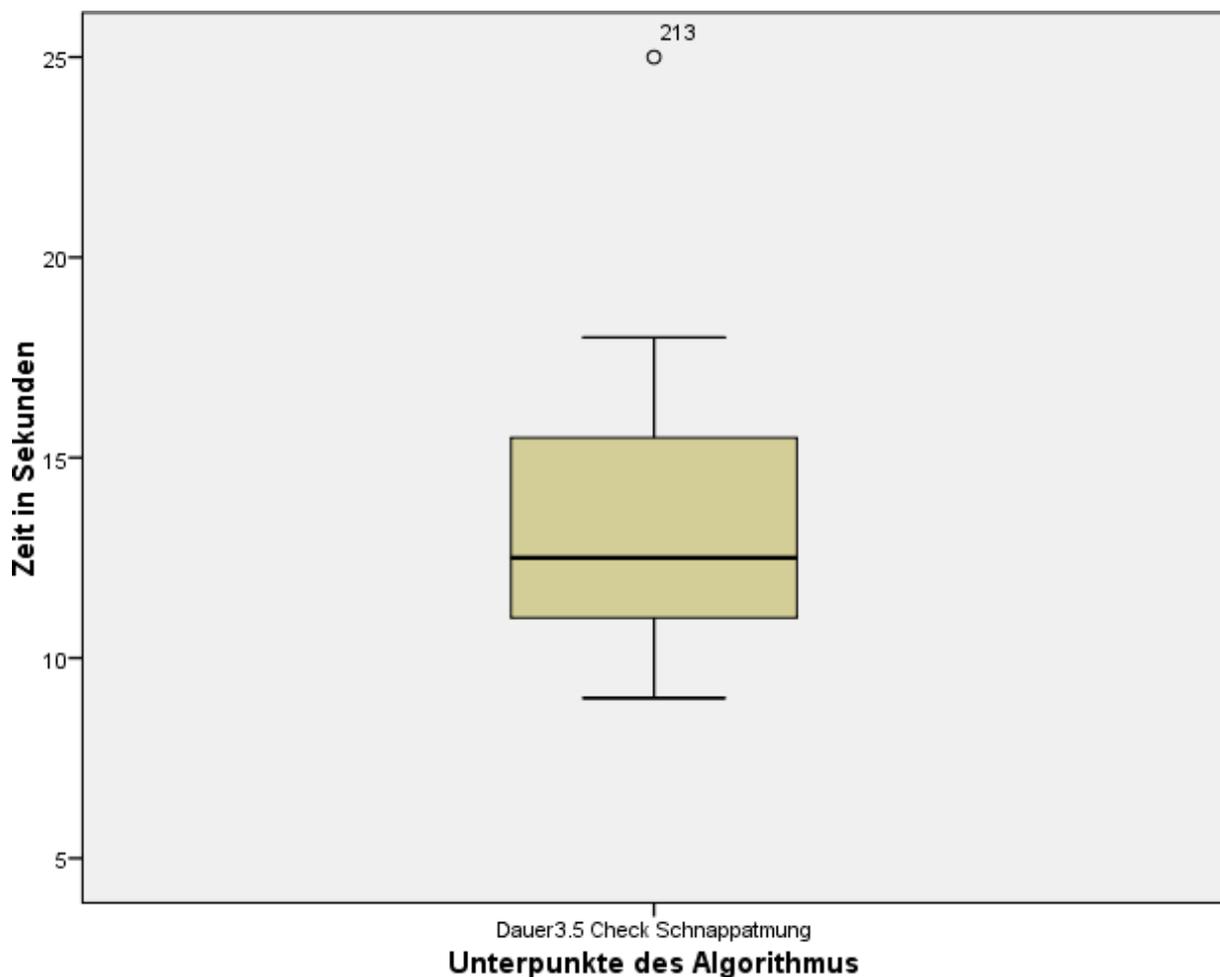


Abbildung 10: Varianz des Zeitabschnitts ‚Schnappatmung‘ im Szenario ‚bewusstloser Patient‘

Tabelle 12: Zeitabschnitt 3.5 im Szenario ‚bewusstloser Patient‘

| Zeit in Sekunden | <i>N</i> | <i>Min</i> | <i>Max</i> | <i>Range</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> |
|--------------------------------|----------|------------|------------|--------------|----------|-----------|
| 3.5 Check Schnappatmung | 16 | 9 | 25 | 16 | 13.7 | 4.1 |

Im Unterpunkt ‚Check Schnappatmung‘ soll der Anrufer mit Hilfe der Fragen und Erläuterungen des Disponenten die Atmung des Patienten beschreiben. Dabei fiel im obenstehenden Boxplot-Diagramm (Abb. 10) vor allem der Teilnehmer 213 als Ausreißer auf. Dieser fragte den Anrufer zusätzlich nach Vorerkrankungen der Patientin und verwendete hierbei

Fachwörter, wie beispielsweise „Diabetes“. Die Verwendung dieser Fachwörter sorgte bei dem Anrufer für Verwirrung, sodass es zu weiteren Rückfragen und Erklärungen kam.

5.3.8 Zeitvorteil durch Lerneffekt

Aufgrund des Studiendesigns mit insgesamt zwei Szenarien, durchliefen die Disponenten den ersten Teil des Algorithmus bis zur Atemkontrolle, ‚Atemkontrolle durch Sehen/Hören/Fühlen‘ (3.4), beim zweiten Durchgang ein weiteres Mal. Dies beinhaltet auch die Zeitabschnitte – Vorbereitung, Bewusstseinskontrolle, Ersteindruck Atmung, Beschreibung der Atemkontrolle, effektive Atemkontrolle und gesamte Atemkontrolle. In der vorliegenden Studie wurde jedoch eine zufällige Randomisierung der Reihenfolge der Szenarien vorgenommen, sodass sich der Zeitvorteil durch einen Lerneffekt nicht auf ein bestimmtes Szenario beziehen lässt.

Um bei jedem Disponenten die Dauer bis zur Atemkontrolle in beiden Szenarien miteinander vergleichen zu können, wurde die jeweiligen Zeiten der Punkte 2.1 bis 3.4 des Algorithmus addiert.

Tabelle 13: Zeitvorteil durch Lerneffekt (alle Werte in Sekunden, ausgenommen Disponenten und Szenario)

| Disponent | Szenario | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | Gesamtzeit bis zur Atemkontrolle |
|-----------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------------------------------|
| 201 | 1 | 30 | 9 | 18 | 18 | 5 | 6 | 34 | 15 | 135 |
| | 2 | 18 | 15 | 9 | 24 | 3 | 7 | 47 | 15 | 138 |
| 202 | 2 | 3 | | 10 | | 7 | 8 | 39 | 21 | 88 |
| | 1 | 7 | | 12 | 3 | 6 | 6 | 33 | 14 | 81 |
| 203 | 1 | 11 | 10 | 23 | 12 | 5 | 3 | 36 | 12 | 112 |
| | 2 | 12 | 21 | 19 | 14 | 4 | 3 | 32 | 19 | 124 |
| 204 | 1 | | | | | | | | | |
| | 2 | 6 | 16 | 26 | 17 | 6 | 10 | 39 | 16 | 136 |
| 205 | 2 | 11 | 17 | 19 | 10 | 6 | 10 | 33 | 23 | 129 |
| | 1 | 6 | 11 | 17 | 12 | 5 | 6 | 35 | 15 | 107 |
| 206 | 2 | 6 | | 14 | 19 | | | 39 | 12 | 94 |
| | 1 | 4 | 12 | 14 | 13 | 4 | 5 | 23 | 16 | 87 |
| 207 | 2 | 6 | | 14 | 6 | 5 | | 31 | | 62 |
| | 1 | 5 | 5 | 17 | 2 | 14 | | 16 | 11 | 70 |

| Disponent | Szenario | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | Gesamtzeit bis zur Atemkontrolle |
|------------------|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---|
| 208 | 2 | 10 | 12 | 18 | 18 | 10 | 4 | 51 | | 123 |
| | 1 | 12 | 11 | 22 | 15 | 5 | 5 | 43 | 22 | 135 |
| 209 | 2 | 9 | 16 | 26 | 18 | 4 | 4 | 42 | 22 | 141 |
| | 1 | 10 | 11 | 20 | 18 | 4 | 3 | 44 | 21 | 131 |
| 210 | 2 | | | | | | | | | |
| | 1 | 17 | 18 | 35 | 23 | 10 | 6 | 20 | 14 | 143 |
| 211 | 1 | 6 | | 18 | 12 | | 6 | 43 | 7 | 123 |
| | 2 | 4 | 24 | 15 | 17 | 6 | 3 | 37 | 18 | 94 |
| 212 | 1 | 4 | 14 | 19 | 24 | | 6 | 55 | | 122 |
| | 2 | 4 | 16 | 10 | 19 | | 7 | 48 | | 104 |
| 213 | 1 | 9 | 13 | 28 | 18 | 7 | 9 | 46 | 12 | 142 |
| | 2 | 6 | 3 | 11 | 21 | 4 | 10 | 44 | 17 | 116 |
| 214 | 2 | 12 | 15 | 23 | 20 | 7 | 6 | 44 | 22 | 149 |
| | 1 | 20 | 12 | 18 | 7 | 5 | 6 | 44 | 14 | 126 |
| 215 | 1 | 9 | 13 | 24 | 8 | 5 | 9 | 46 | 15 | 129 |
| | 2 | 10 | 14 | 10 | 12 | 4 | 6 | 44 | 22 | 132 |
| 216 | 2 | 3 | | 8 | | 25 | | | | 60 |
| | 1 | 14 | 7 | 20 | | 4 | 5 | | 19 | 25 |
| 218 | 2 | 7 | | 20 | 18 | 11 | 8 | 37 | 30 | 131 |
| | 1 | 7 | | 17 | 22 | 7 | 4 | 30 | 15 | 102 |
| 219 | 1 | 14 | 12 | 27 | 13 | 9 | 5 | 37 | | 141 |
| | 2 | 5 | 5 | 25 | 21 | 7 | 11 | 54 | 24 | 128 |
| 220 | 2 | 13 | 17 | 18 | 14 | 4 | 10 | 46 | 17 | 139 |
| | 1 | 7 | 8 | 22 | 7 | 5 | 10 | 42 | 18 | 119 |
| 221 | 2 | 6 | 5 | 10 | 10 | | | 72 | | 103 |
| | 1 | 1 | 6 | 16 | 2 | | 10 | 37 | | 62 |
| 222 | 1 | 7 | 11 | 20 | 5 | 4 | 4 | 36 | 16 | 103 |
| | 2 | 11 | 14 | 17 | 14 | 7 | 6 | 39 | 24 | 123 |

| Disponent | Szenario | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | Gesamtzeit bis zur Atemkontrolle |
|-----------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------------------------------|
| 223 | 1 | 10 | 9 | 19 | 10 | 4 | 7 | 33 | 11 | 103 |
| | 2 | 10 | 9 | 17 | 13 | 10 | | 26 | 19 | 104 |
| 224 | 2 | 8 | 15 | 22 | 16 | 5 | 11 | 43 | 38 | 158 |
| | 1 | 23 | 10 | 19 | 14 | 6 | 13 | 47 | 16 | 148 |

Eine detaillierte Auflistung der einzelnen Zeiten des jeweiligen Disponenten und Szenarios sowie die Gesamtdauer (in Sekunden) bis zur Atemkontrolle sind der obenstehenden Tabelle 13 zu entnehmen.

Hierbei ergab sich beim Vergleich der Gesamtdauer des ersten und zweiten Durchgangs, unabhängig vom Szenario, bei 14 Probanden ein Zeitvorteil von durchschnittlich 20,71 Sekunden (min: 7 Sek., max: 41 Sek.). Das bedeutet, dass diese 14 Disponenten im zweiten Durchgang, unabhängig vom jeweiligen Szenario, bis zur Atemkontrolle schneller waren als in ihrem ersten Durchlauf. Vier Probanden waren im zweiten Durchgang langsamer als im ersten und benötigten durchschnittlich 15,25 Sekunden (min: 8 Sek., max: 29 Sek.) mehr Zeit. Die Disponenten 204 und 210 haben jeweils nur an einem Szenario teilgenommen, sodass kein Vergleich der Zeiten möglich ist. Dem Probanden 204 fehlt Szenario 1 und dem Probanden 210 fehlt Szenario 2. Bei den restlichen drei Disponenten waren die Zeiten in beiden Durchgängen, bis auf eine geringfügige Abweichung von 1 bis 3 Sekunden, fast gleich.

Ein Vergleich zwischen dem ersten und zweiten Durchlauf ergab eine signifikant schnellere Durchführung im zweiten Durchlauf ($T_{20}=2,72$, $p=0,013$, $d=0,594$).

Mit diesem Wert wird die Lerneffektstärke nach Cohen als mittelstarker Effekt eingeordnet.

5.3.9 Richtiges Erkennen der Atmung Szenario ‚bewusstloser Patient‘

Im Szenario ‚bewusstloser Patient‘ werden im Verlauf des Algorithmus folgende Fragen zur effektiven Atemkontrolle gestellt: „Bewegen sich die Brust oder der Bauch? Hören Sie Atemgeräusche? Spüren Sie einen Luftzug? Zeigt er/sie irgendeine Reaktion?“. An dieser Stelle wurde eine vorhandene Atmung des Patienten von zwei Probanden nicht erkannt. Dahingegen registrierten 20 Disponenten das Vorhandensein der Atmung.

Die beiden Teilnehmer, die die falsche Diagnose stellten, waren beide männlich und mit durchschnittlich 29 Jahren (31 und 27 Jahre) jünger als die übrigen Teilnehmer, deren Durchschnittsalter bei 36,4 Jahren lag. Bezüglich ihrer schulischen Ausbildung (Realschule

und Hauptschule) unterscheiden sich die beiden Probanden nicht von den anderen. Zudem haben beide eine abgeschlossene Berufsausbildung vorzuweisen.

Für den einen Probanden war der erste Durchgang das Szenario ‚bewusstloser Patient‘, während der andere mit dem Szenario ‚lebloser Patient‘ begann.

Bei näherer Betrachtung der einzelnen Schritte im Algorithmus und deren Zeiten zeigte sich, dass sich beide Disponenten nicht konsequent an den Algorithmus gehalten haben. So wurden teilweise Unterpunkte komplett weggelassen, die Reihenfolge verändert oder freie und zusätzliche Formulierungen, die nicht vorgesehen waren, ergänzt.

5.4 Einflussfaktoren auf die Umsetzung des Algorithmus

5.4.1 Einfluss der einzelnen Unterpunkte auf die jeweiligen Zeitabschnitte des Algorithmus

Szenario ‚lebloser Patient‘

Um den zeitlichen Einfluss der einzelnen Unterpunkte auf die jeweiligen Zeitabschnitte auszuwerten, wurde eine lineare Regressionsanalyse durchgeführt und der β -Koeffizient berechnet. Dabei stellt der jeweilige Zeitabschnitt (Tabelle 15) die abhängige Variable dar, während die Unterpunkte (‚Sprechbubbles‘) als Prädiktoren (Variablen) dienen, aus denen sich die abhängige Variable ergibt.

Tabelle 14: Einfluss der einzelnen Unterpunkte auf die Zeitabschnitte ‚Vorbereitung‘, ‚gesamte Atemkontrolle‘, ‚Überleitung‘ und ‚Anleitung zur HDM‘ im Szenario ‚lebloser Patient‘

| leblos - Zeitabschnitte | β_1 | β_2 | β_3 | β_4 | β_5 | β_6 |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Vorbereitung | .647 | .370 | .438 | | | |
| gesamte Atemkontrolle | .178 | .278 | .758 | .440 | | |
| Überleitung zur HDM | .582 | .344 | .518 | | | |
| Anleitung zur HDM | .329 | .562 | .427 | .178 | .220 | .104 |

Trotz der geringen Größe der Stichprobe ($N=23$) ergab die Regressionsanalyse hoch signifikante Ergebnisse ($p=.000$).

Auf den Zeitabschnitt ‚Vorbereitung‘, der die Unterpunkte 2.1 bis 2.3 enthält, hat der Punkt 2.1 ‚Hilfe ist unterwegs‘, mit $\beta_1=.647$, den größten Einfluss. Die zweitgrößte Bedeutung kommt der Variablen 2.3 ‚Position am Patienten und Freisprechen‘ ($\beta_3=.438$) zu, während die Variable 2.2 ‚Bereitschaft zur Hilfe‘ ($\beta_2=.370$) den geringsten Einfluss hat.

Da die Zeitabschnitte ‚Bewusstseinskontrolle‘ (2.4), ‚Ersteindruck Atmung‘ (3.1), ‚Beschreibung der Atemkontrolle‘ (3.3) und ‚Effektive Atemkontrolle‘ (3.4) jeweils nur einen Unterpunkt des Algorithmus enthalten, besteht die abhängige Variable pro Zeitabschnitt ebenfalls nur aus diesem Punkt.

Die Zeitperiode ‚Gesamte Atemkontrolle‘ setzt sich aus den Aspekten 3.1 bis 3.4 zusammen. Hierbei hat die ‚Vorbereitung der Atemkontrolle‘ (3.3) mit $\beta_3=.758$ den größten Einfluss auf die abhängige Variable (Zeitabschnitt ‚gesamte Atemkontrolle‘), gefolgt von der ‚Atemkontrolle durch Sehen, Hören, Fühlen‘ (3.4) mit $\beta_4=.440$. Eine weitaus geringere Auswirkung auf diese Zeitperiode haben die Unterpunkte 3.2 ‚Abfrage der Rückenlage‘ ($\beta_2=.278$) und 3.1 ‚Frage nach der Atmung‘ ($\beta_1=.178$).

Im Algorithmus folgt die ‚Überleitung zur HDM‘, wobei dieser Abschnitt die Unterpunkte 4.1 bis 5.0 beinhaltet. An dieser Stelle hat der Punkt 4.1 ‚Information Herzstillstand und Notwendigkeit der Wiederbelebung‘ den größten Einfluss auf den Zeitabschnitt ($\beta_1=.582$), dicht gefolgt von der ‚Frage nach der Lage (Rückenlage, Fußboden, Platz)‘ des Patienten (5.0) mit $\beta_3=.518$. Eine eher geringere Bedeutung hat die ‚Frage nach der Unterstützung- weitere Hilfe verfügbar‘ (4.3) mit $\beta_2=.344$.

Im letzten Zeitabschnitt des Szenarios ‚lebloser Patient‘ erfolgt die ‚Anleitung zur HDM‘, die die Aspekte 5.1 bis 5.6 enthält. Die größten Auswirkungen auf die abhängige Variable, den Zeitabschnitt ‚Anleitung zur HDM‘ haben die Anweisungen, den ‚Oberkörper des Patienten freizumachen‘ (5.2) mit $\beta_2=.562$, gefolgt von der ‚Positionierung des ersten Handballens‘ (5.3) mit $\beta_3=.427$ und der ‚Positionierung des Anrufers‘ (5.1) mit $\beta_1=.329$. Die restlichen Unterpunkte, 5.5 ‚Beugen über den Patienten‘ ($\beta_5=.220$), 5.4 ‚Positionierung Handballen zweite Hand‘ ($\beta_4=.178$) und 5.6 ‚Drücken Sie jetzt‘ ($\beta_6=.104$) beeinflussen die Zeitperiode zur geringfügig.

Szenario ‚bewusstloser Patient‘

Tabelle 15: Einfluss der einzelnen Unterpunkte auf die Zeitabschnitte ‚Vorbereitung‘ und ‚gesamte Atemkontrolle‘ im Szenario ‚bewusstloser Patient‘

| bewusstlos – Zeitabschnitte | β_1 | β_2 | β_3 | β_4 |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Vorbereitung | .359 | .507 | .571 | |
| gesamte Atemkontrolle | .241 | .285 | .528 | .703 |

Auch im Fallbeispiel des bewusstlosen Patienten sind die Ergebnisse trotz der geringen Größe der Stichprobe (N=23) hoch signifikant ($p=.000$).

In Analogie zum Szenario ‚lebloser Patient‘ beinhaltet die Zeitperiode ‚Vorbereitung‘ ebenfalls die Aspekte 2.1 bis 2.3. Im Gegensatz zu dem anderen Fallbeispiel hat hier jedoch nicht der Unterpunkt 2.1 ‚Hilfe ist unterwegs‘, den größten Einfluss auf die abhängige Variable, sondern der Punkt 2.3 ‚Position am Patienten und Hinknien‘ mit $\beta_3=.571$, dicht gefolgt von der ‚Bereitschaft zur Hilfe‘ (2.2) mit $\beta_2=.507$. Dahingegen hat der Aspekt 2.1 ‚Hilfe ist unterwegs‘ mit $\beta_1=.359$ den geringsten Einfluss.

Da die Zeitabschnitte ‚Bewusstseinskontrolle‘ (2.4) und ‚Ersteindruck Atmung‘ (3.1) jeweils nur einen Unterpunkt des Algorithmus enthalten, besteht die abhängige Variable an dieser Stelle ebenfalls nur aus diesem Punkt.

Der Zeitabschnitt ‚Gesamte Atemkontrolle‘ setzt sich aus den Fragen 3.1 bis 3.4 zusammen. Hierbei hat die ‚Atemkontrolle durch Sehen, Hören, Fühlen‘ (3.4) mit $\beta_4=.703$ den größten zeitlichen Einfluss und die ‚Vorbereitung der Atemkontrolle‘ (3.3) mit $\beta_3=.528$ den zweitgrößten Effekt auf die abhängige Variable ‚Gesamte Atemkontrolle‘. Dahingegen nehmen die ‚Abfrage der Rückenlage‘ (3.2) mit $\beta_2=.285$ und die ‚Frage nach der Atmung des Patienten‘ (3.1) mit $\beta_1=.241$ eine vergleichsweise eher untergeordnete Rolle bezüglich ihrer Auswirkung auf die Variable ein.

5.4.2 Grad der Algorithmus-Befolgung

Um den Grad der Algorithmus-Befolgung und dessen Auswirkung auf die Zeitspanne vom Beginn des Algorithmus bis zur ersten Thoraxkompression zu untersuchen, wurden alle Disponenten, die das Szenario ‚lebloser Patient‘ durchgeführt haben, genauer betrachtet. Hierbei war zum einen die Reihenfolge, in der sie die einzelnen Unterpunkte des Algorithmus (2.1 bis 5.5) durchlaufen haben, und zum anderen die Frage, ob und ggf. welche Punkte die

Probanden im Algorithmus ausgelassen haben, von großem Interesse. Dazu wurden die Disponenten in vier Gruppen eingeteilt (Tab. 16):

Tabelle 16: Gruppeneinteilung zum Grad der Algorithmus-Befolgung

| | |
|-----------------|--|
| Gruppe 1 | Disponent hat sich komplett an den Algorithmus gehalten |
| Gruppe 2 | Disponent hat alle Teile des Algorithmus durchgeführt, aber in einer anderen Reihenfolge |
| Gruppe 3 | Disponent hat sich an die Reihenfolge des Algorithmus gehalten, aber Punkte ausgelassen |
| Gruppe 4 | Disponent hat sowohl Punkte des Algorithmus ausgelassen als auch die Reihenfolge verändert |

Für diese einzelnen Gruppen wurden für den Zeitabschnitt vom Beginn des Algorithmus bis zum Beginn der HDM jeweils der Mittelwert, die Standardabweichung sowie Minimum und Maximum berechnet. Diese Werte sind der untenstehenden Tabelle 17 zu entnehmen.

Allerdings erfüllte kein Disponent die Voraussetzungen der Gruppe 2. Zudem konnte lediglich ein Disponent der Gruppe 3 zugeordnet werden.

Tabelle 17: Zeiten der einzelnen Gruppen bezüglich der Algorithmus-Befolgung

| | <i>N</i> | <i>Min</i> | <i>Max</i> | <i>Range</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> |
|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------------|------------------|
| Gruppe 1 | 15 | 125 | 182 | 57 | 158.4 | 18.2 |
| Gruppe 3 | 1 | 149 | 149 | 0 | 149 | |
| Gruppe 4 | 6 | 42 | 181 | 139 | 107.7 | 45.2 |

Mit Hilfe eines *t*-Tests wurde festgestellt, dass sich die Gruppe 1 signifikant von der Gruppe 4 unterscheidet ($T_{5,66} = 2,66$, $p = 0,045$, $d = 1,285$).

Welche der Punkte des Algorithmus wie häufig von den Probanden ausgelassen wurden, ist der nachfolgenden Tabelle 18 zu entnehmen.

