

Aus dem Universitätsklinikum Münster
Klinik für Anästhesiologie,
operative Intensivmedizin und Schmerztherapie
-Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Alexander Zarbock-

**Effekte des Simulationstrainings auf
Selbsteinschätzung und Selbstwahrnehmung**

INAUGURAL – DISSERTATION

zur

Erlangung des doctor medicinae
der Medizinischen Fakultät
der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

vorgelegt von Hannah Röder

aus Wesel

2018

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-
Universität Münster

Dekan: Univ.-Prof. Dr. med. Mathias Herrmann

1. Berichterstatter: Priv.-Doz. Dr. med. Manuel Wenk

2. Berichterstatter: Univ.-Prof. Dr. med. Richard Stange

Tag der mündlichen Prüfung: 18.09.2018

Aus dem Universitätsklinikum Münster
Klinik für Anästhesiologie,
operative Intensivmedizin und Schmerztherapie
-Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Alexander Zarbock-
Referent: Priv.-Doz. Dr. med. Manuel Wenk
Koreferent: Univ.-Prof. Dr. med. Richard Stange

ZUSAMMENFASSUNG

Effekte des Simulationstrainings auf Selbsteinschätzung und Selbstwahrnehmung

Röder, Hannah

Simulatoren werden immer häufiger im Unterricht eingesetzt. Ziel dieser Studie war es zu überprüfen, ob es durch die Verwendung von High-Fidelity-Simulatoren im Vergleich zu Low-Fidelity-Simulatoren zu einer Veränderung der Selbstwahrnehmung und -einschätzung bei den Teilnehmern kommt.

Studierende der Humanmedizin wurden hierfür in eine High- und eine Low-Fidelity Gruppe randomisiert und an einem entsprechenden Simulator unterrichtet. Vor und nach dem Training wurden ein Wissenstest und ein Selbsteinschätzungsbogen ausgefüllt. Nach der Intervention wurden außerdem die praktisch gelernten Kenntnisse überprüft.

Beide Gruppen unterschieden sich im Wissensgewinn nicht signifikant voneinander. Auch in der Videoanalyse zeigte sich, dass die Low-Fidelity Gruppe in verschiedenen Domänen nicht schlechter, teilweise sogar signifikant bessere Ergebnisse erzielte als die High-Fidelity Gruppe. Allerdings überschätzten Studierende in der High-Fidelity Gruppe ihre Leistungen signifikant und glaubten, einen ausgeprägten Lernvorteil alleine durch die Verwendung eines technisch aufwändigeren Gerätes gehabt zu haben.

Simulatoren in der klinischen Lehre sollten nicht nur bezüglich ihrer Effektivität hinsichtlich des Wissenserwerbes beurteilt, sondern auch in Bezug auf eine durch das Gerät selbst bei Teilnehmer induzierte falsch hohe Selbsteinschätzung des eigenen Könnens und Wissens genau betrachtet werden. Denn ein inkompetenter, sich aber gleichzeitig selbst überschätzender Studierender ist das am wenigsten wünschenswerteste und geht mit einer entsprechenden potentiellen möglichen Gefahr im ärztlichen Handeln einher, was diametral der Grundidee des Einsatzes von Simulatoren in der Lehre entgegenläuft.

Tag der mündlichen Prüfung: 18.09.2018

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich gebe hiermit die Erklärung ab, dass ich die Dissertation mit dem Titel:

„Effekte des Simulationstrainings auf Selbsteinschätzung und Selbstwahrnehmung“

in:

Universitätsklinikum Münster

Klinik für Anesthesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie

unter Anleitung von:

Priv.-Doz. Dr. med. Manuel Wenk

1. selbständig angefertigt,
2. nur unter Benutzung der im Literaturverzeichnis angegebenen Arbeit angefertigt und sonst kein anderes gedrucktes oder ungedrucktes Material verwendet,
3. keine unerlaubte fremde Hilfe in Anspruch genommen,
4. sie weder in der gegenwärtigen noch in einer anderen Fassung einer in- oder ausländischen Fakultät als Dissertation, Semesterarbeit, Prüfungsarbeit, oder zur Erlangung eines akademischen Grades, vorgelegt habe.