Tabelle 18: Ausgelassene Unterpunkte im Algorithmus

| Ausgelassene Unterpunkte im Algorithmus | Anzahl der Disponenten, die diesen Punkt ausgelassen haben |
|--|--|
| 2.2 Bereitschaft zur Hilfe | 2 |
| 2.3 Position am Patienten und Freisprechen | 1 |
| 2.4 Bewusstseinskontrolle | 1 |
| 3.1 Frage nach Atmung | 3 |
| 3.2 Rückenlage | 3 |
| 3.3 Atemkontrolle Vorbereitung | 1 |
| 3.4 Atemkontrolle durch Sehen, Hören, Fühlen | 3 |
| 4.1 Info Herzstillstand und Notwendigkeit der Wiederbelebung | 2 |
| 4.3 Weitere Hilfe verfügbar | 3 |
| 5.0 Fußboden, Platz, Rücken | 5 |

5.5 Einschätzung durch die Probanden

Nach jedem Fallbeispiel wurden die 23 Disponenten um ihre subjektive Einschätzung des jeweiligen Szenarios gebeten. Dies geschah anhand von insgesamt vier Fragebögen (siehe Anhang 8.4-8.5). Im Szenario ‚bewusstloser Patient‘ beantwortete ein Proband die Fragen nicht, sodass für Szenario 2 nur 22 Antworten vorliegen. Auf einen *t*-Test wurde aufgrund der geringen Stichprobengröße verzichtet. Die Fragen wurden wie folgt beantwortet:

Fragen an die Disponenten zu den beiden Szenarien

Frage: Hat Ihnen der Algorithmus bei der Anleitung zur ‚Telefon-Reanimation‘ geholfen?

Auf einer Likert-Skala von ‚überhaupt nicht‘ (1) bis ‚sehr hilfreich‘ (6) erfolgte im Fallbeispiel ‚lebloser Patient‘ eine durchschnittliche Bewertung von 5,5 und im Fallbeispiel ‚bewusstloser Patient‘ von 5,1. Beim Szenario ‚bewusstlos‘ wurde in einem Fall keine Antwort gegeben. Eine detaillierte Darstellung zur Verteilung der Antworten, für beide Szenarien, ist Abbildung 11 zu entnehmen.

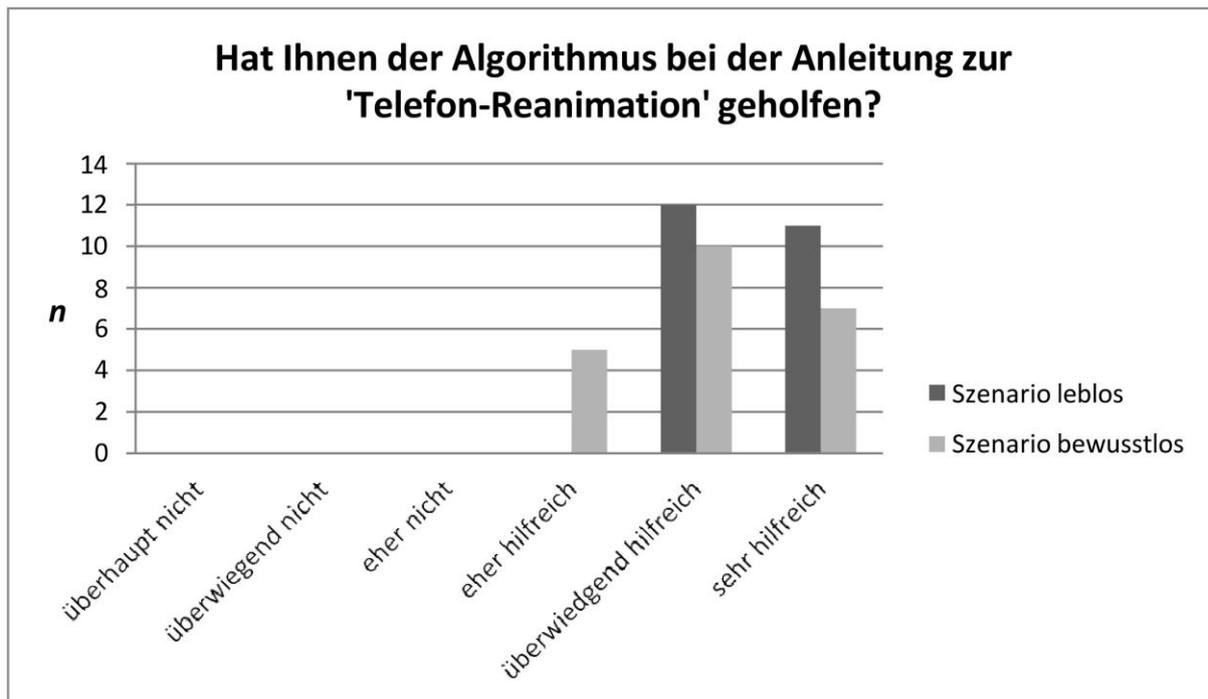


Abbildung 11: Hat Ihnen der Algorithmus bei der Anleitung zur ‚Telefon-Reanimation‘ geholfen?

Frage: Konnten Sie mit Hilfe des Algorithmus zwischen einer indizierten und einer nicht-indizierten Reanimation unterscheiden?

Auf einer Likert-Skala von ‚überhaupt nicht‘ (1) bis ‚sehr gut‘ (6) lagen in beiden Szenarien die durchschnittliche Bewertung bei 5,0. Beim Szenario ‚bewusstlos‘ erfolgte in einem Fall keine Antwort. In Abbildung 12 ist die Verteilung der einzelnen Antworten, in beiden Szenarien, grafisch dargestellt.

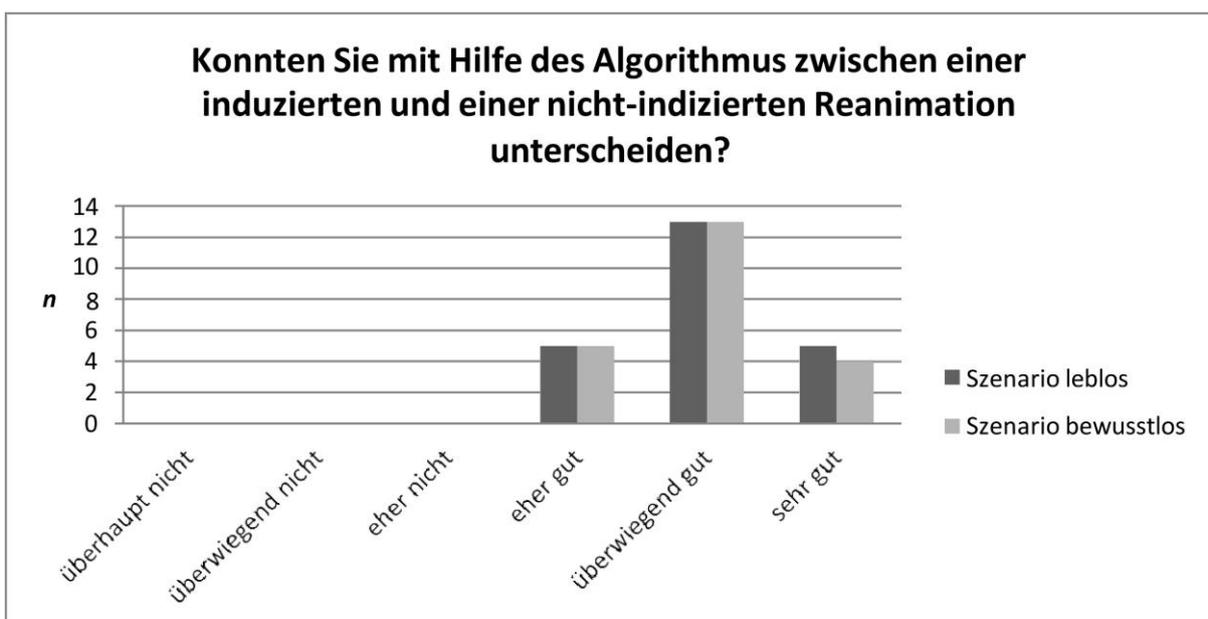


Abbildung 12: Konnten Sie mit Hilfe des Algorithmus zwischen einer indizierten und einer nicht-indizierten Reanimation unterscheiden?

Frage: Fanden Sie den Algorithmus hilfreich?

Auf einer Likert-Skala von ‚überhaupt nicht‘ (1) bis ‚sehr gut‘ (6) erfolgte im Szenario ‚lebloser Patient‘ eine durchschnittliche Bewertung von 5,3 und im Szenario ‚bewusstloser Patient‘ von 5,1. Beim Szenario ‚bewusstlos‘ wurde in einem Fall keine Antwort gegeben. Detaillierte Angaben zur Verteilung der einzelnen Antworten für beide Fallbeispiele sind Abbildung 13 zu entnehmen.

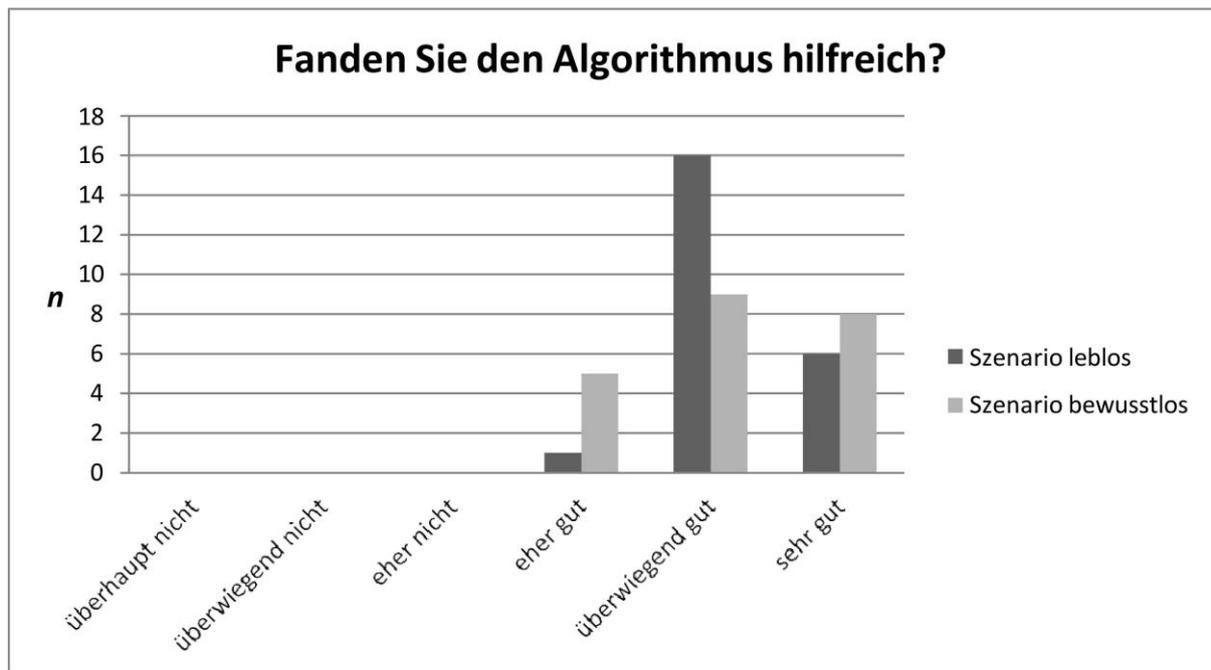


Abbildung 13: Fanden Sie den Algorithmus hilfreich?

Frage: Ist der Algorithmus übersichtlich?

Auf einer Likert-Skala von ‚überhaupt nicht‘ (1) bis ‚sehr gut‘ (6) lag im Fallbeispiel ‚lebloser Patient‘ die durchschnittliche Bewertung bei 4,9 und im Fallbeispiel ‚bewusstloser Patient‘ bei 5,0. Beim Szenario ‚bewusstlos‘ erfolgte in einem Fall keine Antwort. Der Abbildung 14 ist eine detaillierte Verteilung der einzelnen Antworten für beide Szenarien zu entnehmen.

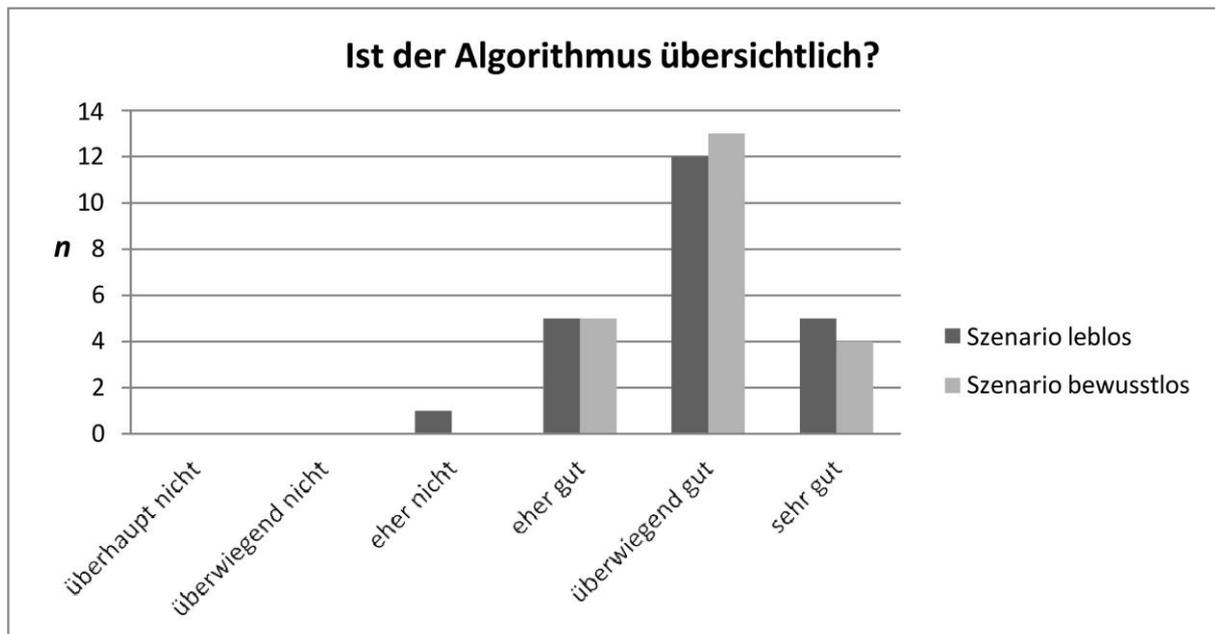


Abbildung 14: Ist der Algorithmus übersichtlich?

5.6 Vergleich mit einer ähnlichen Studie

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie (Studie 2) wurden mit den Zeiten einer anderen Studie (Studie 1) mittels *t*-Test verglichen. Diese andere Studie ist der vorliegenden in Bezug auf Versuchsaufbau und -ablauf sehr ähnlich, unterscheidet sich aber darin, dass sie mit einem standardisierten Disponenten und wechselnden Anrufern durchgeführt wurde.

Tabelle 19: Vergleich mit einer ähnlichen Studie

| Zeit in Sekunden | Studie | <i>N</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>SE</i> |
|---|--------|----------|----------|-----------|-----------|
| Einstieg Algorithmus - erstes | 1 | 61 | 44.4 | 9.1 | 1.2 |
| Element nach freier Abfrage | 2 | 22 | 45.6 | 12.7 | 2.7 |
| Start Bewusstseinskontrolle | 1 | 61 | 73.1 | 11.4 | 1.5 |
| | 2 | 21 | 83.2 | 20.8 | 4.5 |
| Verdachtsdiagnose Bewusstlosigkeit (durch Anrufer) | 1 | 61 | 83.3 | 13.4 | 1.7 |
| | 2 | 21 | 100.0 | 23.4 | 5.1 |
| Verdachtsdiagnose Atemstillstand/Atmung (durch Anrufer) | 1 | 59 | 136.6 | 21.3 | 2.8 |
| | 2 | 22 | 159.7 | 28.3 | 6.0 |

| Zeit in Sekunden | Studie | N | M | SD | SE |
|--|---------------|----------|----------|-----------|-----------|
| Beginn Anleitung Herzdruck- massage | 1 | 60 | 158.2 | 23.6 | 3.0 |
| | 2 | 22 | 189.7 | 34.9 | 7.4 |
| Beginn erste Herzdruckmas- sage absolut | 1 | 44 | 201.6 | 23.7 | 3.6 |
| | 2 | 17 | 264.3 | 28.9 | 7.0 |
| Szenario lebloser Patient | | | | | |
| Zeitabschnitt Vorbereitung | 1 | 61 | 28.7 | 4.1 | 0.5 |
| | 2 | 19 | 43.2 | 11.3 | 2.6 |
| Zeitabschnitt Bewusstseins- kontrolle | 1 | 61 | 10.3 | 3.1 | 0.4 |
| | 2 | 21 | 12.3 | 6.7 | 1.5 |
| Zeitabschnitt Beschreibung der Atemkontrolle | 1 | 59 | 34.0 | 7.5 | 1.0 |
| | 2 | 21 | 37.1 | 9.5 | 2.1 |
| Zeitabschnitt Gesamte Atemkontrolle | 1 | 59 | 9.0 | 2.9 | 0.4 |
| | 2 | 17 | 65.7 | 9.4 | 2.3 |
| Zeitabschnitt Ersteindruck Atmung | 1 | 60 | 4.6 | 3.1 | 0.4 |
| | 2 | 19 | 6.1 | 2.5 | 0.6 |
| Zeitabschnitt Effektive Atemkontrolle | 1 | 45 | 9.2 | 2.3 | 0.3 |
| | 2 | 19 | 15.2 | 4.0 | 0.9 |
| Szenario bewusstloser Patient | | | | | |
| Einstieg Algorithmus | 1 | 61 | 48.1 | 6.8 | 0.9 |
| erstes Element nach freier Abfrage Disposition | 2 | 22 | 41.1 | 16.5 | 3.5 |
| Start Bewusstseinskontrolle absolut Audio | 1 | 61 | 80.3 | 12.5 | 1.6 |
| | 2 | 20 | 79.3 | 19.7 | 4.4 |
| Verdachtsdiagnose Bewusstlosigkeit durch Anrufer absolut Audio | 1 | 61 | 91.8 | 13.9 | 1.8 |
| | 2 | 20 | 98.5 | 21.3 | 4.8 |
| Zeitabschnitt Vorbereitung | 1 | 61 | 32.3 | 8.5 | 1.1 |
| | 2 | 16 | 40.7 | 10.0 | 2.5 |

| Zeit in Sekunden | Studie | N | M | SD | SE |
|-------------------------------------|---------------|----------|----------|-----------|-----------|
| Zeitabschnitt Bewusstseinskontrolle | 1 | 61 | 11.5 | 3.6 | 0.5 |
| | 2 | 20 | 16.1 | 4.4 | 1.0 |
| Zeitabschnitt Gesamte Atemkontrolle | 1 | 8 | 8.4 | 4.5 | 1.6 |
| | 2 | 13 | 75.9 | 8.9 | 2.5 |
| Zeitabschnitt Ersteindruck Atmung | 1 | 61 | 5.1 | 2.9 | 0.4 |
| | 2 | 19 | 7.0 | 4.9 | 1.1 |

Tabelle 20: Vergleich mit einer ähnlichen Studie t-Test – Szenario ‚lebloser Patient‘

| Szenario lebloser Patient | t | p | P (Bonferroni korrigiert) | d |
|------------------------------------|--------------------|----------|----------------------------------|----------|
| Verdachtsdiagnose Bewusstlosigkeit | $T_{24,66}=3,089$ | 0,005 | 0,02 | 0,782 |
| Verdachtsdiagnose Atemstillstand | $T_{30,40}=3,488$ | 0,002 | 0,008 | 0,871 |
| Dauer Atemkontrolle | $T_{16,86}=24,430$ | <0,001 | <0,004 | 6,725 |
| Beginn HDM | $T_{24,79}=7,969$ | <0,001 | <0,004 | 2,276 |

Beim Szenario ‚lebloser Patient‘ unterscheidet sich die vorliegende Studie in den vier Zeitabschnitten, die klinisch am relevantesten sind (‚Verdachtsdiagnose Bewusstlosigkeit‘, ‚Verdachtsdiagnose Atemstillstand‘, ‚Dauer Atemkontrolle‘ und ‚Beginn HDM‘), signifikant von der anderen Studie (p (Bonferroni korrigiert) $<0,05$).

Aufgrund der zumeist großen zeitlichen Differenz zwischen beiden Studien wurden zusätzlich der Mittelwert, der Median sowie die Quartile für die oben aufgeführten Zeitabschnitte für diese Arbeit berechnet.

Tabelle 21: Mittelwert, Median und Quartile für die Zeitabschnitte im Szenario ‚lebloser Patient‘

| Zeit in Sekunden | <i>N</i> | <i>M (SD)</i> | <i>Md</i> | <i>Perzentile 25</i> | <i>Perzentile 75</i> |
|--|-----------------|----------------------|------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Einstieg Algorithmus - erstes Element nach freier Abfrage Dispositi- on | 22 | 45.6 (12.8) | 46.5 | 35.25 | 55 |
| Start Bewusstseinsk- ontrolle | 21 | 83.2 (20.8) | 82 | 72.5 | 100.5 |
| Verdachtsdiagnose Bewusstlosigkeit durch Anrufer | 21 | 100 (23.4) | 95 | 87 | 118.5 |
| Verdachtsdiagnose Atemstillstand/ Atmung durch Anrufer | 22 | 159.7 (28.3) | 166.5 | 147.25 | 180.75 |
| Beginn Anleitung HDM | 22 | 189.7 (34.9) | 194.5 | 169.5 | 218.25 |
| Beginn erste HDM | 17 | 264.3 (28.9) | 266 | 246 | 288 |
| Zeitabschnitt Vorberei- tung | 19 | 43.2 (11.3) | 44 | 37 | 50 |
| Zeitabschnitt Bewusst- seinskontrolle | 21 | 12.3 (6.7) | 12 | 7 | 18 |
| Zeitabschnitt Erstein- druck Atmung | 19 | 6.1 (2.5) | 5 | 5 | 7 |
| Zeitabschnitt Beschrei- bung der Atemkontrolle | 21 | 37.1 (9.5) | 37 | 33 | 44 |
| Zeitabschnitt effektive Atemkontrolle | 19 | 15.2 (4.1) | 15 | 12 | 16 |
| Zeitabschnitt gesamte Atemkontrolle | 17 | 65.7 (9.4) | 62 | 57.5 | 75 |

Tabelle 22: Mittelwert, Median, Quartile für die Zeitabschnitte im Szenario ‚bewusstloser Patient‘

| Zeit in Sekunden | <i>N</i> | <i>M (SD)</i> | <i>Md</i> | <i>Perzentile 25</i> | <i>Perzentile 75</i> |
|--|-----------------|----------------------|------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Einstieg Algorithmus - erstes Element nach freier Abfrage Dispositi- on | 22 | 41.1 (16.5) | 39 | 31.5 | 45.5 |
| Start Bewusstseinsk- ontrolle | 20 | 79.3 (19.7) | 84 | 71.25 | 91.75 |
| Verdachtsdiagnose Bewusstlosigkeit durch Anrufer | 20 | 98.5 (21.3) | 102.5 | 86.5 | 109.5 |
| Zeitabschnitt Vorberei- tung | 16 | 40.7 (10.0) | 43 | 35.25 | 48 |
| Zeitabschnitt Bewusst- seinskontrolle | 20 | 16.1 (4.4) | 17 | 13.25 | 19 |
| Zeitabschnitt Erstein- druck Atmung | 19 | 7 (4.9) | 6 | 4 | 7 |
| Zeitabschnitt gesamte Atemkontrolle | 13 | 75.9 (8.9) | 75 | 72 | 78 |

6 Diskussion

In der vorliegenden Arbeit leiteten 23 Studienteilnehmer, in jeweils zwei verschiedenen Szenarien, einen standardisierten Anrufer per Telefon zu Erste-Hilfe-Maßnahmen an. Dazu wurde jeweils ein Notruf simuliert, bei dem angegeben wurde, dass ein Angehöriger des Anrufers leblos bzw. bewusstlos sei. Hierbei wurde der Patient durch einen Resusci Anne Simulator® der Firma Laerdal dargestellt. Die Studienteilnehmer nahmen in ihren integrierten Leitstellen den simulierten Notruf entgegen und leiteten den Anrufer anhand des vorgegebenen Algorithmus durch die beiden standardisierten Fallbeispiele. Dieser Algorithmus wurde von der Arbeitsgemeinschaft T-CPR Bayern entwickelt. Im Studienteil wurde eine zufällige Randomisierung der Reihenfolge der Szenarien vorgenommen.

Ein wesentliches Ziel dieser Studie bestand darin, zu untersuchen, ob ein Disponent, unter der Anwendung des Algorithmus, einen Ersthelfer, unabhängig von dessen Erfahrung, so gezielt anleiten kann, dass dieser das Vorliegen oder Nicht-Vorliegen eines Kreislaufstillstandes zuverlässig erkennen und ggf. eine adäquate Reanimation, unter telefonischer Anleitung, durchführen kann.

Für die Auswertung standen Audio- und Videoaufzeichnungen, sowie 23 Sätze Fragebögen und Simulatordaten, zur Verfügung. Die Ergebnisse wurden mit Hilfe der Audioaufnahmen berechnet.

6.1 Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse

Die Zeitspanne, innerhalb der sowohl das Bewusstsein als auch die Atmung mittels Algorithmus überprüft wurde und unter Anleitung zur Herzdruckmassage die erste Thoraxkompression erfolgte, betrug durchschnittlich 144,1 Sekunden (SD=35,1) und lag im Bereich von 42 bis 182 Sekunden. Im zeitlichen Vergleich mit anderen Studien besteht hier Optimierungsbedarf. Allerdings zeigte sich im Direktvergleich mit einer ähnlichen Arbeit ein durchschnittlicher Zeitvorteil von ca. 10 Sekunden, obwohl die Mittelwertvergleiche stets einen Zeitvorteil in der anderen Studie ergaben. Im Unterschied zu dieser Arbeit wurde die andere Studie zwar mit einem ähnlichen Studiendesign und identischem Algorithmus, aber mit wechselnden Anrufern und einem standardisierten Disponenten durchgeführt. Die zeitliche Schwankungsbreite der einzelnen Abschnitte war in der anderen Arbeit, mit unterschiedlichen Anrufern, insgesamt deutlich größer als in der vorliegenden. Die Mehrzahl der Zeitabschnitte beider Arbeiten unterscheiden sich signifikant voneinander ($p < 0,05$).

In der vorliegenden Studie registrierten im Szenario ‚bewusstloser Patient‘ insgesamt 20 Anrufer (90,9%) das Vorhandensein der Atmung und identifizierten somit, mit Hilfe des Algorithmus, einen nicht-reanimationspflichtigen Patienten. Die Disponenten sind somit ein

entscheidendes Glied in der Rettungskette nach einem Herzkreislaufstillstand und stellen demnach die ‚eigentlichen First-Responder‘ dar (33).

Da in der Studie eine Randomisierung der Reihenfolge der Szenarien vorgenommen wurde, lässt sich ein Zeitvorteil durch einen Lerneffekt nicht auf ein bestimmtes Szenario beziehen. Allerdings konnte mit Hilfe eines *t*-Tests ein signifikanter Lerneffekt nachgewiesen werden. Zudem lag nach Cohen ein mittelstarker Lerneffekt vor ($d=0,594$).

Abweichungen vom Algorithmus durch eigene Formulierungen, Änderung der Reihenfolge, Auslassen von Punkten oder die Verwendung von Fachtermini führten teilweise zu massiven Zeitverzögerungen.

6.2 Dauer bis zur Herzdruckmassage

Die Zeitspanne, innerhalb der sowohl das Bewusstsein als auch die Atmung mittels Algorithmus überprüft wurde und unter Anleitung zur Herzdruckmassage die erste Thoraxkompression erfolgte, betrug durchschnittlich 144,1 Sekunden ($SD=35,1$) und lag im Bereich von 42 bis 182 Sekunden.

Im Szenario ‚lebloser Patient‘ konnte die Diagnose ‚bewusstlos‘ mit Hilfe des Algorithmus nach durchschnittlich 100,0 Sekunden ($SD=23,4$) und die Diagnose ‚leiblos‘ nach durchschnittlich 159,7 Sekunden ($SD=28,3$), mit einer Spanne von 80 bis 203 Sekunden lag, gestellt werden. Da im zweiten Szenario kein Atemstillstand vorlag, konnte hier nur die Bewusstlosigkeit diagnostiziert werden, was nach durchschnittlich 98,5 Sekunden ($SD=21,3$) erfolgte.

In einigen anderen Studien ist der im Algorithmus benötigte Zeitraum zur Anleitung einer Herzdruckmassage bei Verwendung verschiedener Anleitungen untersucht worden. Diese Zeit ist ein wesentlicher Faktor und stellt somit ein Qualitätsmerkmal einen Algorithmus dar. Denn jede zeitliche Verzögerung des Beginns der Herzdruckmassage hat, einen negativen Einfluss auf die Überlebenschancen (34). Neben dieser relevanten Kenngröße spielen die Spezifität und Sensitivität des Algorithmus eine ebenso große Rolle. Dies sind Bezeichnungen für das richtige Erkennen und Unterscheiden eines reanimationspflichtigen von einem nicht- reanimationspflichtigen Patienten.

Im Jahr 2014 analysierten Dameff et al. in den USA insgesamt 223 Notrufe mit erkanntem Herzkreislaufstillstand, wobei in 65 Fällen eine telefonische Anleitung erfolgte. Die Zeitspanne vom Start des Anrufs bis zur Herzdruckmassage betrug durchschnittlich 251 Sekunden. Aus der Studie geht allerdings nicht eindeutig hervor, ob zur Beatmung angeleitet wurde (37). In einer im gleichen Jahr von Stipulante et al. in Belgien durchgeführten Studie wurden 235 reale Notrufe unter Anwendung eines neuen Algorithmus zur Telefonreanimation

untersucht. Dabei dauerte es vom Absetzen des Notrufes bis zur Herzdruckmassage durchschnittlich 168 Sekunden, wobei keine Beatmung erfolgte (38). Im Jahr 2013 untersuchten Clegg et al. in einer schottischen Studie insgesamt 50 Notrufe. Die Zeitspanne vom Beginn des Notrufes bis zum Erkennen eines Herzstillstands betrug im Durchschnitt 219 Sekunden und einschließlich der Anleitung zur Beatmung betrug die Zeitspanne bis zur HDM durchschnittlich 285 Sekunden (39). Ebenfalls reale Notrufe analysierten Heward et al. 2004 in London. Bei 56 Notrufen wurde zusätzlich zur HDM die Beatmung angeleitet. Zudem wurde untersucht, wie sich Komplikationen, wie beispielsweise Sprachprobleme oder eine ungünstige Position des Patienten, auf den Algorithmus auswirken. In dieser Studie betrug die Zeitspanne vom Beginn des Anrufs bis zur Herzdruckmassage durchschnittlich 330 Sekunden, wobei dieser Wert ohne Komplikationen nur bei durchschnittlich 185 Sekunden lag und mit Komplikationen bei durchschnittlich 430 Sekunden (40).

In verschiedenen anderen Studien wurde prospektiv mit simulierten Notfällen die Anwendung von Algorithmen zur Telefonreanimation analysiert. So wurde im Jahr 2008 in einer koreanischen Arbeit von Chao et al. 41 Notfälle simuliert. Unter Verwendung eines Algorithmus zur Telefonreanimation betrug die Zeitspanne bis zur Herzdruckmassage, ohne die Erhebung der Einsatzdaten, aber mit Anleitung zur Beatmung, durchschnittlich 138 Sekunden (41). In einer 2006 in England durchgeführten Studie untersuchten Cheung et al. bei 51 Notfällen ebenfalls die Anwendung der Telefonreanimation an einem Patientensimulator. Dabei startete der Anruf direkt mit der Anwendung des Algorithmus. Nach durchschnittlich 123 Sekunden war hier die erste Beatmung zu verzeichnen und nach durchschnittlich 163 Sekunden die erste Herzdruckmassage (42). Dias et al. verglichen 2007 in den USA den bestehenden Algorithmus zur Anleitung einer Telefonreanimation mit einer vereinfachten, kürzeren Version. Ab dem Beginn des Algorithmus, ohne die Erfassung der Einsatzdaten, betrug die Zeitspanne bis zur Herzdruckmassage in der ursprünglichen Version durchschnittlich 79 Sekunden und in der vereinfachten Version 61 Sekunden (43). In diesem Algorithmus wurde jedoch das Bewusstsein nicht überprüft. Zudem starteten die Probanden bereits kniend neben dem Simulator in das Szenario. Des Weiteren waren die 117 Teilnehmer sehr gebildet und mit durchschnittlich 25 Jahren deutlich jünger als in der vorliegenden Studie. In einer Machbarkeitsstudie in München untersuchten Nest et al. einen ähnlichen Algorithmus mit zehn Teilnehmern. Hier betrug die Zeitspanne der reinen Anwendung des Algorithmus bis zur ersten Herzdruckmassage durchschnittlich 162 Sekunden (35). In einer Studie von Lewis et al. wurden 476 Fälle von Herzkreislaufstillstand, die sich alle innerhalb des Jahres 2011 ereigneten, ausgewertet. Dabei betrug die durchschnittliche Zeitspanne bis zum Beginn der Herzdruckmassage 176 Sekunden (44). Bei einer ebenfalls in München durchgeführten Studie mit ähnlichem Versuchsaufbau und

Ablauf, bei identischem Algorithmus, ergab sich eine durchschnittliche Zeitspanne von 154 Sekunden bis zum Ende der Anleitung (32).

Bei einem Vergleich der Zeitspannen bis zur Herzdruckmassage dieser Studie mit den Zeitspannen der oben genannten Studien muss berücksichtigt werden, ob die angegebenen Zeitspannen die Erfassung der Einsatzdaten und der Situation einschließlich der Disposition der Rettungsmittel beinhalten oder nicht. In Analogie zu dieser Studie beginnt die Zeitspanne der oben genannten prospektiven Studien unter Versuchsbedingungen mit der Anwendung des Algorithmus. Dahingegen ist bei der retrospektiven Auswertung realer Notrufe zusätzlich, wie bereits erwähnt, die Erfassung der Einsatzdaten, der Situation und die Disposition enthalten. Bei diesen realen Notfällen reicht der Bereich von 168 Sekunden ohne Beatmung über 185 Sekunden, sofern keine Komplikationen auftreten, bis hin zu 251 und 285 Sekunden. In der vorliegenden Studie endet die Anleitung zur HLW nach durchschnittlich 144 Sekunden. Nach Addition des Zeitraums zur Erhebung der Einsatzdaten von durchschnittlich 41 Sekunden beträgt der Vergleichswert 185 Sekunden. Damit ist die Zeitspanne in der durchgeführten Studie länger als in der der belgischen Studie ohne Beatmung, aber vergleichbar mit der in London stattgefundenen Studie, sofern keine Komplikationen auftraten. Zudem liegt der Vergleichswert von 185 Sekunden deutlich unter den Zeitspannen der Studien aus den USA und Schottland. Somit sind die Zeitspannen dieser Studie mit den jeweiligen Ergebnissen anderer Studien vergleichbar. In den oben genannten prospektiven Studien reichten die Zeitspannen von 61 bzw. 79 und 162 Sekunden ohne Anleitung zur Beatmung bis hin zu 138 und 163 Sekunden mit Beatmung. In der durchgeführten Studie liegt die Zeitspanne bis zum Ende der Anleitung zur Herzdruckmassage, ohne Beatmung, bei 144 Sekunden und ist damit kürzer als die Zeitspanne in einer sehr ähnlichen Studie aus München, bei der ebenfalls keine Anleitung zur Beatmung stattfand. Dennoch liegt die Zeitspanne in einem Bereich, der in anderen Studien einschließlich einer Anleitung zur Beatmung erreicht wird. Eine zielgerichtete, klar strukturierte und kurze Anleitung ist unabdingbar, da jegliche Verzögerung der Herzdruckmassage mit einer Verschlechterung des Gesamtüberlebens einhergeht (34). Deshalb sollte aufgrund der oben genannten Zeitspannen für den zugrunde liegenden Algorithmus nochmals überprüft werden, ob ein zeitliches Verbesserungs- oder Einsparpotential besteht.

Die Zeitperiode ‚effektive Atemkontrolle‘, in der der Disponent detaillierte Fragen zur Atemkontrolle stellt, soll laut Algorithmus maximal zehn Sekunden betragen. In dieser Studie dauerte das detaillierte Abfragen und Antworten jedoch durchschnittlich 15,2 Sekunden. In einer ähnlichen Studie von Nest et al., die mit zehn freiwilligen, ungeübten Laien und vier Disponenten der ILS München durchgeführt wurde, ordneten acht der zehn Probanden, nach telefonischer Anleitung, die Atmung korrekt ein. Allerdings gelang es dabei nur zwei

Probanden die Atemkontrolle innerhalb der leitliniengerechten Dauer von zehn Sekunden durchzuführen (35).

Mit Beginn des Notrufes wurden zuerst laut Algorithmus die Einsatzdaten erfasst: Situation, Adresse, Name und Zugang zur Wohnung. Dieser Zeitabschnitt ‚Einsatzdaten‘ dauerte im ersten Szenario durchschnittlich 45,6 Sekunden und im zweiten Szenario durchschnittlich 41,1 Sekunden. Einer Studie von Sellin aus dem Jahr 2011 ist zuzunehmen, dass Notrufgespräche bei Herzkreislaufstillständen in Berlin vor der Einführung eines neuen Protokolls für die Notrufabfrage im Durchschnitt 50-60 Sekunden dauerten (36). Bei dieser Studie war die Information, dass Hilfe unterwegs sei, Teil des Algorithmus. Diese fließt in der vorliegenden Studie nicht mit in die Zeit ein, sodass eine Dauer von durchschnittlich 45,6 Sekunden realistisch erscheint.

6.3 Zeitvorteil durch Lerneffekt

Im zweiten Durchgang weiß der Anrufer bereits, welche Fragen ihn erwarten, und der Disponent ist vermutlich etwas geübter im Umgang mit den Instruktionen. Da in der vorliegenden Studie eine Randomisierung der Reihenfolge der Szenarien vorgenommen wurde, lässt sich ein Zeitvorteil durch einen Lerneffekt nicht auf ein bestimmtes Szenario beziehen. Unabhängig vom Szenario, wurde die Gesamtdauer bis zur Atemkontrolle, des ersten und zweiten Durchgangs miteinander verglichen. Dabei zeigte sich bei insgesamt 14 Probanden ein Zeitvorteil von durchschnittlich 20,7 Sekunden (*Min* 7 Sek., *Max*. 41 Sek). Dahingegen waren vier Probanden im zweiten Durchgang langsamer als im ersten und zwar durchschnittlich 15,25 Sekunden. Bei den übrigen drei Disponenten waren die Zeiten bis auf eine geringfügige Abweichung von ein bis drei Sekunden ähnlich. Somit ergibt sich hier ein signifikanter Unterschied, der vermutlich auf einen Lerneffekt zurückzuführen ist. Dabei lag nach Cohen eine mittlere Lerneffektstärke vor ($d=0,594$). Aufgrund der geringen Stichprobengröße, da es nur zwei Fallbeispiele gab, sollte ein Zeitvorteil durch Lerneffekt noch dezidierter für diesen Algorithmus untersucht werden.

Zudem ist davon auszugehen, dass die Disponenten im zweiten Durchgang, unabhängig vom Szenario, vertrauter im Umgang mit dem Algorithmus waren. Zusätzlich könnte sich die Aufregung bei einigen Disponenten bei wiederholter Anwendung der Instruktionen gelegt haben, was sich theoretisch wiederum in der benötigten Zeit widerspiegelt. Bei den vier Teilnehmern, die im zweiten Durchgang, mehr als drei Sekunden mehr Zeit benötigten als im ersten, lag eine gleichmäßige Verteilung auf die beiden Szenarien vor. Insgesamt war bei allen sieben Probanden, bei denen kein Zeitvorteil durch Lerneffekt beobachtet werden konnte, vor allem ein Zeitverlust in den Unterpunkten 2.4 ‚Bewusstseinskontrolle‘ und 3.4 ‚Atemkontrolle durch Sehen, Hören, Fühlen‘ zu verzeichnen. Dies könnte auf eine gewisse

Unsicherheit, sowohl des Anrufers als auch des Disponenten, in Bezug auf die richtige Einordnung der Atmung hindeuten. Aufgrund der Vielzahl der Einflüsse lassen sich hier keine genauen Rückschlüsse auf die Ursache ziehen.

Bei beiden Szenarien handelt es sich um Modellversuche in künstlicher und standardisierter Umgebung, sodass die Ergebnisse lediglich als Anhaltspunkte zur Anwendung in der Realität dienen und diese keineswegs unverändert widerspiegeln können.

In einer prospektiven Studie aus dem Jahr 2017 gelangten Hardeland et al. zu dem Ergebnis, dass gezielte Simulationen, Schulungen, Vorträge mit dem Schwerpunkt auf agonaler Atmung, Verhörstrategien und strukturiertes Feedback für Disponenten die Erkennung eines Herzkreislaufstillstandes signifikant verbessern und die Zeitspanne bis zum Beginn der HDM verkürzen (45). In einer prospektiven, randomisierten Kontrollstudie mit 157 Teilnehmern, schnitten die Disponenten, die an Simulationstrainings teilnahmen, bedeutend besser ab als jene ohne Training. Hierbei zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen den beiden Gruppen hinsichtlich der Anrufbearbeitungsfähigkeit, dem richtigen Erkennen eines Herzkreislaufstillstandes und der Zeitspanne bis zum Beginn der HDM (46).

6.4 Richtiges Erkennen der Atmung

In der vorliegenden Studie registrierten im Szenario ‚bewusstloser Patient‘ insgesamt 20 Anrufer (90,9%) das Vorhandensein der Atmung und identifizierten somit mit Hilfe des Algorithmus einen nicht-reanimationspflichtigen Patienten. Dahingegen erkannten zwei

Probanden (9,1%) die vorhandene Atmung nicht. Beide Teilnehmer waren männlich, durchschnittlich 29 Jahre alt und damit jünger als die restlichen Teilnehmer, deren Durchschnittsalter bei 36,4 Jahren lag. Bezüglich ihrer schulischen Ausbildung und ihres beruflichen Werdeganges unterscheiden sich die beiden Probanden nicht von der übrigen Studienpopulation. So haben beide einen Realschul- bzw. Hauptschulabschluss, sowie eine abgeschlossene Berufsausbildung vorzuweisen. Der erste Disponent war 27 Jahre alt, hatte einen Hauptschulabschluss und startete mit dem Szenario ‚lebloser Patient‘. In seinem zweiten Durchgang zeichnete sich in den konkreten Punkten 2.3 ‚Position am Patienten‘, 2.4 ‚Bewusstseinskontrolle‘, 3.2 ‚Rückenlage‘ und 3.3 ‚Atemkontrolle Vorbereitung‘ ein deutlicher Zeitverlust ab. Seine detaillierten Zeitwerte für die genannten Abschnitte lagen erheblich über den Mittelwerten. Der zweite Teilnehmer, ein 31-Jähriger mit Realschulabschluss, begann mit dem Szenario ‚bewusstloser Patient‘. Seine Zeitwerte für die einzelnen Unterpunkte lagen stets unter den Mittelwerten, außer bei Punkt 3.1 ‚Frage nach der Atmung‘. Hier zeigt sich ein deutlicher, zeitlicher Ausreißer: mit 25 Sekunden dauerte die Abklärung dieses Aspekts bei dem genannten Teilnehmer, verglichen mit den anderen Probanden, am längsten. Bei näherer Betrachtung der einzelnen Schritte im

Algorithmus und deren Zeitspannen zeigte sich, dass sich beide Disponenten nicht sehr textkonform verhielten und auch die Inhaltsadhärenz nicht immer gegeben war. So wurden Unterpunkte teilweise ausgelassen, die Reihenfolge verändert oder durch freie und zusätzliche Formulierungen, die nicht vorgesehen waren, ergänzt.

Die häufigste Ursache für ein Nicht-Erkennen der vorhandenen Atmung ist die Schnappatmung, obwohl es ca. 75% der Disponenten gelang, einen Herzkreislaufstillstand zu identifizieren (47). In einer 373 Fälle umfassenden retrospektiven Kohortenstudie aus Helsinki konnten die Disponenten einen Herzkreislaufstillstand zu 79,4% (296 Fälle) zuverlässig diagnostizieren (48).

Wenn der Disponent jedoch nicht erkennt, dass eine suffiziente Atmung vorliegt, und deshalb den Laien zur HLW anleitet, so sind die körperlichen Folgen der Patienten meistens gering. Das konnte in einer Studie von White et al. in Washington belegt werden. Von 247 Patienten, die keinen Herzstillstand hatten und dennoch reanimiert wurden, erlitten 2% Verletzungen und 12% gaben Beschwerden an (49).

6.5 Umsetzungsqualität

Ein weiterer wesentlicher Faktor besteht darin, dass die Disponenten sich möglichst eng an den vorgegebenen Algorithmus halten, um so eine bestmögliche und zügige Umsetzung der Wiederbelebensmaßnahmen durch den standardisierten Anrufer zu gewährleisten. Demnach sollten die einzelnen Abschnitte zwischen den verschiedenen Probanden lediglich eine geringe zeitliche Streuung aufweisen. Deshalb wurden die einzelnen Schlüsselpunkte für beide Szenarien anhand von Audioaufzeichnungen detailliert untersucht.

6.5.1 Lebloser Patient

6.5.1.1 Vorbereitung

Bei genauer Betrachtung, der einzelnen Unterpunkte fallen immer wieder Ausreißer sowie vereinzelt auch Extremwerte auf. So sorgte Teilnehmer 201 sorgte beim Aspekt

„Hilfe ist unterwegs“ für einen zeitlichen Ausreißer. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der Proband sich hier nicht an die Vorgaben des Algorithmus gehalten hat, da er vorgreift und bereits zu diesem Zeitpunkt die Frage nach der Lage des Patienten stellt. Zudem fragt er nach dem Beziehungsverhältnis, was in dem zugrunde liegenden Algorithmus nicht vorgesehen ist. Im Abschnitt „Bereitschaft zur Hilfe“ fallen zwei Disponenten in Form von Ausreißern bzw. Extremwerten auf. Beide Teilnehmer erklärten dem Anrufer alles sehr langsam und ausführlich und versuchten intensiver auf ihn einzugehen, als es im Algorithmus vorgesehen ist. Proband 210 sticht zusätzlich im darauffolgenden Unterpunkt „Position am Patienten und Freisprechen“ durch einen Ausreißer hervor. Die Zeitverzögerung entstand

hier im Zusammenhang mit der Freisprechfunktion, da es vergleichsweise sehr lange dauerte, bis diese eingestellt war. Anschließend kam es zu kurzzeitigen Verständigungsproblemen hierüber. In diesem Fall hat sich der Disponent an die Vorgaben des Algorithmus gehalten und die Verzögerung wurde vermutlich eher durch ein technisches Problem verursacht.

6.5.1.2 Bewusstseinskontrolle

Für den Zeitabschnitt ‚Bewusstseinskontrolle‘ ergibt sich eine breite Streuung, jedoch ohne Ausreißer oder Extremwerte. Die Bewusstseinskontrolle beinhaltet mehrere Fragen, die alle darauf abzielen, den Bewusstseinszustand des Patienten zu ermitteln. Somit ist die breite Streuung am wahrscheinlichsten darauf zurückzuführen, dass die Disponenten die einzelnen Fragen unterschiedlich stellten. So legten einige nach jedem Teilaspekt eine kurze Pause ein, während andere alles am Stück abfragten, sodass ggf. Wiederholungen erforderlich waren. An dieser Stelle ist in Erwägung zu ziehen, die Formulierung im Algorithmus zu konkretisieren.

6.5.1.3 Ersteindruck Atmung

Der im Algorithmus folgende Zeitabschnitt ‚Ersteindruck Atmung‘ umfasst lediglich die Frage, ob der Patient atmet. Daher ist an dieser Stelle theoretisch mit einer geringen Varianz der zeitlichen Werte zu rechnen. Insgesamt lässt sich feststellen, dass die Frage sehr präzise formuliert ist und es hier, wie bei 89% der Teilnehmer, zu keiner zeitlichen Verzögerung kommen darf, wenn die klaren Vorgaben des Algorithmus eingehalten werden.

6.5.1.4 Rückenlage

Der nächste Unterpunkt beinhaltet ebenfalls nur eine konkrete Frage, die Abklärung, ob sich der Patient in Rückenlage befindet, sodass auch hier eine geringe zeitliche Streuung zu erwarten ist. Das traf auch bei 95% der Disponenten zu, weshalb davon ausgegangen werden kann, dass dieser Unterpunkt konkret formuliert ist und diesbezüglich kein Optimierungsbedarf besteht. Nur Proband 224 weicht mit einer Dauer von 13 Sekunden

deutlich von den durchschnittlichen 6,3 Sekunden ab. Ursächlich hierfür war, dass der Disponent, trotz klarer Antwort des Anrufers, noch insgesamt dreimal, in unterschiedlichen Formulierungen, nachfragte.

6.5.1.5 Beschreibung der Atemkontrolle

Der folgende Zeitabschnitt ‚Beschreibung der Atemkontrolle‘ ist der längste Abschnitt im gesamten Algorithmus, der einen sehr langen Gesprächsanteil des Disponenten beinhaltet. Auch hier wurde die zeitliche Streuung als Maß für eine gleichschnelle und gleichbleibende

Umsetzung als Qualitätsmerkmal ermittelt, um den Einfluss des jeweiligen Probanden auf die unterschiedlichen Zeiten abzuschätzen. Insgesamt zeigt sich an dieser Stelle eine breite zeitliche Streuung. Wie bereits zuvor erwähnt, ist der Zeitabschnitt inhaltlich am längsten, sodass die Varianz einerseits dadurch zu erklären ist, dass die Abfragegeschwindigkeit und das kurze Pausieren zwischen den einzelnen Anweisungen individuell unterschiedlich ist. Dennoch ist eine Anpassung des gesamten Abschnittes in Erwägung zu ziehen, um so die gezeigte zeitliche Varianz weiter zu minimieren.