Münster, den 25.09.2018

Meinen Eltern

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	1
1.1. Die Lehre im Wandel.....	1
1.2. Funktion und Bedeutung von „Simulation“	5
1.3. Entwicklung Simulatoren.....	6
1.4. High- und Low-Fidelity-Puppen	8
1.5. Dunning-Kruger-Effekt.....	10
1.6. Selbstüberschätzung	11
1.7. Reanimation	12
1.8. Zielfragestellung.....	14
2. Material und Methoden	15
2.1. Ethikantrag	15
2.2. Versuchsteilnehmer	15
2.2.1. Kursumfang und Teilnehmerkollektiv	15
2.2.2. Einverständniserklärung	15
2.3. Anfängliche Überprüfung der Studenten.....	16
2.3.1. Wissenstest	16
2.3.2. Selbsteinschätzung	16
2.4. Unterrichtsszenario	17
2.4.1. Randomisierung	17
2.4.2. High-Fidelity-Gruppe.....	17
2.4.3. Low-Fidelity-Gruppe.....	18
2.5. Unterrichtsablauf und Lehrinhalte.....	18
2.6. Abschließende Prüfung der Studierenden.....	20
2.6.1. Wissenstest und Selbsteinschätzungsbogen	20
2.6.2. Ablauf Reanimationsszenario	21
2.6.3. Auswertung des Reanimationsszenarios	22
2.7. Statistische Verfahren	23
2.7.1. Fallzahlplanung.....	23
2.7.2. Statistiken	23

3. Ergebnisse.....	24
3.1. Demographie	24
3.2. Wissenstest.....	25
3.3. Videoauswertung.....	26
3.4. Selbsteinschätzung.....	28
4. Diskussion	33
5. Literaturverzeichnis.....	40
6. Danksagung	46
7. Lebenslauf	47
8. Anhang	I

1.Einführung

1.1.Die Lehre im Wandel

Die Ausbildung der Studierenden im Fach Humanmedizin wird aktuell kritisiert: Sie sei zu theoretisch, wenig praxisorientiert und nicht gut auf den ärztlichen Beruf vorbereitend. Insbesondere die Frage nach den besten Lehrmethoden im Medizinstudium wird viel diskutiert.(1,2) Dabei hat die medizinische Ausbildung eine sehr lange Geschichte und befindet sich schon seit mehreren hundert Jahren im Wandel.(2,3)

Besonders anhand der Lehre der Anatomie, eines der ältesten Fächer der Medizin, kann man die stetige Entwicklung der Lehrmethoden nachverfolgen.(4,5)

Die Anfänge der Medizin als Wissenschaft lassen sich auf das fünfte Jahrhundert vor Christus zurückführen. Zu der Zeit hielt der bekannteste Mediziner des Altertums, Hippokrates, sein Wissen in Niederschriften fest. Nach seinem Tod wurden sie gesammelt als „Corpus Hippocrates“ bezeichnet. In ihnen beschäftigte er sich bereits mit dem Unterrichten angehender Ärzte. Da sich die damalige Lehre noch in den Anfängen befand, folgte sie nicht wie heute üblich einem einheitlichen Curriculum, sondern oblag dem jeweiligen Lehrer. Dadurch wurde die frühe Medizin noch sehr heterogen praktiziert.(3)

Durch Hippokrates selbst, aber auch durch vereinzelte Ärzte aus Griechenland vor ihm, wurden die ersten menschlichen Leichen zur anatomischen Lehre sezziert. Dieses praktische Lernen blieb jedoch ausgewählten Ärzten vorenthalten und wurde nicht als breit eingesetzte Lehrmethode für angehende Mediziner verwendet.(6)

In den frühen Anfängen der Medizin war neben Hippokrates Claudius Galenus einer der berühmtesten Ärzte der Antike. Der von 129 bis 199 nach Christus lebende römische Mediziner eignete sich sein Wissen durch das Studium von Knochen aus zerstörten Gräbern und durch das Präparieren von Tierkadavern an.(7)