6.5.1.6 Effektive Atemkontrolle

Es folgt die ‚effektive Atemkontrolle durch Sehen, Hören, Fühlen‘. Dies ist ein sehr entscheidender Punkt im Algorithmus zum T-CRP, der maximal zehn Sekunden in Anspruch nehmen sollte. Dies ist allerdings nur einem Disponenten gelungen: Proband 211 benötigte hierfür lediglich sieben Sekunden. Insgesamt dauerte der Zeitabschnitt durchschnittlich 15,2 Sekunden an und liegt damit deutlich über den angestrebten zehn Sekunden. Zudem benötigten drei Teilnehmer sogar mehr als 20 Sekunden, obwohl sie sich textkonform verhielten. Durch die genauere Untersuchung der einzelnen Audiodateien konnte die Struktur und Formulierung des Abschnitts als Ursache für die drei Ausreißer und die Streuung identifiziert werden. So lasen die drei Disponenten dem Anrufer zuerst den kompletten Text vor und warteten erst dann auf dessen Rückmeldung. Danach entstanden kurze Redepausen, sodass die Disponenten im Anschluss die Fragen einzeln wiederholten und nach jeder Frage die jeweilige Antwort abwarteten. An dieser Stelle bietet es sich an, den Text so umzugestalten, dass einzelne Fragen, mit anschließender kurzer Pause für die Antworten, formuliert werden. Vermutlich wären auch die Rückmeldungen des Anrufers bei einzelnen Fragen präziser, da er sich dann immer nur auf einen Aspekt konzentrieren muss, bevor der nächste folgt. Mehrere Studien zeigen, dass vereinfachte, kurze, prägnante Sätze und standardisierte Fragen zu einem schnelleren Erkennen eines Herzkreislaufstillstandes führen (50). Wie bereits erwähnt, ist die effektive Atemkontrolle ein wesentlicher Parameter des Algorithmus und legt den Grundstein für das weitere Vorgehen. Insofern kommt diesem Aspekt zwar besondere Bedeutung zu, die sich jedoch nicht in der Länge der Zeitspanne widerspiegeln sollte.

In einer retrospektiven Beobachtungsstudie konnten Nord-Ljungquist et al. beschreiben, dass die Atemwegskontrolle den anspruchsvollsten und schwierigsten Aspekt innerhalb des T-CPR darstellt (51).

6.5.1.7 Überleitung zur Herzdruckmassage

In dem Szenario ‚lebloser Patient‘ geht es im Algorithmus mit der Information über den Herzstillstand des Patienten und die Notwendigkeit von Wiederbelebungsmaßnahmen

weiter. Auffällig ist an dieser Stelle die große zeitliche Streuung zwischen den einzelnen Probanden. So benötigte Proband 221 für diesen Unterpunkt 24 Sekunden. Diese Zeitverzögerung ist dadurch entstanden, dass der Disponent die Abkürzung ‚HLW‘ verwendete, was eine klare Abweichung von der Formulierung des Algorithmus darstellt. Diese lautet: „Ich sage Ihnen gleich, wie Sie eine Herzdruckmassage durchführen können“. Da der zugrundeliegende Algorithmus für jeden Laien, unabhängig von medizinischen Vorkenntnissen, klar und verständlich sein sollte, wurden hier keine Abkürzungen, Fachtermini oder Fremdwörter verwendet. Wie am Beispiel des Probanden 211 veranschaulicht wurde, kostet dies nur unnötig Zeit.

In der weiteren Überleitung zur HDM erfolgt die Klärung der Lage des Patienten, der Platzverhältnisse und ggf. die Anweisung, den Patienten auf den Fußboden zu legen. Bis auf zwei zeitliche Ausreißer bewegen sich die restlichen 15 Teilnehmer zeitlich bei durchschnittlich 7,1 Sekunden. Insgesamt ist an dieser Stelle zu beachten, dass nicht alle Patienten in Rückenlage auf dem Fußboden aufgefunden werden, sodass die optimale Position zunächst durch den Laien hergestellt werden muss. Das kann unter Umständen zu Verzögerungen führen, weshalb auch hier, unter standardisierten Versuchsbedingungen, die beiden Ausreißer bzw. Extremwerte vermutlich die Umsetzung in der Realität gut wiedergeben, auch wenn sie mit 11,8% nur einen kleinen Anteil repräsentieren. Wie im vorangegangenen Punkt, so gehen auch die folgenden Abschnitte mit einer höheren Aktivität des Anrufers einher. Daher sind die Zeitspannen im Folgenden sehr stark durch die Dauer der Interaktion zwischen Anrufer und Patient geprägt und eher weniger auf die Anweisungen des Disponenten zurückzuführen.

6.5.1.8 Anleitung zur Herzdruckmassage

Die Anleitung zur HDM beginnt mit der Anweisung, sich neben den Brustkorb des Patienten zu knien. Die zeitliche Varianz hängt zum einen von der Geschwindigkeit der Übermittlung und zum anderen von der Umsetzung des Anrufers ab. Somit ergibt sich auf der Grundlage besagter Werte aktuell keine dringliche Indikation zur Optimierung der Formulierung im Algorithmus. Im Anschluss an die Positionierung folgt die präzise Aufforderung, den Oberkörper des Patienten freizumachen. Hier waren zwei Disponenten besonders schnell und ein anderer Proband hingegen eindeutig langsamer als der Durchschnitt. Bei näherer Betrachtung fiel auf, dass der Teilnehmer im gesamten Algorithmus sehr viele Anweisungen ausgelassen hat und das Telefon bis zu diesem Zeitpunkt noch nicht auf die Freisprechfunktion umgestellt war. Zu einem derartigen extremen Ausreißer sollte es allerdings nicht kommen, solange sich die Disponenten strikt an den vorgegebenen Algorithmus halten. Die richtige Platzierung der Hände des Laien ist ein wesentlicher Bestandteil der Anweisungen, um eine qualitativ gute HDM gewährleisten zu können. Dabei ist der korrekte Druckpunkt in

den Leitlinien zur Wiederbelebung genau definiert (52) und wird auch in diesem Algorithmus leitliniengerecht formuliert: „Legen Sie einen Handballen Ihrer Hand auf die Mitte des knöchernen Brustkorbs vom Patienten, also auf die untere Hälfte des Brustbeins“. In der Anleitung zur Herzdruckmassage sollten alle einzelnen Anweisungen so präzise formuliert sein, dass es zu keinerlei Nachfragen des Anrufers kommt. Aufgrund dessen sind hier eigene oder zusätzliche Formulierungen kritisch zu betrachten, da sie vermutlich zu einer Verunsicherung des Anrufers beitragen können, was wiederum zu einigen Sekunden Zeitverzögerung führt. Da der Handballen der zweiten Hand lediglich auf dem Handrücken der ersten Hand zu positionieren ist, darf davon ausgegangen werden, dass dieser Punkt schneller als der vorausgegangene abgeschlossen sein wird. Dies wurde auch in der durchgeführten Studie beobachtet und kann vermutlich auch für einen realen Notfall angenommen werden. Im nächsten Abschnitt wird der Anrufer dazu aufgefordert, sich so über den Patienten zu beugen, dass er mit gestreckten Armen senkrecht auf den Brustkorb drücken kann. Auch hier dürfte aufgrund der eher geringen zeitlichen Streubreite von einer Anpassung der Abfrage, zu diesem Zeitpunkt und unter Berücksichtigung der vorliegenden Studienergebnisse, abgesehen werden. Die folgende Aufforderung zum Drücken ist eine weitere maßgebliche Instruktion im Algorithmus. In der vorliegenden Arbeit liegt bei dieser Anweisung die geringste zeitliche Schwankungsbreite vor. Die beiden Probanden mit der größten Zeitdauer formulierten diesen Punkt sehr stark aus und griffen bereits vor, indem sie einige detailliertere Beschreibungen der HDM aus der noch folgenden Erklärung erwähnten. Dennoch hat dieser Zeitabschnitt im gesamten Algorithmus mit 1,1 Sekunden die geringste Standardabweichung. Der nächste Punkt beinhaltet die Drucktiefe der Thoraxkompression sowie den Wechsel zwischen tiefem Eindrücken und kompletter Entlastung. Da die Beschreibung inhaltlich mehr umfasst als die beiden vorangegangenen Anweisungen ist hier wieder mit einer etwas breiteren Streuung zu rechnen. Ein Disponent war an dieser Stelle besonders schnell, da er die Hälfte der Beschreibung ausgelassen hat, während ein anderer aufgrund von eigenen Formulierungen sehr langsam war. Trethewey et al. untersuchten in ihrer Studie verschiedene Terminologien zur Beschreibung der Thoraxkompressionstiefe und deren Auswirkungen auf die Qualität der HDM. Hierbei gelangen sie zu dem Ergebnis, dass die Formulierung „hart und schnell“ den beiden anderen Beschreibungen „etwa 5cm“ und „mindestens 5cm“ deutlich überlegen war (53). Als nächstes folgt die Beschreibung der Frequenz und deren Mitzählen durch den Anrufer und den Disponenten. Allgemein weist der Punkt eine große zeitliche Varianz auf, da zu diesem Zeitpunkt bereits einige Probanden versuchten, den Anrufer zu motivieren und zu unterstützen. In der Zusammenschau der Werte ist die zeitliche Varianz in diesem Punkt gut vertretbar, solange der Anrufer mit den Wiederbelebensmaßnahmen fortfährt. Letztendlich ist die Dauer der einzelnen Zeitabschnitte bis zur ersten Thoraxkompression entscheidend.

Im weiteren Verlauf des Notrufes wird der Anrufer dazu aufgefordert, ohne Pause mit der Herzdruckmassage fortzufahren. Diese kurze und prägnante Anweisung lässt kaum Spielraum für Zeitverzögerungen. Allerdings wurde einem Probanden an dieser Stelle bewusst, dass er die Beschreibung zur Tiefe der Kompression sowie dem Wechsel zuvor ausgelassen hatte und er holte dies hier nach, wodurch ein Extremwert entstand. Zusammenfassend betrachtet weist der Zeitabschnitt ‚Fortfahren der HDM‘ bei 89,5% der Probanden eine geringe zeitliche Varianz auf, was unter anderem auf die konkrete Formulierung im Algorithmus zurückzuführen ist. Daher bietet es sich an, diese weiterhin beizubehalten. Zusätzliche Unterstützung in Form von Motivation seitens des Disponenten ist hier sinnvoll, auch wenn dies etwas mehr Zeit als vorgesehen in Anspruch nimmt. Die Qualität und Technik der HLW verbessert oder verändert sich zumindest nicht, wenn eine kontinuierliche Unterstützung durch den Disponenten gegeben ist (54), (55). Das Hauptziel besteht darin, dass die Herzdruckmassage fortgeführt wird.

6.5.2 Bewusstloser Patient

In der Zusammenschau der Werte für die einzelnen Unterpunkte liegt die zeitliche Differenz zwischen den beiden Szenarien in den Abschnitten ‚Vorbereitung‘ und ‚Bewusstseinskontrolle‘ bei durchschnittlich 1,8 bis 3,8 Sekunden. Dabei waren die Zeitspannen im Szenario ‚bewusstloser Patient‘ im Durchschnitt in den Punkten 2.1 ‚Hilfe ist unterwegs‘ und 2.3 ‚Position am Patienten und Freisprechen‘ kürzer. In den beiden anderen Punkten 2.2 ‚Bereitschaft zur Hilfe‘ und 2.4 ‚Bewusstseinskontrolle‘ waren hingegen die Zeitspannen aus dem anderen Szenario geringer. Es folgten die Zeitperioden ‚Ersteindruck Atmung‘, ‚Beschreibung der Atemkontrolle‘ und ‚Effektive Atemkontrolle‘. Die Fragen nach der Atmung und der Lage konnten im Szenario ‚bewusstloser Patient‘ in einer ähnlichen Zeitspanne wie im anderen Szenario absolviert werden, auch wenn hierfür durchschnittlich etwa jeweils eine Sekunde länger benötigt wurde. Dahingegen dauerte die ‚Vorbereitung‘ bzw. ‚Beschreibung der Atemkontrolle‘ sowie die ‚effektive Kontrolle durch Sehen, Hören, Fühlen‘ wesentlich länger als im Falle des leblosen Patienten. Zudem sollte, wie schon im anderen Szenario erwähnt, über eine Anpassung der Formulierung zur effektiven Atemkontrolle diskutiert werden. Dies verdeutlichte auch im Szenario ‚bewusstloser Patienten‘ ein zeitlicher Ausreißer. Hier las der Disponent ebenfalls zunächst den gesamten Text vor. Danach wiederholte er seine Fragen einzeln und ging erst nach der jeweiligen Antwort zur nächsten Frage über. Sollte der Anrufer im Falle des bewusstlosen Patienten die Atmung registriert haben, so ging es an dieser Stelle mit der Prüfung auf agonale Atmung weiter. Insgesamt erkannten 90,9% der Probanden das Vorhandensein der Atmung, wovon 16 Disponenten den Algorithmus mit der Prüfung auf Schnappatmung fortführten. Hierbei wurde der Anrufer mit weiteren Fragen und Erklärungen dazu angeleitet, die Atmung des Patienten zu beschreiben. Ein Teilnehmer hob sich mit einer Dauer von 25 Sekunden deutlich von den

Werten der anderen Probanden ab. Bei der Auswertung fiel auf, dass er zusätzlich zu den Vorgaben des Algorithmus noch Vorerkrankungen des Patienten abfragte und dabei Fachwörter, wie ‚Diabetes‘ verwendet. Da dem Anrufer dieser Fachbegriff nicht bekannt war, kam es zu weiteren Erklärungen, was sich in der benötigten Zeit widerspiegelt. In einer Studie von Vaillancourt et al. wurden 529 Fälle mit einem Herzstillstand (engl. cardiac arrest, CA) untersucht, wobei die Disponenten diesen in 56,3% der Fälle erkannten. Bei 37,0% der Patienten war eine agonale Atmung vorhanden, worauf 50,0% der versäumten Diagnosen zurückzuführen waren (56).

6.6 Einflussfaktoren auf die Umsetzung des Algorithmus

Ein weiterer wesentlicher Faktor ist der Einfluss der einzelnen Unterpunkte auf die jeweiligen Zeitabschnitte des Algorithmus. Deshalb wurde hierzu eine Regressionsanalyse durchgeführt und der β -Koeffizient berechnet. Anhand dessen konnte der Unterpunkt mit dem größten Einfluss bestimmt werden. Im direkten Vergleich der Zeitabschnitte im Szenario ‚lebloser Patient‘ mit jenen im Falle des bewusstlosen Patienten zeigte sich hier eine andere Gewichtung der einzelnen Aspekte. Deshalb lässt sich im Rahmen der durchgeführten Studie nicht eindeutig klären, welcher Unterpunkt den größten Einfluss in der Vorbereitung hat. Da die Zeitabschnitte ‚Bewusstseinskontrolle‘ (2.4), ‚Ersteindruck Atmung‘ (3.1), ‚Beschreibung der Atemkontrolle‘ (3.3) und ‚Effektive Atemkontrolle‘ (3.4) jeweils nur einen Unterpunkt des Algorithmus enthalten, besteht die abhängige Variable pro Zeitabschnitt ebenfalls nur aus diesem Punkt. Im Algorithmus folgt nun die Zeitperiode ‚Gesamte Atemkontrolle‘, die sich aus den Aspekten 3.1 bis 3.4 zusammensetzt. Bei näherer Betrachtung fällt auf, dass in beiden Szenarien die Fragen nach der Atmung (3.1) und der Lage (3.2) den geringsten Einfluss aufweisen. Dahingegen spielt die ‚Vorbereitung der Atemkontrolle‘ (3.3), gefolgt von der ‚Atemkontrolle durch Sehen, Hören, Fühlen‘ (3.4), im Szenario ‚lebloser Patient‘ die größte Rolle. Im Szenario ‚bewusstloser Patient‘ verhält es sich jedoch umgekehrt. Hier fällt die tatsächliche Atemkontrolle stärker ins Gewicht als die Vorbereitung. Im Fall des leblosen Patienten gibt es noch zwei weitere Zeitabschnitte: die Überleitung zur HDM und deren Anleitung. Mit Hilfe der Regressionsanalyse konnte die Information über den Herzstillstand und die Notwendigkeit zur Wiederbelebung (4.1) als der Punkt mit dem größten Einfluss auf den Zeitabschnitt, gefolgt von der Abfrage der Lage und Platzverhältnisse, ermittelt werden. Eine eher geringere Auswirkung auf die abhängige Variable hat die Frage nach weiterer Unterstützung und Hilfe (4.3). Dies ist sinnvoll, da der Anrufer entweder direkt ohne zeitliche Verzögerung auf weitere Hilfe zurückgreifen kann oder, falls dies nicht der Fall sein sollte, sofort mit den ersten Instruktionen bezüglich der Lage des Patienten fortzufahren ist, um keine Zeit bis zur ersten Thoraxkompression verstreichen zu lassen.

Die Anleitung zur HDM beinhaltet sechs Unterpunkte (5.1-5.6). Dabei zeigte sich, dass der Anweisung, den Oberkörper freizumachen die größte Gewichtung in diesem Zeitabschnitt zukommt, gefolgt von der Positionierung der ersten Hand und der Positionierung des Anrufers neben dem Patienten.

Verzögerungen innerhalb des Algorithmus und eine verlängerte Zeitspanne bis zur ersten Thoraxkompression sind multifaktoriell bedingt. Dabei stellt das Verhalten des Disponenten nur eine Möglichkeit dar, während andere Faktoren, unabhängig davon, ebenfalls zu zeitlichen Verzögerungen führen können (44).

Painter et al. verglichen einen vereinfachten mit dem konventionellen Algorithmus. Sie gelangen zu dem Ergebnis, dass vereinfachte Instruktionen zu einer signifikanten Verkürzung der Zeit bis zum Beginn der HDM und einer Verbesserung der Kompressionstiefe führen (57).

6.7 Grad der Algorithmus-Befolgung

Um den Grad der Algorithmus-Befolgung und dessen zeitliche Auswirkung auf die Zeitspanne zwischen dem Beginn des Algorithmus und der ersten Thoraxkompression zu untersuchen, wurden die Probanden im Szenario ‚lebloser Patient‘ in Gruppen eingeteilt. In der Auswertung zeigte sich, dass diejenigen Teilnehmer, die Punkte ausgelassen und die Reihenfolge verändert hatten, deutlich weniger Zeit bis zum Beginn der HDM benötigten als die Probanden, die sich streng an die Vorgaben des Algorithmus gehalten hatten. Der Grundgedanke eines derartigen Algorithmus besteht darin, dass bei dessen genauer Befolgung die Zeitspanne bis zum Beginn der Herzdruckmassage so gering wie möglich gehalten wird. In der durchgeführten Studie wird jedoch anhand des Grades der Algorithmus-Befolgung deutlich, dass es durch das Weglassen von Aspekten und der Änderung der Reihenfolge zu wesentlich kürzeren Zeiten kommt als bei dessen wörtlicher Verfolgung. Dies sollte einerseits kritisch betrachtet werden, da keine Aussage über die Qualität der HDM, sowohl bei den textkonformen Disponenten als auch bei der Gruppe mit veränderter Reihenfolge und weggelassener Aspekte, getroffen werden kann. Andererseits sollte das Ergebnis als Anlass dafür dienen, den Algorithmus nochmals, hinsichtlich weiterer möglicher Zeitersparnis, zu überprüfen. So wurde mehrfach der Unterpunkt 5.0 ‚Fußboden, Platz, Rücken‘ ausgelassen. Die Gründe hierfür sind nicht bekannt. Es ist jedoch anzuraten, den genannten Punkt genauer zu betrachten und ggf. zu optimieren. Die ‚Atemkontrolle durch Sehen, Hören, Fühlen‘ (3.4), die aufgrund ihrer Strukturierung und Formulierung in beiden Fallbeispiele durch zeitliche Ausreißer gekennzeichnet ist, wurde ebenfalls wiederholt ausgelassen. Insgesamt ist die Anzahl der Disponenten, die Unterpunkte wegließen,

allerding zu gering und zu variabel, um daraus weitere Rückschlüsse für ein derartiges Setting in der Realität ziehen zu können.

Bereits in einigen anfänglichen Studien zur Telefonreanimation wurde deutlich, dass es hierbei weniger auf die Vorkenntnisse der Anrufer, sondern vielmehr auf einen präzisen, gut strukturierten und validierten Algorithmus für die Disponenten ankommt (22), (16).

Zudem konnte Nord-Ljungquist in einer retrospektiven Beobachtungsstudie belegen, dass die korrekte Anwendung eines derartigen Algorithmus zu einer besseren Performance der Laien hinsichtlich der Herz-Lungen-Wiederbelebung führt (51). Insgesamt ist jedoch zu beachten, dass bereits durch eine kleine Änderung eines Elements im Algorithmus die Qualität der HLW und die Motivation der Anrufer, verbessert werden kann (58).

6.8 Vergleiche mit einer ähnlichen Studie

Die Ergebnisse der durchgeführten Studie wurden mit den Zeiten der einzelnen Abschnitte einer anderen Studie verglichen, die der vorliegenden in Bezug auf Versuchsaufbau und Ablauf sehr ähnlich ist. Im Gegensatz zu diesem Studiendesign wurde die andere Arbeit jedoch mit einem standardisierten Disponenten und wechselnden Teilnehmern als Anrufer durchgeführt. Der Fokus wurde in beiden Studien auf die Zeitspanne vom Absetzen des Notrufes bzw. vom Einstieg in den Algorithmus bis zum Beginn der Herzdruckmassage gelegt.

Nach dem Start des Algorithmus dauerte es in der vorliegenden Studie im Durchschnitt 144,1 Sekunden bis zum Beginn der Herzdruckmassage. Für die Vergleichsstudie konnten in dem Zusammenhang, mit Hilfe von Audio- und Videoaufnahmen, zwei Zeitspannen ermittelt werden. Dabei handelt es sich zum einen um die durchschnittliche Zeit bis zum Ende der Anleitung (154,4 Sekunden) und zum anderen um die durchschnittliche Zeit bis zur ersten Thoraxkompression (156,3 Sekunden). Das bedeutet, dass in der vorliegenden Studie im Durchschnitt mindestens zehn Sekunden früher mit der HDM begonnen wurde.

Zur besseren Vergleichbarkeit wurde ein *t*-Test durchgeführt. Im Falle des leblosen Patienten unterscheidet sich die vorliegende Studie in den klinisch relevanten Zeitabschnitten (‚Verdachtsdiagnose Bewusstlosigkeit‘, ‚Verdachtsdiagnose Atemstillstand‘, ‚Dauer Atemkontrolle‘, ‚Beginn HDM‘) signifikant (p (Bonferroni korrigiert) $< 0,05$) von der anderen Studie. Im Szenario ‚bewusstloser Patient‘ sind die zeitlichen Differenzen nicht ganz so gravierend, aber auch in diesem Fall sind die Zeitspannen in der Vergleichsstudie durchschnittlich immer kürzer als in der vorliegenden Studie.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Studie mit dem standardisierten Disponenten im direkten zeitlichen Vergleich, in nahezu allen Abschnitten, deutlich überlegen ist. Hierbei sollte allerdings beachtet werden, dass die andere Studie mit bis zu 61 Teilnehmern

durchgeführt wurde, wohingegen an der vorliegenden Studie nur 23 Probanden teilnahmen. Dies stellt einen erheblichen Unterschied dar. Denn die Aussagekraft hinsichtlich der Signifikanz und Übertragbarkeit auf die Realität ist vermutlich stärker bei einer deutlich höheren Anzahl an Studienteilnehmern. Des Weiteren standen in der Vergleichsstudie Videoaufzeichnungen zur genaueren Auswertung zur Verfügung. In Anbetracht der zeitlichen Differenz sollten auch die unterschiedlichen Aufgaben der Probanden nicht außer Acht gelassen werden. Wie bereits zuvor erwähnt, war der Disponent in der anderen Studie standardisiert, was dazu führte, dass dieser durch die Vielzahl der Anrufer geübter im Umgang mit dem Algorithmus war. Das ist eine mögliche Erklärung für die deutlich kürzeren Zeiten in der anderen Studie und zeigt, dass es im Umgang mit dem Algorithmus einer gewissen Erfahrung bedarf und von einem möglichen Lerneffekt ausgegangen werden kann. Vermutlich kann dies ebenso auf reelle Notfälle übertragen werden. Eine Routine in der Handhabung des Algorithmus dürfte auch hier erst durch dessen Anwendung in zahlreichen Situationen entstehen.

Die überwiegende Bereitschaft, lebensrettende Maßnahmen im Notfall durchzuführen, ist ein Grund dafür, dass die Telefonreanimation großes Potenzial besitzt, die Anzahl der Herzlungenwiederbelebungen durch Ersthelfer und damit das Überleben zu verbessern. Die Thematik der Telefonreanimation, die in der gesamten deutschen Bevölkerung bisher noch wenig bekannt ist und selten angewandt wird, dürfte damit von allen Disponenten in integrierten Leitstellen positiv aufgenommen werden und wird zumindest von der Studienpopulation als hilfreich eingestuft.

Insgesamt handelt es sich um ein positives Feedback. Dennoch sollte der Algorithmus nicht als starres Konstrukt, das in den nächsten Jahren keiner Änderung oder Anpassung bedarf, angesehen werden. Vielmehr sollten die Kritikpunkte der Disponenten nicht nur in diesem Versuchsmodell, sondern auch in der Realität dazu dienen, einzelne Unterpunkte hinsichtlich Struktur, Formulierung und Übersichtlichkeit zu überdenken und zu optimieren.

Der in der vorliegenden Studie genutzte Algorithmus wird bereits in einigen integrierten Leitstellen in Bayern angewandt, wurde allerdings noch nicht flächendeckend in ganz Deutschland implementiert. Wo ein ähnlich strukturiertes Abfragesystem eingesetzt wurde, konnte die Ergebnis- und die Prozessqualität bedeutend verbessert werden und 79,5% der Mitarbeiter gaben eine höhere Zufriedenheit an (59).

6.9 Übertragbarkeit der Ergebnisse auf reale Reanimationssituationen

Die relativ gleichmäßige zeitliche Verteilung sowohl auf die einzelnen Aspekte als auch auf die beiden Szenarien, unabhängig von deren Reihenfolge, lässt keine eindeutige Schlussfolgerung zu, inwiefern dieses Versuchsmodell auf reelle Notfälle übertragbar ist. Da in der

vorliegenden Studie der Anrufer standardisiert war, gehen die zeitlichen Schwankungen hier nur auf die Disponenten zurück. In der Realität kommt jedoch zusätzlich die durch den Anrufer verursachte Schwankung hinzu, die in der Vergleichsstudie beobachtet wurde und deutlich größer war. Zudem ist aufgrund der emotionalen Ausnahmesituation noch ein weiterer Zeitverlust zu erwarten.

Da in der heutigen Zeit fast jeder im Besitz eines Mobiltelefons ist, wird dieses vermutlich auch bei einem Großteil der Anrufer in der Realität zum Absetzen des Notrufes verwendet werden. Wie bereits erwähnt, ereignen sich die meisten Herzkreislaufstillstände in der häuslichen Umgebung, sodass hier wahrscheinlich häufig das Festnetztelefon für den Notruf genutzt wird. Bei diesen handelt es sich aber zumeist ebenfalls um schnurlose Telefone mit Freisprecheinrichtung. Maeda et al. konnte in einer Studie belegen, dass der Anteil der qualitativ guten HDM bei Anrufern, die ein Mobilfunktelefon nutzen, signifikant höher ist als bei jenen, die ein Festnetztelefon benutzen (60).

Grundsätzlich sollten sich die Teilnehmer möglichst eng an den Algorithmus halten. Die Tatsache, dass es hierbei an manchen Stellen zu Fragen seitens des Anrufers kam oder Anweisungen bzw. Erklärungen nicht direkt verstanden wurden, zeigt allerdings auch, wie realitätsnah die Studie trotz des standardisierten Anrufers und der simulierten Notfälle ist. Die Fragen des Anrufers sind dadurch entstanden, dass sich ein Disponent nicht textkonform verhalten hat. Zudem bringt jeder Disponent, trotz eines strukturierten Algorithmus, stets seine individuelle Art und Vorgehensweise in der Disposition/Abfrage mit ein.

Die beschriebene Gewichtung der Aspekte ‚Beschreibung der Atemkontrolle‘ und ‚Atemkontrolle‘ dürfte sich an dieser Stelle sehr ähnlich in die Realität übertragen lassen. Denn bei diesen Aspekten handelt es sich um wesentliche Schlüsselpunkte im Algorithmus. Zum einen ist die Beschreibung zur Überprüfung der Atmung der Punkt, an dem der Disponent am meisten erklären und abfragen muss, weshalb die dafür benötigte Zeit stark von der Umsetzungsgeschwindigkeit des Anrufers abhängt. Zum anderen ist die tatsächliche Atemkontrolle wegweisend für das gesamte weitere Vorgehen und gestaltet sich teilweise schwierig.

Im Szenario ‚lebloser Patient‘ kam es zu einer großen zeitlichen Schwankung, als dem Anrufer mitgeteilt wurde, dass sein Angehöriger einen Herzstillstand erlitten habe und Wiederbelebungsmaßnahmen nötig seien. Dies dürfte auch annäherungsweise die Realität darstellen. Denn die Information über einen Herzstillstand und erforderliche Wiederbelebungsmaßnahmen sorgen wahrscheinlich bei einer Vielzahl von Anrufern für eine emotionale Ausnahmesituation. Deshalb ist es notwendig den Anrufer hier besonders zu unterstützen und zu beruhigen, um eine eventuelle Schockstarre schnellstmöglich zu überwinden und zu den Wiederbelebungsmaßnahmen übergehen zu können. Vermutlich

lässt sich diese Abfolge auch in der Realität stattgefundenen Notfällen wiederfinden, da die Information über einen Herzstillstand bei einem Großteil der Anrufer für Panik sorgen dürfte. In einer retrospektiven Beobachtungsstudie in Nord-Taiwan konnte nachgewiesen werden, dass die Disponenten auch bei hochemotionalen Anrufern erkennen können, ob bei dem Patienten ein Herzkreislaufstillstand vorliegt. Allerdings kann der emotionale Zustand zu einer Verzögerung der Instruktionen und deren Umsetzung führen, falls es dem Disponenten nicht gelingt, den Anrufer zu beruhigen (61).

Des Weiteren kann vermutlich davon ausgegangen werden, dass einfache, konkrete, kurze und verständliche Anweisungen, wie beispielsweise die Aufforderung zum Drücken, ähnlich gut und insbesondere schnell, wie in diesem Modellversuch, umgesetzt werden. Grundsätzlich sollte darauf geachtet werden, Fachtermini zu vermeiden, weil es unnötig viel Zeit in Anspruch nimmt, diese zusätzlich zu erläutern. Zudem sind die Anrufer in der Realität zumeist Laien mit den unterschiedlichsten Hintergründen und Vorkenntnissen, sodass selbst gängige Fachbegriffe keinesfalls vorausgesetzt werden sollten.

In der Anleitung zur HDM stellen die Positionierung und das Freimachen des Oberkörpers des Patienten die Punkte mit der größten Interaktion zwischen Anrufer und Patienten dar. Deshalb kann an dieser Stelle in der realen Notfallsituationen von einer hohen zeitlichen Streuung ausgegangen werden, sodass diese den größten zeitlichen Einfluss auf die Zeit bis zur ersten Thoraxkompression haben.

Die Positionierung des Patienten wird, wie bereits bei der Umsetzungsqualität erwähnt wurde, ebenfalls einen entscheidenden zeitlichen Faktor in der Realität darstellen. Denn die Auffindesituation des Patienten wird wahrscheinlich, im Gegensatz zu diesem Versuch, sehr unterschiedlich sein. Des Weiteren wird die körperliche Konstitution des jeweiligen Anrufers ebenfalls variieren, sodass zu erwarten ist, dass die Positionierung des Patienten unterschiedlich viel Zeit in Anspruch nehmen wird. In einer Studie von Langlais et al. wurden Hindernisse untersucht, mit denen der Anrufer konfrontiert wird, bevor er mit einer HDM beginnen kann. Dabei erwies sich die Positionierung des Patienten als größtes Problem, sofern sich dieser noch nicht auf einer harten und ebenen Oberfläche in Rückenlage befand. Bei einem derartigen Hindernis benötigten die Probanden durchschnittlich 105 Sekunden mehr Zeit bis zur ersten Kompression als die Vergleichsgruppe ohne Komplikationen. Zudem war die Wahrscheinlichkeit, die Hindernisse überwinden zu können, um das 3,7-fache höher, wenn weitere Personen zugegen waren (62). Eine in Singapur durchgeführte Studie, in der ebenfalls das Ziel verfolgt wurde, mögliche Barrieren für den Anrufer zu identifizieren, hatte ein ähnliches Ergebnis. Denn auch hier stellte die Position des Patienten das größte Hindernis dar. Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass in den Fällen, in denen es zu Komplikationen kam, der Disponent die Notwendigkeit zur HLW in weniger

Situationen richtig erkannte und anleitete. Infolge derartiger Probleme kam es zu zeitlichen Verzögerungen (63).

Die vorliegende Studie wurde zwar unter Idealbedingungen und mit einem standardisierten Anrufer durchgeführt, aber es kann von einer ähnlichen zeitlichen Gewichtung der zuvor genannten drei Punkte, im Gegensatz zu den verbleibenden Aspekten (5.4-5.6), auch außerhalb der Modellbedingungen ausgegangen werden. Je nach Kleidung, Jahreszeit und Auffindeort kann das Freimachen des Oberkörpers einige Sekunden in Anspruch nehmen. Durch das Freimachen des Oberkörpers an der Puppe (bei drei Schichten Kleidung) verlängerte sich die Zeit bis zur ersten Thoraxkompression im Durchschnitt um 30 Sekunden. Dies konnten Eisenberg et al. anhand einer randomisierten Studie zum Vergleich von zwei T-CPR Anwendungen, mit und ohne Aufforderung zum Freimachen des Oberkörpers, feststellen (64), (65). Obwohl die dadurch entstehende Zeitverzögerung einen Einfluss auf das Gesamtüberleben nach einem Herzkreislaufstillstand haben dürfte, wird dennoch das Freimachen des Oberkörpers auch weiterhin in den ERC-Leitlinien empfohlen (66). Zudem ist die korrekte Positionierung, insbesondere der ersten Hand, entscheidend für eine qualitativ hochwertige HDM. Deshalb ist es an dieser Stelle sinnvoll, etwas mehr Zeit für eine gut verständliche und einfach umsetzbare Anleitung einzuplanen. Wenn die erste Hand richtig positioniert ist, dann darf hingegen der darauffolgende Punkt zur Platzierung der zweiten Hand kein großes Zeitfenster mehr beanspruchen. Die drittgrößte Bedeutung kam in diesem Zeitabschnitt der Positionierung des Anrufers selbst zu. Auch hier ist die Dauer zum einen von der körperlichen Konstitution des Laien abhängig. So kann sich ein junger Anrufer ohne körperliche Vorerkrankungen oder Einschränkungen meist schneller neben den Patienten knien als ein älterer Anrufer. Deshalb ist die Zeitspanne bis zum Beginn der Herzdruckmassage bei jungen Laien durchschnittlich deutlich kürzer als bei älteren (67). Grundsätzlich ist bei allen Abschnitten und Unterpunkten zu berücksichtigen, dass jeder Mensch eine individuelle Auffassungsgabe und Reaktionsschnelligkeit besitzt, die aller Wahrscheinlichkeit nach auch in der Realität zum Tragen kommt. Da die Studie mit einem standardisierten Anrufer durchgeführt wurde, kann hierzu jedoch keine wegweisende Aussage getroffen werden.

6.10 Validität der Studie

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine explorative, prospektive, randomisierte und unverblindete Beobachtungsstudie, in der deskriptiv untersucht wurde, wie Laien die telefonischen Anweisungen des Disponenten, anhand des Algorithmus zur Reanimation, in einem simulierten Notfall umsetzen. In der Studie wurden zwei unterschiedliche Notfälle simuliert. Dabei handelte es sich zum einen um einen leblosen und zum anderen um einen

bewusstlosen Patienten. Die Notrufe wurden von verschiedenen Probanden entgegengenommen. Die Validität der durchgeführten Studie wird von mehreren Faktoren beeinflusst.

Mit einem standardisierten Anrufer, der sich genau an die Anweisungen der Disponenten halten sollte, und dem angewandten Algorithmus, der während der gesamten Studie stets unverändert blieb, wurde der Einfluss des Settings möglichst geringgehalten. Zudem war die Auffindsituation des Patienten ebenfalls definiert und damit gleichbleibend. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Umsetzungsqualität der Anleitung von den Vorkenntnissen des Anrufers abhängt. In dieser Studie handelte es sich um einen standardisierten Anrufer, der fließend Deutsch sprach, was jedoch vermutlich nicht immer ohne Einschränkungen auf die Gesamtbevölkerung übertragen werden kann.

Bei dem Großteil der Bevölkerung liegt die Teilnahme an einem Erste-Hilfe-Kurs lange zurück. Darüber hinaus ist bekannt, dass nach Absolvieren eines derartigen Kurses meist schon nach wenigen Monaten ein großer Teil der erworbenen Kenntnisse wieder verloren gegangen ist (68).

Zudem sind zeitliche Ausreißer nicht immer gleichbedeutend mit einem schlechten Algorithmus oder dem ungeübten Disponenten, da die Zeitspannen insbesondere von den Interaktionen der beteiligten Personen (Disponent, Anrufer, Patient) abhängig sind. Die Vergleichbarkeit der Anwendung der Anleitung ist jedoch bei wechselnden Disponenten geringer als bei verschiedenen Anrufern.

Die Fallzahl dieser Studie ist wesentlich geringer als die der Vergleichsstudie. Zusätzlich kommt es zu einer Varianz der Disponenten bei den unterschiedlichen Punkten im

Algorithmus, da sich nicht alle streng an die Instruktionen hielten. Eine ähnliche, ebenfalls in München durchgeführte Studie, umfasste vier Disponenten und zehn Laien (35). Darüber hinaus wurden keine vergleichbaren Studien hinsichtlich der Fallzahl in der Literatur gefunden. Der Großteil ähnlicher Studien wurde mit wechselnden Anrufern und einem standardisierten Disponenten durchgeführt. Dennoch können aufgrund des gewählten Studiendesigns die Zeiten der einzelnen Abschnitte innerhalb der Studie gut miteinander verglichen werden, um so einen möglichen Optimierungsbedarf im Algorithmus aufzuzeigen.

In der durchgeführten Studie wurde eine Randomisierung vorgenommen, sodass dem Disponenten im Voraus nicht bekannt war, mit welchem der beiden simulierten Notfälle jeweils gestartet wurde. Unter realen Bedingungen weiß der Disponent auch nie vorab, mit welchen Situationen er konfrontiert wird. Trotzdem kann davon ausgegangen werden, dass häufiges Anwenden des Algorithmus zu einem möglichen Zeitvorteil durch Lerneffekt führt. Schlussendlich handelt es sich bei beiden Szenarien um Modellversuche in künstlicher und standardisierter Umgebung, sodass die Ergebnisse somit lediglich als Anhaltspunkte für die Anwendung in der Realität dienen können und diese keineswegs unverändert widerspiegeln.

Grundsätzlich sollte beachtet werden, dass der Algorithmus für Erwachsene konzipiert wurde und nicht auf die Wiederbelebung von Kindern und Babys übertragen werden kann.

Zusammenfassend ist die Fallzahl der Studie sehr gering und auch weitere Aspekte des Studiendesigns, wie der standardisierte Anrufer, stehen einer Verallgemeinerung der Ergebnisse entgegen. Eine unkritische Übertragung der Aussagen und Ergebnisse auf reelle Notfälle ist nicht möglich und auch nicht beabsichtigt. Allerdings liefert die Studie relevante Hinweise bezüglich des Verbesserungsbedarfs einzelner Unterpunkte der Anleitung, um die Zeit bis zum Beginn der HDM weiter zu verkürzen.

In einer in Taiwan durchgeführten prospektiven Vorher-Nachher-Interventionsstudie konnte gezeigt werden, dass die kontinuierliche Qualitätskontrolle eines Algorithmus zu einer signifikanten Verbesserung des richtigen Erkennens eines Herzstillstandes führt (69).

6.11 Änderungsvorschläge

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie belegen, dass es möglich ist, einen Laien mit Hilfe eines Algorithmus dahingehend anzuleiten, eine HDM in einem simulierten Notfall durchzuführen. Dennoch weisen die Ergebnisse auch darauf hin, dass bei einigen Punkten Verbesserungspotential vorhanden ist.

Die Zeitspanne bis zum Beginn der Herzdruckmassage ist entscheidend für ein bestmögliches Outcome der Patienten. Insofern sollte in dem Algorithmus besonders darauf geachtet werden, diese Zeitspanne so kurz wie möglich zu halten. Bei der Frage des Disponenten, ob der Anrufer dazu bereit sei zu helfen, handelt es sich um eine Suggestivfrage, die entfallen kann, da der Anrufer aus juristischer Sicht zur Ersten Hilfe verpflichtet ist. Deshalb darf die Frage theoretisch nicht verneint werden. In einer Studie von Riou et al. wurden verschiedene Formulierungen und deren Auswirkungen auf den Anrufer untersucht. Dabei war die Zustimmung der Anrufer zur Durchführung einer HLW bei der Verwendung zukunftsorientierter oder verpflichtender Formulierungen bedeutend größer als bei der Frage nach der Bereitschaft, wie „Wollen Sie eine HLW durchführen?“ (70). Zudem werden im Verlauf des Algorithmus zwei Aspekte doppelt abgefragt. Zum einen handelt es sich hierbei um die Frage, ob weitere Hilfe verfügbar sei (2.1, 4.3), während die andere Frage auf die Rückenlage des Patienten abzielt (3.2, 5.0). Bei der Untersuchung zur Algorithmus-Befolgung zeigte sich, dass der Punkt 5.0 ‚Fußboden, Platz, Rücken‘ am häufigsten ausgelassen wurde. Beide Fragen sind von großer Bedeutung, sollten jedoch, unter Berücksichtigung der Zeitersparnis, nur einmal gestellt werden.

Die Zeitspannen zur Bewusstseinskontrolle wiesen eine große Varianz auf. Ursächlich hierfür sind u. a. das direkte Aneinanderreihen der Instruktionen und das einzelne

Wiederholen derselbigen. Daher würde es sich an dieser Stelle anbieten, eine kurze Pause nach jeder Einzelfrage gut sichtbar in den Algorithmus einzufügen.

Ein weiterer wesentlicher Faktor ist die ‚Atemkontrolle durch Sehen, Hören, Fühlen‘. Dieser Abschnitt beinhaltet insgesamt vier Fragen, deren Abfrage maximal zehn Sekunden in Anspruch nehmen sollte. In dem vorliegenden Modellversuch ist dies jedoch nur einem einzigen Probanden gelungen. Die Ursache hierfür konnte mit Hilfe der Audiodateien ermittelt werden. Wie bereits erwähnt, besteht der Punkt aus vier Einzelfragen, die in den bisherigen Instruktionen aneinanderhängend, ohne eine kurze Pause zwischen den einzelnen Fragen, formuliert sind. Dies führte dazu, dass einige Probanden zuerst den gesamten Punkt vorlasen sowie anschließend jede Frage einzeln wiederholten und ggf. auf eine Rückmeldung seitens des Anrufers warteten. An dieser Stelle ist es vermutlich sinnvoller, die Fragen einzeln zu stellen und eine kurze Antwort des Anrufers abzuwarten, bevor mit der nächsten Frage fortfahren wird. Zudem beinhaltet der Abschnitt die Notwendigkeit, verschiedene Interaktionen (Sehen, Hören, Fühlen) des Anrufers anzuleiten. Wenn die Fragen einzeln gestellt werden, dann kann sich der Laie ausschließlich auf den einen abgefragten Punkt bzw. eine einzelne Instruktion konzentrieren. Dahingegen kann eine Aneinanderreihung der Fragen schnell zur Überforderung oder Verwirrung des Anrufers führen.

In der Anleitung zur HDM wurden essenzielle Schlagworte durch eine farbige Markierung hervorgehoben, sodass für den Disponent auf einen Blick erkennbar ist, worauf der Fokus in dem jeweiligen Unterpunkt liegt. Um eine noch bessere Übersichtlichkeit und Struktur zu schaffen, könnten in allen Abschnitten die wesentlichen Formulierungen oder Worte farblich gekennzeichnet werden. Da es sich nur bei ca. 4% aller Notarzteinsätze um Reanimationen handelt (71), werden die Disponenten in der Realität eher selten mit dem Algorithmus konfrontiert. Eine von Kloppe et al. im Rahmen einer Studie durchgeführte Umfrage zeigte, dass im Jahr 2008 lediglich 11 von 30 Rettungsdienststellen regelmäßig Anleitungen zur Reanimation via Telefon durchführten (72). Daher könnte eine farbliche Markierung von Schlüsselwörtern eine hilfreiche Unterstützung für die Disponenten darstellen.

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden simulierte Notfälle unter Idealbedingungen untersucht, sodass deren Übertragung auf die Realität nicht uneingeschränkt möglich ist. Schlussendlich sollten zukünftige Änderungen des Algorithmus vor ihrer Implementierung in den integrierten Leitstellen überprüft werden.

6.12 Ausblick

Um den Lerneffekt der Disponenten beurteilen zu können, stellt sich die Frage, wie viele Durchgänge notwendig sind, damit der Disponent schneller wird bzw. den Algorithmus nicht mehr genau ablesen muss. Dies könnte mit Hilfe der CUSUM-Methode (engl. cumulative

sum) ermittelt werden. Die CUSUM-Methode ermöglicht die Identifizierung von Trends, innerhalb von Datenserien, zur Qualitätskontrolle und objektiven Überwachung (73). Zudem wäre es in einem Studiendesign mit standardisierten Disponenten vermutlich möglich, deren Lernkurve zu untersuchen.

Wie bereits zuvor erwähnt, kommt den Disponenten in der Rettungskette eine große Bedeutung zu, da diese u. a. den Ausgang der Wiederbelebung entscheidend beeinflussen. In teilweise hochemotionalen Situationen müssen sie stets Ruhe bewahren sowie den Anrufer ggf. beruhigen und motivieren. Andererseits stehen die Disponenten unter erheblichem Zeitdruck, da die Zeitspanne bis zum Beginn der Herzdruckmassage so kurz wie möglich gehalten werden sollte. Infolgedessen ist die (psychische) Belastung der Leitstellendisponenten in vielen Fällen sehr hoch (74). Deshalb könnte in einer weiterführenden Studie untersucht werden, wie sich die Belastung der Disponenten nach Telefonreanimationen im Vergleich zu anderen Notfällen verhält.

7 Literaturverzeichnis

1. 2005 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. 2005 Am Heart Assoc Guidelignes Cardiopulm Resusc Emerg Cardiovasc Care. 13. Dezember 2005;Circulation.
2. Andresen D. Epidemiologie des plötzlichen Herztodes. Intensivmed Notfallmedizin. 1. Mai 2007;44(4):188–93.
3. Mewis C, Riessen R, Spyridopoulos I. Kardiologie compact: Alles für Station und Facharztprüfung. Georg Thieme Verlag; 2006. 845 S.
4. Pell JP, Sirel JM, Marsden AK, Ford I, Walker NL, Cobbe SM. Presentation, management, and outcome of out of hospital cardiopulmonary arrest: comparison by underlying aetiology. Heart Br Card Soc. August 2003;89(8):839–42.
5. Waldecker B. Zur Epidemiologie des plötzlichen Herztodes. Notf Rettungsmedizin. 1. August 2003;6(5):313–7.
6. 2004-18-459.pdf [Internet]. [zitiert 11. Februar 2018]. Verfügbar unter: <https://medicalforum.ch/de/resource/jf/journal/file/view/article/smf/de/smf.2004.05192/2004-18-459.pdf>
7. Hollenberg J, Herlitz J, Lindqvist J, Riva G, Bohm K, Rosenqvist M, u. a. Improved survival after out-of-hospital cardiac arrest is associated with an increase in proportion of emergency crew-- witnessed cases and bystander cardiopulmonary resuscitation. Circulation. 22. Juli 2008;118(4):389–96.
8. Be the difference for someone you love | American Heart Association [Internet]. [zitiert 11. Februar 2018]. Verfügbar unter: <http://international.heart.org/de/our-courses/be-difference-someone-you-love>
9. Gräsner J-T, Wnent J, Gräsner I, Seewald S, Fischer M, Jantzen T. Einfluss der Basisreanimationsmaßnahmen durch Laien auf das Überleben nach plötzlichem Herztod. Notf Rettungsmedizin. 1. Oktober 2012;15(7):593–9.
10. Gräsner JT, Herlitz J, Koster RW, Rosell-Ortiz F, Stamatakis L, Bossaert L. Quality management in resuscitation--towards a European cardiac arrest registry (EuReCa). Resuscitation. August 2011;82(8):989–94.
11. Schneider A, Böttiger BW, Popp E. Cerebral resuscitation after cardiocirculatory arrest. Anesth Analg. März 2009;108(3):971–9.
12. BOS-Leitstelle_Telefonreanimation_in_Bayern.pdf [Internet]. [zitiert 10. Februar 2018]. Verfügbar unter: http://www.t-cpr-bayern.de/images/stories/downloads_t-cpr/Oeffentlich/BOS-Leitstelle_Telefonreanimation_in_Bayern.pdf
13. Gräsner J-T, Meybohm P, Lefering R, Wnent J, Bahr J, Messelken M, u. a. ROSC after cardiac arrest--the RACA score to predict outcome after out-of-hospital cardiac arrest. Eur Heart J. Juli 2011;32(13):1649–56.
14. Song KJ, Shin SD, Park CB, Kim JY, Kim DK, Kim CH, u. a. Dispatcher-assisted bystander cardiopulmonary resuscitation in a metropolitan city: a before-after population-based study. Resuscitation. Januar 2014;85(1):34–41.

15. ERC-riktlinjer-2010.pdf [Internet]. [zitiert 10. Februar 2018]. Verfügbar unter: <http://www.hlr.nu/wp-content/uploads/ERC-riktlinjer-2010.pdf>
16. Carter WB, Eisenberg MS, Hallstrom AP, Schaeffer S. Development and implementation of emergency CPR instruction via telephone. *Ann Emerg Med*. September 1984;13(9 Pt 1):695–700.
17. Eisenberg MS, Hallstrom AP, Carter WB, Cummins RO, Bergner L, Pierce J. Emergency CPR instruction via telephone. *Am J Public Health*. Januar 1985;75(1):47–50.
18. Fairbanks RJ, Shah MN, Lerner EB, Ilangovan K, Pennington EC, Schneider SM. Epidemiology and outcomes of out-of-hospital cardiac arrest in Rochester, New York. *Resuscitation*. März 2007;72(3):415–24.
19. Sasson C, Rogers MAM, Dahl J, Kellermann AL. Predictors of survival from out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. Januar 2010;3(1):63–81.
20. Rudner R, Jalowiecki P, Karpel E, Dziurdzik P, Alberski B, Kawecki P. Survival after out-of-hospital cardiac arrests in Katowice (Poland): outcome report according to the „Utstein style“. *Resuscitation*. Juni 2004;61(3):315–25.
21. Shibahashi K, Ishida T, Kuwahara Y, Sugiyama K, Hamabe Y. Effects of dispatcher-initiated telephone cardiopulmonary resuscitation after out-of-hospital cardiac arrest: A nationwide, population-based, cohort study. *Resuscitation*. 2019;144:6–14.
22. Marung H. Laienreanimation – Telefonische Anleitung von Laien zur Reanimation. *AINS - Anästhesiol · Intensivmed · Notfallmedizin · Schmerzther*. September 2013;48(9):546–51.
23. Swor RA, Jackson RE, Compton S, Domeier R, Zalenski R, Honeycutt L, u. a. Cardiac arrest in private locations: different strategies are needed to improve outcome. *Resuscitation*. August 2003;58(2):171–6.
24. Coons SJ, Guy MC. Performing bystander CPR for sudden cardiac arrest: behavioral intentions among the general adult population in Arizona. *Resuscitation*. März 2009;80(3):334–40.
25. Enami M, Takei Y, Inaba H, Yachida T, Ohta K, Maeda T, u. a. Differential effects of ageing and BLS training experience on attitude towards basic life support. *Resuscitation*. Mai 2011;82(5):577–83.
26. Vaillancourt C, Kasaboski A, Charette M, Morrow S, Wells GA, Stiell IG. AS22 Impact of dispatch-assisted CPR instructions on bystander CPR and survival rates: A before-after multi-centre study. *Resuscitation*. 1. Oktober 2011;82:S6.
27. Nishikawa K, Nagao K, Tachibana E, Yagi T, Yonemoto N, Takayama M, u. a. Abstract 175: Effects of Dispatcher-Assisted Cardiopulmonary Resuscitation Recommended in the 2005 AHA Guidelines for CPR. *Circulation*. 22. November 2011;124(Suppl 21):A175–A175.
28. Rajan S, Wissenberg M, Folke F, Hansen SM, Gerds TA, Kragholm K, u. a. Association of Bystander Cardiopulmonary Resuscitation and Survival According to Ambulance Response Times After Out-of-Hospital Cardiac Arrest Clinical Perspective. *Circulation*. 20. Dezember 2016;134(25):2095–104.

29. Wu Z, Panczyk M, Spaite DW, Hu C, Fukushima H, Langlais B, u. a. Telephone cardiopulmonary resuscitation is independently associated with improved survival and improved functional outcome after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2018;122:135–40.
30. Meyer O, Beck J, Dürr G, Gschwendner J, Groschack A, Hannweber M, u. a. T-CPR Bayern. *Notarzt*. August 2013;29(04):141–7.
31. T-CPR_Bayern-Notarzt-2013.pdf [Internet]. [zitiert 22. April 2020]. Verfügbar unter: https://www.aelrd-bayern.de/images/stories/pdf/T-CPR_Bayern-Notarzt-2013.pdf
32. Klotz_Korbinian.pdf [Internet]. [zitiert 23. April 2020]. Verfügbar unter: https://edoc.ub.uni-muenchen.de/23689/7/Klotz_Korbinian.pdf
33. Kurz MC, Bobrow BJ, Buckingham J, Cabanas JG, Eisenberg M, Fromm P, u. a. Telecommunicator Cardiopulmonary Resuscitation: A Policy Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 24. März 2020;141(12):e686–700.
34. Waalewijn RA, Tijssen JG, Koster RW. Bystander initiated actions in out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation: results from the Amsterdam Resuscitation Study (ARRESUST). *Resuscitation*. September 2001;50(3):273–9.
35. Nest JC, Steinbrunner D, Karger M, Hiltl M, von Kaufmann F, Kanz K-G, u. a. Standardisierte Telefonanweisungen zur Wiederbelebung durch Laienhelfer. *Anaesthesist*. 1. Dezember 2014;63(12):919–31.
36. Dissertation_Sellin_Onlineversion_komplett.pdf [Internet]. [zitiert 23. April 2020]. Verfügbar unter: https://refubium.fu-berlin.de/bitstream/handle/fub188/8341/Dissertation_Sellin_Onlineversion_komplett.pdf;jsessionid=C409160F8778058A9B4A3F9C1731F91C?sequence=1
37. Dameff C, Vadeboncoeur T, Tully J, Panczyk M, Dunham A, Murphy R, u. a. A standardized template for measuring and reporting telephone pre-arrival cardiopulmonary resuscitation instructions. *Resuscitation*. Juli 2014;85(7):869–73.
38. Stipulante S, Tubes R, El Fassi M, Donneau A-F, Van Troyen B, Hartstein G, u. a. Implementation of the ALERT algorithm, a new dispatcher-assisted telephone cardiopulmonary resuscitation protocol, in non-Advanced Medical Priority Dispatch System (AMPDS) Emergency Medical Services centres. *Resuscitation*. Februar 2014;85(2):177–81.
39. Clegg GR, Lyon RM, James S, Branigan HP, Bard EG, Egan GJ. Dispatch-assisted CPR: where are the hold-ups during calls to emergency dispatchers? A preliminary analysis of caller-dispatcher interactions during out-of-hospital cardiac arrest using a novel call transcription technique. *Resuscitation*. Januar 2014;85(1):49–52.
40. Heward A, Donohoe R, Whitbread M. Retrospective study into the delivery of telephone cardiopulmonary resuscitation to „999“ callers. *Emerg Med J EMJ*. 1. April 2004;21:233–4.
41. Choa M, Park I, Chung HS, Yoo SK, Shim H, Kim S. The effectiveness of cardiopulmonary resuscitation instruction: animation versus dispatcher through a cellular phone. *Resuscitation*. April 2008;77(1):87–94.
42. Cheung S, Deakin CD, Hsu R, Petley GW, Clewlow F. A prospective manikin-based observational study of telephone-directed cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*. März 2007;72(3):425–35.

43. Dias JA, Brown TB, Saini D, Shah RC, Cofield SS, Waterbor JW, u. a. Simplified dispatch-assisted CPR instructions outperform standard protocol. *Resuscitation*. Januar 2007;72(1):108–14.
44. Lewis M, Stubbs BA, Eisenberg MS. Dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation: time to identify cardiac arrest and deliver chest compression instructions. *Circulation*. 1. Oktober 2013;128(14):1522–30.
45. Hardeland C, Skåre C, Kramer-Johansen J, Birkenes TS, Myklebust H, Hansen AE, u. a. Targeted simulation and education to improve cardiac arrest recognition and telephone assisted CPR in an emergency medical communication centre. *Resuscitation*. 2017;114:21–6.
46. Meischke H, Painter IS, Stangenes SR, Weaver MR, Fahrenbruch CE, Rea T, u. a. Simulation training to improve 9-1-1 dispatcher identification of cardiac arrest: A randomized controlled trial. *Resuscitation*. 2017;119:21–6.
47. Maier M, Luger M, Baubin M. Telephone-assisted CPR. *Notf Rettungsmedizin*. 1. September 2016;19(6):468–72.
48. Kuisma M, Boyd J, Väyrynen T, Repo J, Nousila-Wiik M, Holmström P. Emergency call processing and survival from out-of-hospital ventricular fibrillation. *Resuscitation*. Oktober 2005;67(1):89–93.
49. White L, Rogers J, Bloomingdale M, Fahrenbruch C, Culley L, Subido C, u. a. Dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation: risks for patients not in cardiac arrest. *Circulation*. 5. Januar 2010;121(1):91–7.
50. Bobrow BJ, Panczyk M, Subido C. Dispatch-assisted cardiopulmonary resuscitation: the anchor link in the chain of survival. *Curr Opin Crit Care*. Juni 2012;18(3):228–33.
51. Nord-Ljungquist H, Brännström M, Bohm K. Communication and protocol compliance and their relation to the quality of cardiopulmonary resuscitation (CPR): A mixed-methods study of simulated telephone-assisted CPR. *Int Emerg Nurs*. Juli 2015;23(3):254–9.
52. Koster RW, Baubin MA, Bossaert LL, Caballero A, Cassan P, Castrén M, u. a. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 2. Adult basic life support and use of automated external defibrillators. *Resuscitation*. Oktober 2010;81(10):1277–92.
53. Trethewey SP, Vyas H, Evans S, Hall M, Melody T, Perkins GD, u. a. The impact of resuscitation guideline terminology on quality of dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation: A randomised controlled manikin study. *Resuscitation*. 2019;142:91–6.
54. Birkenes TS, Myklebust H, Neset A, Olasveengen TM, Kramer-Johansen J. Video analysis of dispatcher-rescuer teamwork-Effects on CPR technique and performance. *Resuscitation*. April 2012;83(4):494–9.
55. Birkenes TS, Myklebust H, Neset A, Kramer-Johansen J. Quality of CPR performed by trained bystanders with optimized pre-arrival instructions. *Resuscitation*. Januar 2014;85(1):124–30.
56. Vaillancourt C, Verma A, Trickett J, Crete D, Beaudoin T, Nesbitt L, u. a. Evaluating the effectiveness of dispatch-assisted cardiopulmonary resuscitation instructions. *Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med*. Oktober 2007;14(10):877–83.

57. Painter I, Chavez DE, Ike BR, Yip MP, Tu SP, Bradley SM, u. a. Changes to DA-CPR instructions: can we reduce time to first compression and improve quality of bystander CPR? *Resuscitation*. September 2014;85(9):1169–73.
58. Rasmussen SE, Nebsbjerg MA, Krogh LQ, Bjørnshave K, Krogh K, Povlsen JA, u. a. A novel protocol for dispatcher assisted CPR improves CPR quality and motivation among rescuers-A randomized controlled simulation study. *Resuscitation*. 2017;110:74–80.
59. Luiz T, Marung H, Pollach G, Hackstein A. [Degree of implementation of structured answering of emergency calls in German emergency dispatch centers and effects of the introduction in daily practice]. *Anaesthesist*. 2019;68(5):282–93.
60. Maeda T, Yamashita A, Myojo Y, Wato Y, Inaba H. Augmented survival of out-of-hospital cardiac arrest victims with the use of mobile phones for emergency communication under the DA-CPR protocol getting information from callers beside the victim. *Resuscitation*. 2016;107:80–7.
61. Chien C-Y, Chien W-C, Tsai L-H, Tsai S-L, Chen C-B, Seak C-J, u. a. Impact of the caller's emotional state and cooperation on out-of-hospital cardiac arrest recognition and dispatcher- assisted cardiopulmonary resuscitation. *Emerg Med J EMJ*. Oktober 2019;36(10):595–600.
62. Langlais BT, Panczyk M, Sutter J, Fukushima H, Wu Z, Iwami T, u. a. Barriers to patient positioning for telephone cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2017;115:163–8.
63. Ho AFW, Sim ZJ, Shahidah N, Hao Y, Ng YY, Leong BSH, u. a. Barriers to dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation in Singapore. *Resuscitation*. 2016;105:149–55.
64. Valenzuela Terence D., Roe Denise J., Cretin Shan, Spaite Daniel W., Larsen Mary P. Estimating Effectiveness of Cardiac Arrest Interventions. *Circulation*. 18. November 1997;96(10):3308–13.
65. Eisenberg Chavez D, Meischke H, Painter I, Rea TD. Should dispatchers instruct lay bystanders to undress patients before performing CPR? A randomized simulation study. *Resuscitation*. Juli 2013;84(7):979–81.
66. Nolan JP, Soar J, Zideman DA, Biarent D, Bossaert LL, Deakin C, u. a. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 1. Executive summary. *Resuscitation*. 1. Oktober 2010;81(10):1219–76.
67. Nebsbjerg MA, Rasmussen SE, Bomholt KB, Krogh LQ, Krogh K, Povlsen JA, u. a. Skills among young and elderly laypersons during simulated dispatcher assisted CPR and after CPR training. *Acta Anaesthesiol Scand*. Januar 2018;62(1):125–33.
68. Wilson E, Brooks B, Tweed WA. CPR skills retention of lay basic rescuers. *Ann Emerg Med*. 1. August 1983;12(8):482–4.
69. Huang C-H, Fan H-J, Chien C-Y, Seak C-J, Kuo C-W, Ng C-J, u. a. Validation of a Dispatch Protocol with Continuous Quality Control for Cardiac Arrest: A Before-and-After Study at a City Fire Department-Based Dispatch Center. *J Emerg Med*. November 2017;53(5):697–707.
70. Riou M, Ball S, Whiteside A, Bray J, Perkins GD, Smith K, u. a. „We're going to do CPR“: A linguistic study of the words used to initiate dispatcher-assisted CPR and their association with caller agreement. *Resuscitation*. 2018;133:95–100.

71. Fischer M, Messelken M, Wnent J, Seewald S, Bohn A, Jantzen T, u. a. Deutsches Reanimationsregister der DGAI. Notf Rettungsmedizin. 1. Juni 2013;16(4):251–9.
72. Kloppe C, Maaßen T, Bösader U, Hanefeld C. Leben retten durch leitstellengestützte Reanimation. Med Klin - Intensivmed Notfallmedizin. 1. November 2014;109(8):614–20.
73. Chang WR, McLean IP. CUSUM: a tool for early feedback about performance? BMC Med Res Methodol. 2. März 2006;2;6:8.
74. Hackstein A, von Kaufmann F, Beckers SK, Bohn A, Gliwitzky B, Hossfeld B, u. a. Die Leitstelle beeinflusst den Ausgang der Wiederbelebung entscheidend. Notf Rettungsmedizin. 1. Juni 2014;17(4):333–5.

8 Anhang

8.1 Algorithmus

TELEFONREANIMATION
T-CPR Algorithmus Bayernkonsens

Bayernkonsens zur
Telefonreanimation
gemäß ERC-Leitlinien 2010
Erwachsene

T-CPR Algorithmus Bayern

Version 2.1

vom
01.04.2013



SFSG



1

SOFORTEINSTIEG

Durchführung Thoraxkompression

Sofern noch nicht erfolgt:

- Legen Sie den Patienten nach Möglichkeit **auf den Fußboden**, so dass er/sie **auf dem Rücken** liegt. Ist dort genug Platz?
1. Knien Sie sich seitlich neben den Brustkorb des Patienten, so dass Ihre Knie nebeneinander in Höhe der Brust sind.
 2. Machen Sie den **Oberkörper des Patienten frei**.
 3. Legen Sie einen Handballen Ihrer Hand auf die **Mitte des knöchernen Brustkorbs** vom Patienten, also auf die untere Hälfte des Brustbeins – das ist deutlich oberhalb der Magengrube.
 4. Legen Sie den Handballen Ihrer **zweiten Hand** auf den Handrücken Ihrer ersten Hand.
 5. Beugen Sie sich so über den Patienten, dass Sie mit gestreckten Armen **senkrecht drücken** können.
 6. **Drücken Sie jetzt kräftig** auf den Brustkorb!
 7. Drücken Sie immer wieder – mindestens 5 cm tief – immer im Wechsel tief drücken und dann komplett entlasten – ganz runter und ganz hoch, ohne den Kontakt zum Brustkorb zu verlieren.
 8. Drücken Sie schnell, **100 mal pro Minute!** Drücken-drücken-drücken
Es ist wichtig, dass Sie so schnell drücken! Ich zähle in diesem Tempo für Sie mit, bitte jedes mal drücken: 1-2-3-4-5-6-7-8
 9. Jetzt zählen Sie bitte laut mit...
 10. Fahren Sie mit der **Herzdruckmassage ohne Pause** fort!
 11. Ich bleibe bei Ihnen am Telefon bis der Rettungsdienst eintrifft!
Sagen Sie Bescheid, wenn es ein Problem gibt oder sich was ändert!“

Sobald ein Defi / AED verfügbar ist:

„Schalten Sie das Gerät ein und befolgen Sie die Anweisungen. Ich bleibe am Telefon und helfe Ihnen.“

- Vorzählen, möglichst Metronom / Audio-Datei als Taktgeber nutzen!
Weiter motivieren: ggf. mitzählen lassen - „tief drücken“ - „schneller“ ...
- Wenn weitere Personen anwesend: alle zwei Minuten Helferwechsel

Fragen während laufender Herzdruckmassage:

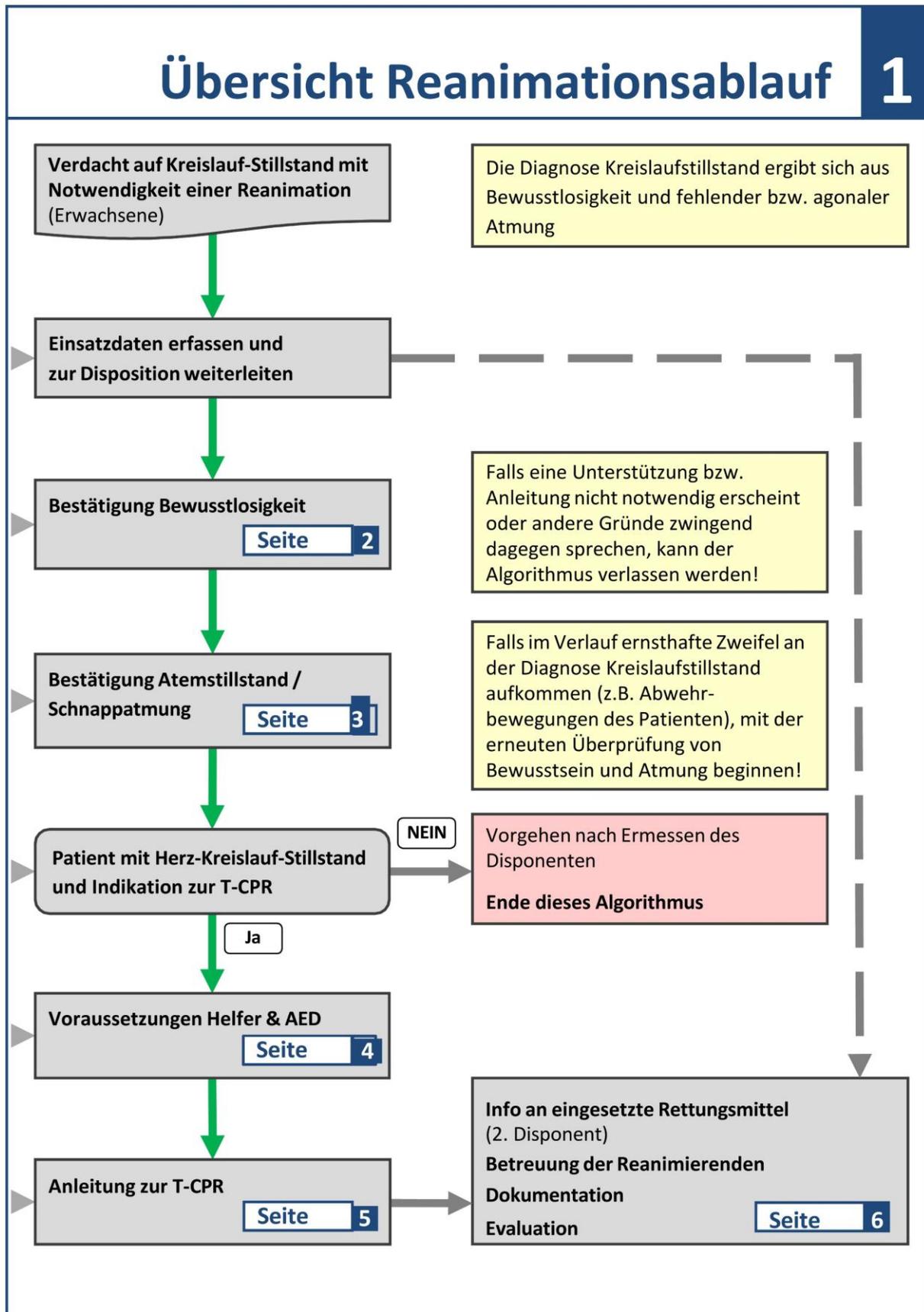
- Hat der Rettungsdienst ungehindert Zutritt, wenn er gleich bei Ihnen eintrifft?
- Können Sie jemanden auf die Straße schicken, der sich bemerkbar macht?

Nach dem Eintreffen Rettungsdienstes fortfahren mit **Seite 6**

Nachbereitung Reanimation

Übersicht Reanimationsablauf

1



2

**TELEFONREANIMATION
T-CPR Algorithmus**

Einsatzdaten erfasst?
Keine Gefahr für den Anrufer/Helfer?
Einverständnis des Anrufers/Helfers?
Anrufer beim Patienten?
Telefon laut?

**Einsatzdaten erfasst?
Disposition veranlasst?**

Hilfe ist unterwegs!

Sicherheit des Anrufers?

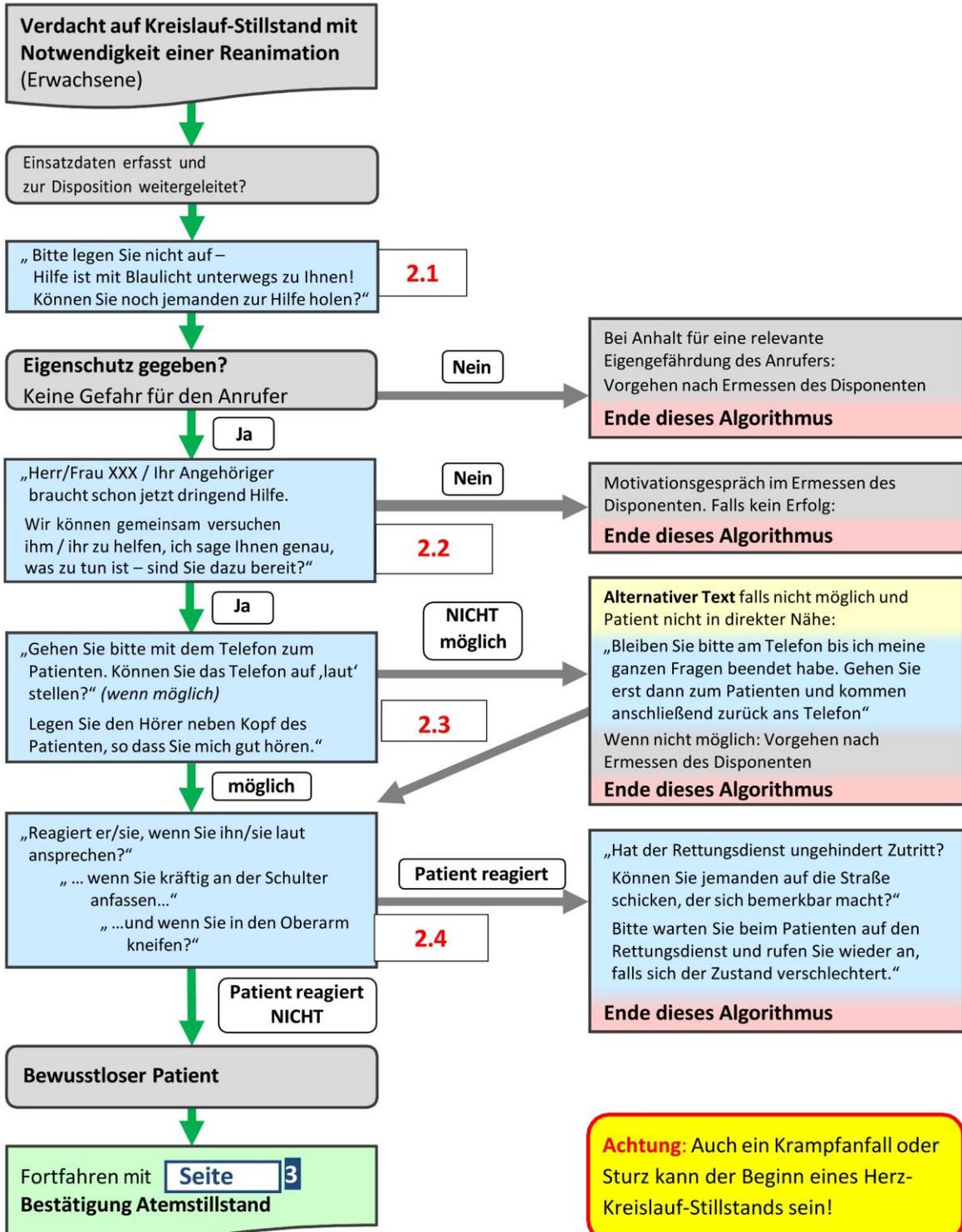
Bereitschaft zur Hilfeleistung?

**Telefon am Patienten &
laut gestellt?**

Bestätigung Bewusstlosigkeit?

Achtung: Zwischen den Fragen **nicht**
auf eine Antwort warten, sondern
den Text in einem Stück vorlesen!

Bestätigung Bewusstlosigkeit 2



3

TELEFONREANIMATION
T-CPR Algorithmus Bayern

Einsatzdaten erfasst?

Keine Gefahr für den Anrufer/Helfer?

Einverständnis des Anrufers/Helfers?

Anrufer beim Patienten?

Telefon laut?

Patient **sicher** bewusstlos?

Ersteindruck Atmung?

Rückenlage?

**Bestätigung
Atemstillstand**

Sollte sich für den Disponenten
der Verdacht auf eine
Verlegung der Atemwege
ergeben, so sollen diese frei
gemacht werden.

Das Vorgehen liegt im Ermessen
des Disponenten.

Kopf überstrecken

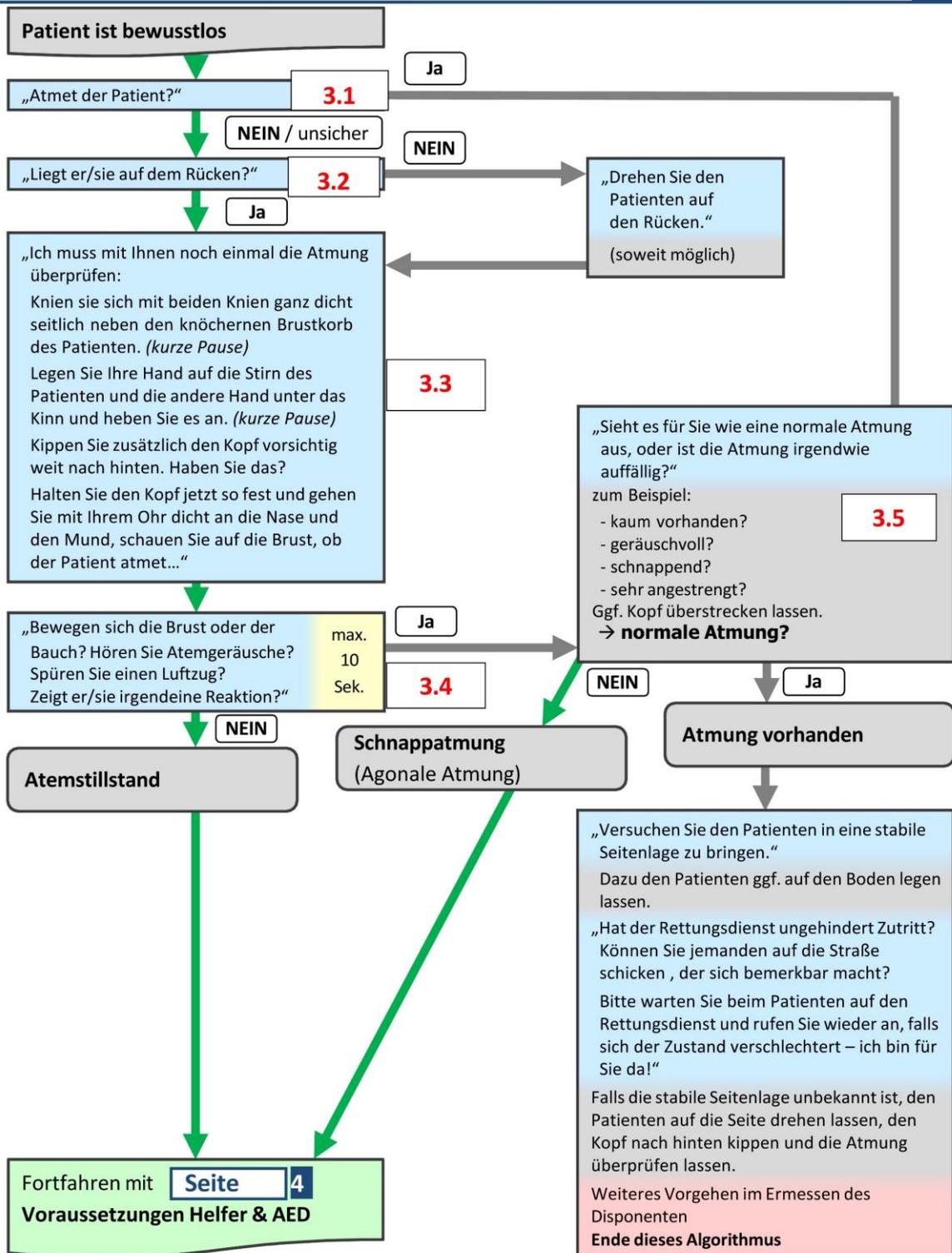
Atemkontrolle

Achtung: Der Anrufer überprüft jetzt die Atmung –
lesen Sie den Text parallel an einem Stück vor!

Dauer maximal 10 Sekunden!

ggf. Schnappatmung?

Bestätigung Atemstillstand 3



4

**TELEFONREANIMATION
T-CPR Algorithmus Bayern**

Einsatzdaten erfasst?

Keine Gefahr für den Anrufer/Helfer?

Einverständnis des Anrufers/Helfers?

Anrufer beim Patienten?

Telefon laut?

Patient in Rückenlage?

Patient **sicher** bewusstlos?

Sicher Atemstillstand

bzw. Schnappatmung?

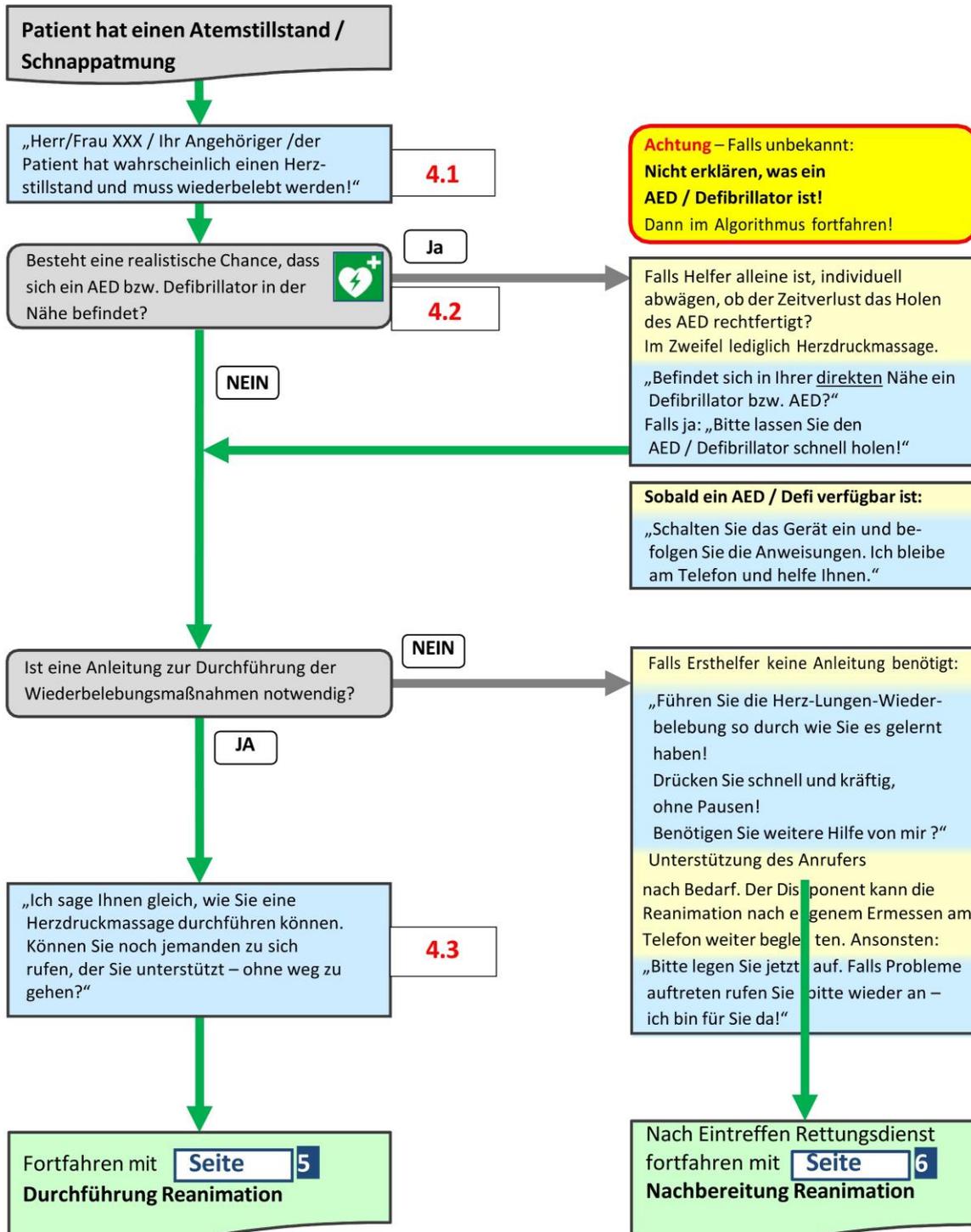
Hinweis Herzstillstand

Defibrillator in der Nähe?

Weitere Helfer verfügbar?

Notwendigkeit einer Anleitung?

Voraussetzungen, Helfer & AED 4



5

TELEFONREANIMATION T-CPR Algorithmus Bayern

Einsatzdaten erfasst?
Keine Gefahr für den Anrufer/Helfer?
Einverständnis des Anrufers/Helfers?
Anrufer beim Patienten?
Telefon laut?
Patient in Rückenlage?
Verfügbarkeit AED?
Anrufer / Helfer alleine?

Patient **sicher** bewusstlos?
Sicher Atemstillstand
bzw. Schnappatmung?

Hinweise zur Durchführung der Herzdruckmassage

Möglichst **schnell mit dem Drücken beginnen**, dann optimieren:

- in der Mitte des Brustkorbs
- Frequenz
- Tiefe
- Entlastung
- alle zwei Minuten Helferwechsel (soweit möglich)

Mitzählen, möglichst Metronom bzw. Audio-Datei nutzen

Beziehung aufbauen / **Helfer motivieren**:

- Namen des Helfers nennen
- ggf. laut zählen lassen (Erschöpfung des Helfers beachten)
- „tief drücken – So tief wie ein Tennisball“
- „wieder komplett entlasten“
- „schneller / langsamer“
- „Es ist sehr gut, dass Sie helfen...“
- „Machen Sie weiter – hören Sie nicht auf!“

Unbedingt Unterbrechungen bei der Herzdruckmassage vermeiden!

Achtung: Nicht einfach hoch zählen, sondern z.B. 1-2-3-4-1-2-3-4...

Achtung: Nicht zu lange mitzählen lassen, nur zur Kontrolle!

Hinweis:

Rippenfraktur „Bitte erschrecken Sie nicht, das kann passieren. Es ist wichtig, dass Sie weiter machen! Ist ihr Handballen noch in der Mitte des knöchernen Brustkorbs?“

Durchführung Herzdruckmassage 5

Sofern noch nicht erfolgt:

- Legen Sie den Patienten nach Möglichkeit **auf den Fußboden**, so dass er/sie **auf dem Rücken** liegt. Ist dort genug Platz? 5.0
1. Knien Sie sich seitlich neben den Brustkorb des Patienten, so dass Ihre Knie nebeneinander in Höhe der Brust sind. 5.1
 2. Machen Sie den **Oberkörper des Patienten frei**. 5.2
 3. Legen Sie einen Handballen Ihrer Hand auf die **Mitte des knöchernen Brustkorbs** vom Patienten, also auf die untere Hälfte des Brustbeins – das ist deutlich oberhalb der Magengrube. 5.3
 4. Legen Sie den Handballen Ihrer **zweiten Hand** auf den Handrücken Ihrer ersten Hand. 5.4
 5. Beugen Sie sich so über den Patienten, dass Sie mit gestreckten Armen **senkrecht drücken** können. 5.5
 6. **Drücken Sie jetzt kräftig** auf den Brustkorb! 5.6
 7. Drücken Sie immer wieder – mindestens 5 cm tief – immer im Wechsel tief drücken und dann komplett entlasten – ganz runter und ganz hoch, ohne den Kontakt zum Brustkorb zu verlieren. 5.7
 8. Drücken Sie schnell, **100 mal pro Minute!** Drücken-drücken-drücken Es ist wichtig, dass Sie so schnell drücken! Ich zähle in diesem Tempo für Sie mit, bitte jedes mal drücken: 1-2-3-4-5-6-7-8 5.8
 9. Jetzt zählen Sie bitte laut mit...
 10. Fahren Sie mit der **Herzdruckmassage ohne Pause** fort! 5.9
 11. Ich bleibe bei Ihnen am Telefon bis der Rettungsdienst eintrifft! 5.10
Sagen Sie Bescheid, wenn es ein Problem gibt oder sich was ändert!"

Sobald ein Defi / AED verfügbar ist:

„Schalten Sie das Gerät ein und befolgen Sie die Anweisungen. Ich bleibe am Telefon und helfe Ihnen.“

- Vorzählen, möglichst Metronom / Audio-Datei als Taktgeber nutzen!
Weiter motivieren: ggf. mitzählen lassen - „tief drücken“ - „schneller“ ...
- Wenn weitere Personen anwesend: alle zwei Minuten Helferwechsel

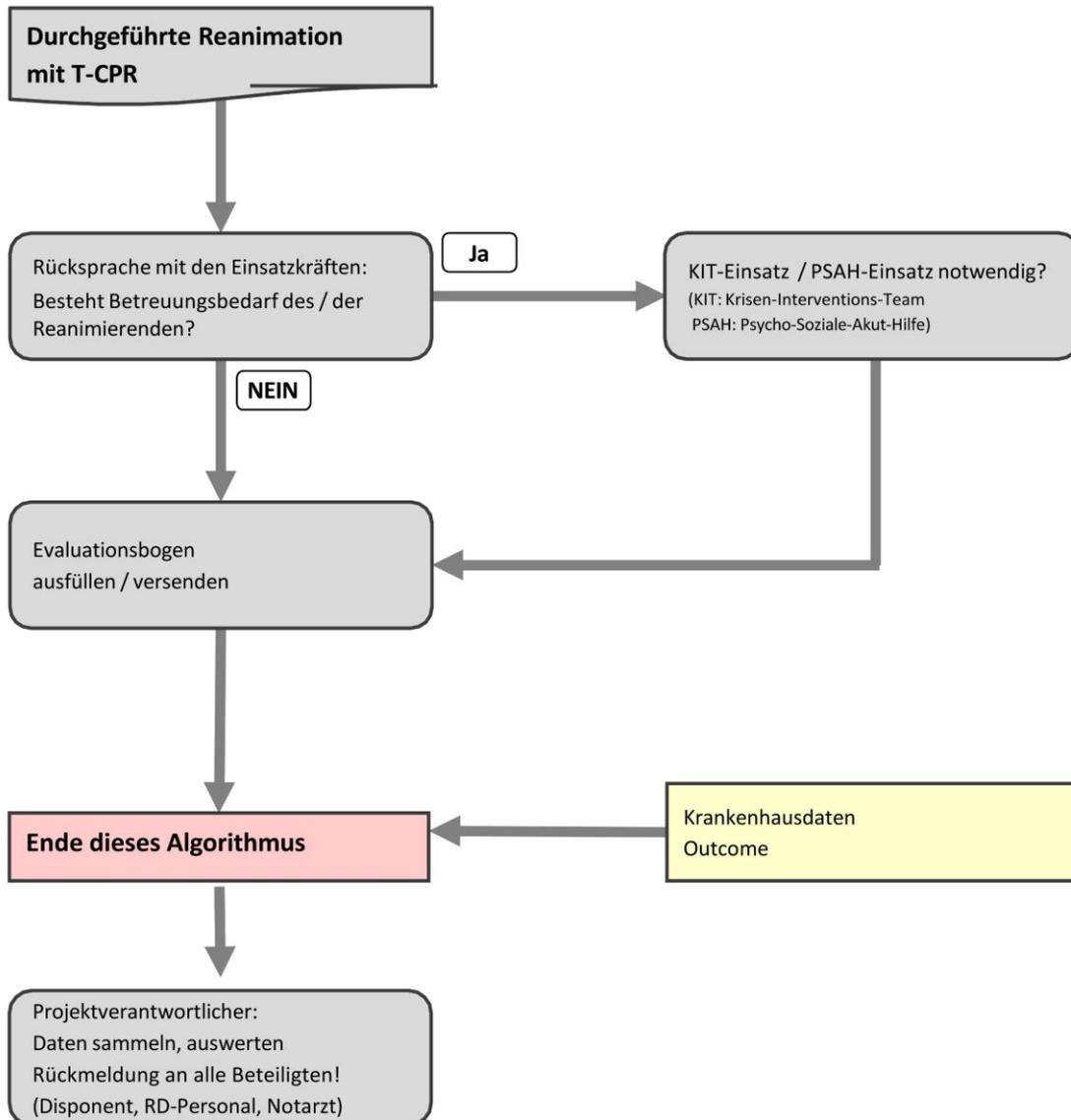
Fragen während laufender Herzdruckmassage:

- Hat der Rettungsdienst ungehindert Zutritt, wenn er gleich bei Ihnen eintrifft?
- Können Sie jemanden auf die Straße schicken, der sich bemerkbar macht?

Nach dem Eintreffen Rettungsdienstes fortfahren mit Seite 6

Nachbereitung Reanimation

Nachbereitung 6



8.2 Schulungskonzept T-CPR Bayern



**ÄRZTLICHER LEITER
RETTUNGSDIENST
BAYERN**

Schulungskonzept T-CPR Bayern

| | |
|--|---|
| | <p>Einführung (zukünftig Teil der Disponentenausbildung)</p> <p>Insgesamt 12 UE</p> <p>ggf. Kombination mit AED-Training (entsprechend zusätzliche UEs)</p> |
| | <p>Praxisübungen (im Alltag)</p> |
| | <p>Refresher (jährlich)</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>Vortrag (z.B. Vorlage) ggf. Lehrfilm (in Arbeit)</p> <p>Zielvorstellung</p> <p>Kennenlernen Algo (alleine) „rumklicken“ und blättern</p> <p>Erste Anwendung zu zweit Keine echten Szenarien</p> <p>Üben des Algos, Szenarien im Verlauf schwieriger</p> <p>Zusammenfassung und erst hier bei Bedarf Diskussionen</p> |
| | <p>Vertiefen des Algos (Eigenstudium)</p> <p>Routine Algo Auch schwierige Szenarien</p> |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----------------|--|----------------------|--|--|--|---|---|---|---|-----------------|--|----------------|--|--|---|----------------|--|---------------|--|
| | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Theorie</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Demonstration</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Kennenlernen <small>Disponent (1 TN)</small></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Übung <small>Disponent (1 TN)</small></td> <td style="text-align: center;">Übung <small>Anrufer (1 TN)</small></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sim <small>Disponent (2-5 TN)</small></td> <td style="text-align: center;">Sim <small>Anrufer (2-5 TN)</small></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Abschluß</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Theorie</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Praxis <small>Disponent (1 TN)</small></td> <td style="text-align: center;">Praxis <small>Anrufer (Multiplikator)</small></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Theorie</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Praxis</td> <td></td> </tr> </table> | Theorie | | Demonstration | | Kennenlernen <small>Disponent (1 TN)</small> | | Übung <small>Disponent (1 TN)</small> | Übung <small>Anrufer (1 TN)</small> | Sim <small>Disponent (2-5 TN)</small> | Sim <small>Anrufer (2-5 TN)</small> | Abschluß | | Theorie | | Praxis <small>Disponent (1 TN)</small> | Praxis <small>Anrufer (Multiplikator)</small> | Theorie | | Praxis | |
| Theorie | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Demonstration | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kennenlernen <small>Disponent (1 TN)</small> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Übung <small>Disponent (1 TN)</small> | Übung <small>Anrufer (1 TN)</small> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sim <small>Disponent (2-5 TN)</small> | Sim <small>Anrufer (2-5 TN)</small> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Abschluß | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Theorie | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Praxis <small>Disponent (1 TN)</small> | Praxis <small>Anrufer (Multiplikator)</small> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Theorie | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Praxis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

www.aelrd-bayern.de

8.3 Probandeninformation

Sehr geehrter Teilnehmer, sehr geehrte Teilnehmerin,

Herzlichen Dank, dass Sie sich freundlicherweise bereit erklärt haben an der Validierungsstudie Telefonreanimation (T-CPR) als Proband teilzunehmen. Ihre Unterstützung ist für uns sehr hilfreich!

Ein positives Ethikvotum zur Durchführung dieser Studie liegt seitens der zuständigen Ethikkommission der medizinischen Fakultät des Klinikums München vor.

Um auch den rechtlichen Anforderungen gerecht zu werden sind einige organisatorische Dinge notwendig, die wir so einfach wie möglich halten:

Dieses Dokument beinhaltet alle notwendigen Informationen und Fragebögen. Zur besseren Orientierung finden Sie jeweils am unteren Seitenrand in der Mitte (!) die Seitennummer.

Bitte lesen Sie die Probandenaufklärung. Bei Fragen rufen Sie mich bitte direkt an unter 089-5160-7124 an oder schreiben mir eine kurze Mail mit einer Telefonnummer und Zeit für den Rückruf an oliver.meyer@med.lmu.de.

Bitte drucken Sie dieses Dokument ab Seite 5 einseitig (!) aus, lesen aber bitte zu diesem Zeitpunkt noch nicht die Fragebögen (ab Seite 6), sondern erst während der Studie – siehe unten.

Bitte faxen Sie bitte die unterschriebene Einverständniserklärung (Seite 5) zeitnah an 089-5160-7102. Erst dann können wir die Studie durchführen. (Das Original schicken Sie uns bitte später zu – siehe unten). Wir gehen davon aus, dass Sie bis zu diesem Zeitpunkt bereits die Schulung und Einweisung in den T-CPR-Algorithmus erhalten haben.

Zum vereinbarten Zeitpunkt rufen wir Sie in Ihrer Integrierten Leitstelle am Disponenten-Übungsplatz an. Wir sprechen kurz miteinander, schauen ob der Algorithmus zur Verfügung steht bzw. funktioniert, der ELDIS-Übungsrechner funktioniert und bitten Sie dann, den ersten **Fragebogen (D1)** auszufüllen (Seite 6). Bitte tragen Sie erst jetzt die VPN-Nummer aus der E-Mail ein, kreuzen Sie Studienteil Disponent an und lassen Sie das Feld Situationsnummer frei. Fragen Sie bitte bei Unklarheiten.

Wenn alles soweit fertig ist, legen wir auf.

Kurz darauf rufen wir Sie ein zweites Mal für das **erste Fallbeispiel** an. Wichtig ist, dass das Szenario nicht sofort beginnt, sondern wir Sie aus technischen Gründen leider erst kurz in die Warteschleife legen müssen. Sobald die Musik verstummt beginnt das Szenario und Sie melden sich bitte wie bei einem „normalen“ Notruf.

Am Ende des Szenarios hören Sie „Abbruch!“ – bitte legen Sie nicht auf!

Füllen Sie bitte jetzt den nächsten **Fragebogen D2 (1. Szenario)** aus (Seiten 7 & 8). Die VPN-Nummer ist identisch mit dem Fragebogen D1 und steht in der e-Mail. Die Situationsnummer sagen wir Ihnen am Telefon.

Erst wenn alles soweit fertig ist (Fragebogen ausfüllen, Fragen, o.ä.) legen wir auf.

Kurz darauf rufen wir Sie ein drittes Mal für das **zweite Fallbeispiel** an. Wichtig ist wiederum, dass das Szenario nicht sofort beginnt, sondern wir Sie wieder erst kurz in die Warteschleife legen müssen. Sobald die Musik verstummt beginnt das Szenario und Sie melden sich bitte wie bei einem „normalen“ Notruf.

Auch am Ende des zweiten Szenarios hören Sie „Abbruch!“ – bitte legen Sie nicht auf (ggf. rufen wir nochmals kurz an). Wir möchten dann gerne wissen, ob alles in Ordnung ist und bitten Sie, die beiden nächsten **Fragebogen D3 (2. Szenario)** auszufüllen (Seiten 9 & 10). Die VPN-Nummer bleibt die bekannte Nummer, die Situationsnummer sagen wir Ihnen am Telefon. Wenn alles soweit fertig ist (Fragebogen ausfüllen, Fragen, o.ä.) verabschieden wir uns und legen auf.

Dann füllen Sie bitte den **Fragebogen (D4)** aus (S. 11 – 14).

Für uns ist sehr wichtig, dass Sie uns bitte alle Fragebögen (D1-D4, Seiten 6 bis 14) direkt im Anschluss faxen an die Nummer 089-5160-7102. Danach schicken Sie uns bitte alle Fragebögen zusammen mit der im Original unterschriebenen Einverständniserklärung per Post zurück an:

Dr. med. Oliver Meyer
Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement
Klinikum der Universität München
Schillerstr. 53
80336 München

Der Zeitaufwand sollte sich zwischen 30 und (allerhöchstens) 60 Minuten bewegen, wobei ein Szenario nicht länger als 10 Minuten dauern sollte.

Bitte zögern Sie nicht, mich bei Fragen zu kontaktieren – gerne per Mail oder Telefon.

Nochmals vielen Dank für Ihre freundliche Unterstützung!

Herzliche Grüße

Oliver Meyer

Dr. med. Oliver Meyer
INM - Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement
(Bereich Medizin)
Klinikum der Universität München
Schillerstr. 53
80336 München

Tel. +49 (0)89 5160 - 7101
Fax. +49 (0)89 5160 - 7102
oliver.meyer@med.uni-muenchen.de



Kontakt Dr. med. Oliver Meyer
 Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement (INM)
 Klinikum der Universität München
 Schillerstr. 53, D-80336 München
 Tel: +49-(0)89-5160-7101 (Geschäftsstelle)
 e-Mail: oliver.meyer@med.uni-muenchen.de

- ▶ **Studie** Validierungsstudie Telefonreanimation (T-CPR)

Probandeninformation (Disponent)

Sehr geehrte Studienteilnehmerin,
 sehr geehrter Studienteilnehmer,

mit diesem Text möchten wir Sie über diese Studie informieren und Sie um Ihre Unterstützung bei der Durchführung durch Ihr Einverständnis zur Teilnahme bitten.

Bitte reden Sie nicht mit anderen Studienteilnehmern über den Inhalt der Studie, da diese das Studienergebnis beeinflussen.

Aktueller Stand

Beim Herz-Kreislauf-Stillstand sind die Basismaßnahmen (HLW/CPR), durch Laien von größter Bedeutung für ein gutes Outcome des Patienten, auch wenn ein Notruf abgesetzt wurde. Viele Mitmenschen fühlen sich jedoch damit überfordert bzw. unsicher.

Deshalb wird in den aktuellen Richtlinien zur Wiederbelebung GRC 2010 / ERC 2010 gefordert, dass Leitstellendisponenten den Anrufern im Rahmen eines vermuteten Herz-Kreislauf-Stillstands telefonisch eine strukturierte Anleitung zur Durchführung von Wiederbelebungsmaßnahmen geben.

Ziele des Forschungsvorhabens

Diese Studie untersucht, ob die Formulierungen zuverlässig, verständlich und hilfreich sind, um in einer nachgestellten Situation einen Herz-Kreislauf-Stillstand zu erkennen sowie von Laien verstanden und entsprechend umgesetzt werden können.

Studiendesign

Bei diesem Forschungsprojekt handelt es sich um eine empirische, quantitative Forschung mit einer explorativen, prospektiven, unverblindeten Beobachtungsstudie zur Untersuchung der Verständlichkeit von Telefonanweisungen zur Ersten-Hilfe.

Dazu werden mehrere Fälle durchgespielt.

Durchführung des Forschungsvorhabens

Die Durchführung dieser Studie ist für das zweite Halbjahr 2012 geplant.

Grundlage für die Auswertung bilden Fragebögen, Computerdaten einer Erste-Hilfe-Puppe sowie eine Checkliste, die von Beobachtern anhand von Videoaufnahmen ausgewertet werden.

Risiko-Nutzen-Abwägung

Durch eine Teilnahme an dieser Studie ist kein relevantes Risiko für die Versuchspersonen zu erkennen.

Geschäftsführender Direktor (komm.): Prof. Dr. Bernhard Zwißler

Das Klinikum der Universität München ist eine Anstalt des öffentlichen Rechts

Vorstand: Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. Burkhard Göke (Vorsitz), Kaufmännischer Direktor: Gerd Koslowski,
 Pflegedirektor: Peter Jacobs, Vertreter der Medizinischen Fakultät: Prof. Dr. Dr. h.c. Maximilian Reiser (Dekan)
 Institutionskennzeichen: 260 914 050, Umsatzsteuer-Identifikationsnummer gemäß §327a Umsatzsteuergesetz: DE 813 536 017

Fachausschuss:
 Prof. Dr. Bernhard Zwißler
 (Vorsitzender)
 Prof. Dr. Wolf Mutschler
 Prof. Dr. Gerhard Steinbeck

Probandenversicherung

Für Sie als Studienteilnehmer wurde eine Wege-Unfall-Versicherungsversicherung unter der Nummer 50 039 876/071 bei dem Versicherer SV Sparkassenversicherung AG Hessen-Nassau-Thüringen abgeschlossen.

Frauen im gebärfähigen Alter

Eine Teilnahme von Schwangeren an dieser Studie ist nicht vorgesehen.

Auswertung der erhobenen Daten und Datenschutz

Bei dieser Studie werden die Vorschriften über die ärztliche Schweigepflicht und den Datenschutz eingehalten. Es werden pseudonymisiert persönliche Daten über die Teilnehmer erhoben und gespeichert. Aufgrund der pseudonymisierten Erhebung ist ein Rückschluss auf Ihre Person nicht möglich.

Im Falle des Widerrufs Ihrer Einwilligung werden die Unterlagen, die Ihre Person betreffen vernichtet.

Die gemachten Videoaufnahmen werden nach der Auswertung gelöscht.

Die Studien-Unterlagen werden für 10 Jahre im Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement (INM) aufbewahrt und können nach Anmeldung über die Geschäftsstelle eingesehen werden.

Im Falle von Veröffentlichungen der Studienergebnisse bleibt aufgrund der Pseudonymisierung die Vertraulichkeit der persönlichen Daten gewährleistet. Rückschlüsse auf Ihre Person sind nicht möglich.

Freiwilligkeit der Teilnahme

Die Teilnahme an dieser Studie ist freiwillig. Eine Teilnahme bzw. Nicht-Teilnahme an dieser Studie wird für Sie weder Vor- noch Nachteile haben.

Rücktrittsklausel

Ein Widerruf Ihrer Zustimmung ist jederzeit ohne Angabe von Gründen und ohne Nachteile für Sie möglich. Wenden Sie sich dazu bitte über die Geschäftsstelle des INM an den aufklärenden Arzt. Es werden dann, soweit noch nicht geschehen, alle Daten (und Videoaufnahmen) gelöscht und Aufzeichnungen vernichtet.

Aufklärender Arzt

Die Studie wird unter der Betreuung von Prof. Dr. med. B. Zwißler (komm. Direktor des INM) von Dr. med. Oliver Meyer geleitet.

Eine zustimmende Bewertung dieser Studie liegt von der Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München unter der Nummer 388-12 vor.

Bei Rückfragen steht Ihnen gerne Herr Dr. Oliver Meyer zur Verfügung.

Wir hoffen auf Ihre Teilnahme und würden uns über Ihre Zustimmung freuen!



- **Studie: Validierungsstudie Telefonreanimation T-CPR**

Einverständniserklärung

Ich habe die Probandeninformation gelesen und verstanden. Eine Kopie der Probandeninformation habe ich auf meinen Wunsch hin erhalten. Alle meine Fragen wurden zu meiner Zufriedenheit beantwortet und ich habe keine weiteren Fragen.

Ich habe verstanden, dass eine Teilnahme an der Studie freiwillig ist. Weder durch eine Teilnahme noch durch eine Nicht-Teilnahme entstehen Vor- oder Nachteile für mich.

Ich wurde darüber informiert, dass bei einer Teilnahme alle personenbezogenen Daten von mir pseudonymisiert werden, so dass ein Rückschluss auf meine Person nicht möglich ist.

Es wurde eine Wege- und Unfallversicherung für die Teilnahme an dieser Studie abgeschlossen. Es wurde keine Probandenversicherung abgeschlossen.

Rücktrittsmöglichkeit

Ich habe verstanden, dass ich jederzeit – ohne Angabe von Gründen und ohne etwaige Nachteile für mich – meine Zustimmung widerrufen kann.

Datenschutzrechtliche Erklärung

Ich stimme einer Auswertung der erhobenen Daten zu.

Ich bin mit der Erhebung und Verwendung persönlicher Daten sowie einer anonymen Weiterverwendung nach Maßgabe der Probandeninformation einverstanden.

Einverständniserklärung

- Ja** ich bin mit einer Teilnahme an der Studie und der Verwendung der Daten einverstanden.
- Nein** ich bin **nicht** mit einer Teilnahme an der Studie und/oder der Verwendung der Daten einverstanden.

Proband

Name, Vorname (Druckschrift)

Unterschrift

Aufklärender Arzt

Name, Vorname (Druckschrift)

Unterschrift

Ergebnisse der Studie

- Ich möchte über die allgemeinen Ergebnisse der Studie informiert werden (eine personenspezifische Ergebnisauswertung ist nicht möglich).

Bitte senden Sie mir
die Informationen an: _____
(e-Mail-Adresse)

8.4 Fragebogen D1

Seite 1 von 1

Fragebogen Studie T-CPR

Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer,
dieser Bogen wird maschinell ausgewertet. Markieren Sie eine Antwort bitte in der folgenden Weise: .
Wenn Sie eine Antwort korrigieren möchten, füllen Sie bitte den falsch markierten Kreis und noch etwas darüber hinaus aus,
ungefähr so: .

Fragebogen D1

ID-Block

| | |
|---|--|
| VP Nummer (gemäß Mail des Studienleiters) | |
| | |

| | |
|--|---|
| Bitte den Studienteil ankreuzen (Info vom Studienleiter) | <input type="radio"/> Studienteil Anrufer <input type="radio"/> Studienteil Disponent <input type="radio"/> Studienteil Situation |
|--|---|

| | |
|---|---|
| Situations-Nummer (gemäß Telefonat mit dem Studienleiter) | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 |
|---|---|

| | |
|--|---|
| | sehr gering ^{überwiegend} gering eher gering eher hoch ^{überwiegend} hoch sehr hoch |
| Wie groß schätzen Sie Ihre eigene Motivation zur Teilnahme an dieser Studie ein? | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> |

STOP, bitte jetzt nicht weiter ausfüllen!

| | |
|---|--|
| | 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| Bitte NICHT ausfüllen - Danke! (Bitte eine Zahl zwischen 0 und 99 markieren.) | 10 <input type="radio"/> |
| | 1 <input type="radio"/> |

Die nächsten Fragebögen bitte erst nach Aufforderung nach dem nächsten Szenario ausfüllen.
Danke!

6
17.1

8.5 Fragebogen D2

Seite 1 von 2

Fragebogen Studie T-CPR

Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer,
dieser Bogen wird maschinell ausgewertet. Markieren Sie eine Antwort bitte in der folgenden Weise: ○ ⊗ ○ .
Wenn Sie eine Antwort korrigieren möchten, füllen Sie bitte den falsch markierten Kreis und noch etwas darüber hinaus aus,
ungefähr so: ○ ● ⊗ .

Fragebogen D2

| | | | | | | |
|---|---------------------|-----------------------|---------------|-------------------|------------------------------|-------------------|
| VP Nummer (gemäß Mail des Studienleiters) | | | | | | |
| | | | | | | |
| Situations-Nummer (gemäß Telefonat mit dem Studienleiter) | | | | ○ 1 ○ 2 | | |
| | überhau pt nicht | überwieg end nicht | eher nicht | eher hilfreich | überwieg end hilfreich | sehr hilfreich |
| Hat Ihnen der Algorithmus bei der Anleitung zur "Telefon-Reanimation" geholfen? | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | überhau pt nicht | überwieg end nicht | eher nicht | eher gut | überwieg end gut | sehr gut |
| Konnten Sie mit Hilfe des Algorithmus zwischen einer indizierten Reanimation und einer nicht-indizierten Reanimation unterscheiden? | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | überhau pt nicht | überwieg end nicht | eher nicht | eher gut | überwieg end gut | sehr gut |
| Fanden Sie den Algorithmus hilfreich? | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | überhau pt nicht | überwieg end nicht | eher nicht | eher gut | überwieg end gut | sehr gut |
| Ist der Algorithmus übersichtlich? | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Falls es Probleme bei der Anwendung des Algorithmus gab: welche? | | | | | | |
| | | | | | | |

Bitte auf der Rückseite / nächsten Seite weiter ausfüllen - Danke!

| | | | | | | |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| | überhaupt nicht | überwiegend nicht | eher nicht | eher gut | überwiegend gut | sehr gut |
| Haben sie den Anrufer am Telefon verstanden? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| | überhaupt nicht | überwiegend nicht | eher nicht | eher gut | überwiegend gut | sehr gut |
| Hat der Ersthelfer am Telefon verstanden, was Sie von ihm wollten? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| | überhaupt nicht | überwiegend nicht | eher nicht | eher gut | überwiegend gut | sehr gut |
| Hat der Ersthelfer am Telefon das umgesetzt, was Sie ihm gesagt haben? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| | überhaupt nicht | überwiegend nicht | eher nicht | eher schon | überwiegend schon | sehr viel |
| Haben Sie den Ersthelfer versucht zu motivieren? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| | überhaupt nicht | überwiegend nicht | eher nicht | eher gut | überwiegend gut | sehr gut |
| Glauben Sie, dass der Ersthelfer durch Sie erfolgreich motiviert wurde? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| | überhaupt nicht | überwiegend nicht | eher nicht | eher sympathisch | überwiegend sympathisch | sehr sympathisch |
| War Ihnen der Ersthelfer am Telefon sympathisch? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| | überhaupt nicht | überwiegend nicht | eher nicht | eher wichtig | überwiegend wichtig | sehr wichtig |
| Glauben Sie, dass Sympathie gegenüber dem Anrufer für das Ergebnis relevant ist? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Ist Ihnen sonst noch etwas wichtig?

STOP, bitte jetzt nicht weiter ausfüllen!

| | | | | | | | | | | | |
|---|----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Bitte NICHT ausfüllen - Danke! (Bitte eine Zahl zwischen 0 und 99 markieren.) | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | 10 | <input type="radio"/> |
| | 1 | <input type="radio"/> |

Die nächsten Fragebögen bitte erst nach Aufforderung nach dem nächsten Szenario ausfüllen.

Danke!

8.6 Fragebogen D3

Seite 1 von 2

Fragebogen Studie T-CPR

Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer,
dieser Bogen wird maschinell ausgewertet. Markieren Sie eine Antwort bitte in der folgenden Weise: .
Wenn Sie eine Antwort korrigieren möchten, füllen Sie bitte den falsch markierten Kreis und noch etwas darüber hinaus aus,
ungefähr so: .

Fragebogen D3

ID-Block

| |
|---|
| VP Nummer (gemäß Mail des Studienleiters) |
| |

| | |
|---|---|
| Situations-Nummer (gemäß Telefonat mit dem Studienleiter) | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 |
|---|---|

| | | |
|--|-----------------------|-----------------------|
| | Papierform | Klickversion |
| Welche Form des Algorithmus haben Sie genutzt? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

| | | |
|---------------------------------------|---|---|
| | eng an den Algo gehalten | frei am Algo orientiert |
| Wie haben Sie den Algorithmus genutzt | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> |

| | | | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------|
| | überhau pt nicht | überwieg end nicht | eher nicht | eher hilfreich | überwieg end hilfreich | sehr hilfreich |
| Hat Ihnen der Algorithmus bei der Anleitung zur "Telefon-Reanimation" geholfen? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

| | | | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | überhau pt nicht | überwieg end nicht | eher nicht | eher gut | überwieg end gut | sehr gut |
| Konnten Sie mit Hilfe des Algorithmus zwischen einer indizierten Reanimation und einer nicht-indizierten Reanimation unterscheiden? | <input type="radio"/> |

| | | | | | | |
|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | überhau pt nicht | überwieg end nicht | eher nicht | eher gut | überwieg end gut | sehr gut |
| Fanden Sie den Algorithmus hilfreich? | <input type="radio"/> |

| | | | | | | |
|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | überhau pt nicht | überwieg end nicht | eher nicht | eher gut | überwieg end gut | sehr gut |
| Ist der Algorithmus übersichtlich? | <input type="radio"/> |

| |
|--|
| Falls es Probleme bei der Anwendung des Algorithmus gab: welche? |
| |
| |
| |

Bitte auf der Rückseite / nächsten Seite weiter ausfüllen - Danke!

| | | | | | | |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| | überhaupt nicht | überwiegend nicht | eher nicht | eher gut | überwiegend gut | sehr gut |
| Haben sie den Anrufer am Telefon verstanden? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| | überhaupt nicht | überwiegend nicht | eher nicht | eher gut | überwiegend gut | sehr gut |
| Hat der Ersthelfer am Telefon verstanden, was Sie von ihm wollten? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| | überhaupt nicht | überwiegend nicht | eher nicht | eher gut | überwiegend gut | sehr gut |
| Hat der Ersthelfer am Telefon das umgesetzt, was Sie ihm gesagt haben? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| | überhaupt nicht | überwiegend nicht | eher nicht | eher schon | überwiegend schon | sehr viel |
| Haben Sie den Ersthelfer versucht zu motivieren? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| | überhaupt nicht | überwiegend nicht | eher nicht | eher gut | überwiegend gut | sehr gut |
| Glauben Sie, dass der Ersthelfer durch Sie erfolgreich motiviert wurde? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| | überhaupt nicht | überwiegend nicht | eher nicht | eher sympathisch | überwiegend sympathisch | sehr sympathisch |
| War Ihnen der Ersthelfer am Telefon sympathisch? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| | überhaupt nicht | überwiegend nicht | eher nicht | eher wichtig | überwiegend wichtig | sehr wichtig |
| Glauben Sie, dass Sympathie gegenüber dem Anrufer für das Ergebnis relevant ist? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Ist Ihnen sonst noch etwas wichtig?

STOP, bitte jetzt nicht weiter ausfüllen!

| | | | | | | | | | | | |
|---|----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Bitte NICHT ausfüllen - Danke! (Bitte eine Zahl zwischen 0 und 99 markieren.) | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | 10 | <input type="radio"/> |
| | 1 | <input type="radio"/> |

Bitte auf der Rückseite / nächsten Seite weiter den nächsten Fragebogen D4 ausfüllen - Danke!



8.7 Fragebogen D4

| | |
|---|---|
| Seite 1 von 4 | |
| Fragebogen Studie T-CPR | |
| <p>Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer, dieser Bogen wird maschinell ausgewertet. Markieren Sie eine Antwort bitte in der folgenden Weise: ○ ⊗ ○ . Wenn Sie eine Antwort korrigieren möchten, füllen Sie bitte den falsch markierten Kreis und noch etwas darüber hinaus aus, ungefähr so: ○ ● ⊗ .</p> | |
| Fragebogen D4 | |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; min-height: 30px;"> VP Nummer (gemäß Mail des Studienleiters) </div> | |
| Geschlecht | <input type="radio"/> männlich <input type="radio"/> weiblich |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; min-height: 30px;"> Wie alt sind Sie? </div> | |
| Welchen Schulabschluss haben Sie? | <input type="radio"/> keinen <input type="radio"/> Hauptschule <input type="radio"/> Realschule <input type="radio"/> Abitur |
| Welchen Berufsabschluss haben Sie? (Mehrfachantworten möglich.) | <input type="checkbox"/> keinen <input type="checkbox"/> Qualifizierungsmaßnahme <input type="checkbox"/> Berufsausbildung <input type="checkbox"/> Fachhochschule <input type="checkbox"/> Universität <input type="checkbox"/> Bachelor <input type="checkbox"/> Diplom/Staatsexamen <input type="checkbox"/> Master <input type="checkbox"/> ohne Abschluß <input type="checkbox"/> mit Abschluß |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; min-height: 50px;"> Welche Feuerwehr-Ausbildungen/ -Qualifizierungen haben Sie? </div> | |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; min-height: 50px;"> Wie lange waren Sie im jeweiligen (Ausbildungs-/ Qualifizierungs-) Abschnitt tätig? </div> | |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; min-height: 50px;"> In welcher Form waren Sie im jeweiligen Qualifikationsabschnitt tätig? (Vollzeit/Teilzeit/ehrenamtlich) </div> | |
| <p>Bitte auf der Rückseite / nächsten Seite weiter ausfüllen - Danke!</p> | |
| 11 | |
| 18. | |

Seite 2 von 4

Üben Sie aktuell noch Tätigkeiten bei der Feuerwehr aus (außer Leitstelle)? ja nein

Wenn ja, welche?

Welche Rettungsdienst-Ausbildungen/ -Qualifizierungen haben Sie?

Wie lange waren Sie im jeweiligen (Ausbildungs-/ Qualifizierungs-) Abschnitt tätig?

In welcher Form waren Sie im jeweiligen Qualifizierungsabschnitt tätig? (Vollzeit/Teilzeit/ehrenamtlich)

Üben Sie aktuell noch Tätigkeiten im Rettungsdienst aus (außer Leitstelle)? ja nein

Wenn ja, welche?

Welche Leitstellen-Ausbildungen/ -Qualifizierungen haben Sie?

Wie lange waren Sie im jeweiligen (Ausbildungs-/ Qualifizierungs-) Abschnitt tätig?

In welcher Form waren Sie im jeweiligen (Ausbildungs-/ Qualifizierungs-) Abschnitt tätig? (Vollzeit/Teilzeit/ehrenamtlich)

Bitte auf der Rückseite / nächsten Seite weiter ausfüllen - Danke!

Vor wie viel Wochen erfolgte die Schulung des T-CPR Algorithmus? (circa)

Vor wie viel Wochen haben Sie das letzte Mal den T-CPR Algorithmus angewendet (ggf. als Fallbeispiel)? (circa)

Wie oft haben Sie selber den T-CPR Algorithmus zur Übung in Fallbeispielen angewendet?

Wie oft haben Sie bereits selber eine Telefonreanimation angeleitet?

Haben Sie dazu eine schriftliche Anleitung verwendet?

ja nein

Wie oft hatten Sie letztes Jahr persönlich eine Disposition "leblose Person", bei der Sie bereits vor dem Eintreffen des Rettungsdienstes den Verdacht auf einen reanimationspflichtigen Patienten hatten?

| | überhaupt nicht | überwiegend nicht | eher nicht | eher gut | überwiegend gut | sehr gut |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Wie gut kann man mit Hilfe des Algorithmus zwischen einer indizierten Reanimation und einer nicht-indizierten Reanimation unterscheiden? | <input type="radio"/> |

Was schätzen Sie: Wie viel Prozent der Anrufer würden sich zur T-CPR anleiten lassen?

Bitte auf der Rückseite / nächsten Seite weiter ausfüllen - Danke!



Was schätzen Sie: Wie viele Telefonanimationen werden in Ihrer Leitstelle im Jahr durchgeführt werden (können)?

Was schätzen Sie: Wie viele Telefonreanimationen werden Sie im Jahr durchführen (können)?

| | | | | | | |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | sehr gering | überwiegend gering | eher gering | eher hoch | überwiegend hoch | sehr hoch |
| Wie groß schätzen Sie Ihre eigene Motivation zur Teilnahme an dieser Studie ein? | <input type="radio"/> |

Ist Ihnen sonst noch etwas wichtig?

| | | | | | | | | | | | |
|---|----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Bitte NICHT ausfüllen - Danke! (Bitte eine Zahl zwischen 0 und 99 markieren.) | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | 10 | <input type="radio"/> |
| | 1 | <input type="radio"/> |

Herzlichen Dank für Ihre Mitarbeit

9 Danksagung

An erste Stelle möchte ich mich beim Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement der Ludwig-Maximilians-Universität München für die Möglichkeit dieser wissenschaftlichen Arbeit bedanken. Ein großer Dank geht dabei an den Studienleiter Herr Dr. Oliver Meyer und alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für deren tatkräftige Unterstützung.

Mein Dank gilt Herrn PD Dr. Stephan Prückner für die Überlassung dieses interessanten und spannenden Themas.

Ebenfalls möchte ich mich bei meiner Betreuerin Frau Dr. Alexandra Zech für ihre außerordentlich gute Betreuung, unermüdliche Arbeit, Zeit und Unterstützung ganz herzlich bedanken.

Mein weiterer Dank gilt allen Probanden, Mitwirkenden und Freiwilligen, ohne die diese Studie gar nicht möglich gewesen wäre.

Für die Durchsicht meiner Arbeit möchte ich Herrn Dr. Dr. Denny Balla danken.

Herzlichen Dank für die Unterstützung, die Geduld, die Rücksichtnahme, das Zuhören und den unaufhörlichen Rückhalt meines Verlobten, Daniel Brehme, sowie meiner Familie und meiner Freunde.

10 Eidesstattliche Versicherung

Von End, Barbara Hildegard

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Dissertation mit dem Titel

T-CPR – der bayerische Algorithmus zur Erkennung eines Herzkreislaufstillstandes und
Reanimation via Telefon

selbständig verfasst, mich außer der angegebenen keiner weiteren Hilfsmittel bedient und alle Erkenntnisse, die aus dem Schrifttum ganz oder annähernd übernommen sind, als solche kenntlich gemacht und nach ihrer Herkunft unter Bezeichnung der Fundstelle einzeln nachgewiesen habe.

Ich erkläre des Weiteren, dass die hier vorgelegte Dissertation nicht in gleicher oder in ähnlicher Form bei einer anderen Stelle zur Erlangung eines akademischen Grades eingereicht wurde.

Oberhaching, den 01.08.2024

Barbara End