Durch das Zusammenfassen seines gesamten ärztlichen Wissens schuf er ein Standardwerk sowohl für seine Zeit, als auch für die Anatomie-Vorlesungen der Folgezeit.(7)

Frontalunterricht in Form von Vorlesungen kann als eine der ältesten Unterrichtsformen angesehen werden, die auch heute noch für den Großteil der Wissensvermittlung im Studium genutzt wird. Dabei dient diese Lehrform vor allem dem gleichzeitigen Unterrichten vieler Studierenden. Außerdem ist sie leicht zu organisieren, bringt alle Lernenden auf denselben Informations- und Wissensstand und nutzt damit die vorhandene Unterrichtszeit effektiv.(8)

In der späten Antike wurden die Werke von Hippokrates und Galenus zum sogenannten „Alexandrischen Kanon“ zusammengetragen.(9)

Zu dieser Zeit (284-476 n. Chr.) war die vorherrschende Lehrmethode im Studium das gemeinsame Lesen von Abschnitten des oben genannten medizinischen Lehrwerkes und eine daran anschließende Diskussion. Zusätzlich durften die Studenten die Ärzte begleiten, diesen jedoch lediglich beim Praktizieren zuschauen. Gelernt werden konnte in den ersten byzantinischen Krankenhäusern. Sie galten als allgemeiner Treffpunkt und hatten neben der medizinischen Versorgung und der Aufnahme von Armen zum ersten Mal das Unterrichten von angehenden Medizinern zur Aufgabe. Das früheste Spital dieser Art wurde 370 n.Chr. von Basilius von Caesarea errichtet.(9)

Weitere Besonderheiten in der Methodik zu dieser Zeit waren das Anwenden von Problem-Lösungs-Strategien und vor allem häufiges Wiederholen von therapeutischem, anatomischem und physiologischem Wissen.(9)

Zu Beginn des 11. Jahrhunderts wurde in Salerno, einer Stadt im Süden Italiens, „die erste europäische ärztliche Ausbildungs- und Forschungsstätte des Mittelalters“ errichtet.(4)

Neben den Präparierkursen und dem Studium von Lehrbüchern wurde die Anatomie durch Schautafeln unterrichtet - im klassischen Frontalunterricht, wie er noch heute beispielsweise in Form von Vorlesungen praktiziert wird.(5,8)

Damals war es jedoch noch nicht üblich, dass die Studenten selbst an humanen Leichen oder Tierkadavern ihre Erfahrungen beim Präparieren sammeln durften. Es wurde stattdessen lange Zeit im sogenannten „Theatrum anatomicum“ gelernt. Diese Gebäude waren einem Amphitheater ähnlich aufgebaut und waren zeitweise selbst für die Öffentlichkeit zugänglich. Während einer die Leiche, angeleitet durch den unterrichtenden Arzt, präparierte, durften die Studenten lediglich von den Sitzplätzen aus zuschauen.(4,5,10)

Erst 1708 kam es zu praktischeren Anwendungen für die angehenden Mediziner selbst. In diesem Jahr führte Johannes Salzmann zu Strassburg die ersten regelmäßig stattfindenden Präparierübungen in der anatomischen Lehre ein. Bis zu der allgemeinen Verbreitung von Leichen-Sektionen im Medizinstudium dauerte es allerdings an vielen Universitäten noch 30 bis 40 Jahre länger.(5)

In dieser Zeit wurde ein größeres Bewusstsein dafür geschaffen, wie wichtig das eigenhändige praktische Üben beim Präparieren für den Lernerfolg ist.

In England wurde diese neuartige Lehrmethode 1746 durch Dr. William Hunter eingeführt, der sie als „Paris-Methode“ bezeichnete. In Paris wurde vorbildhaft bereits jedem Studierenden ein eigener Kadaver für die Präparation zur Verfügung gestellt.(11)

Durch das Bestreben um praktischere Ausbildung der Mediziner wurde neben dem Unterricht an Leichen auch die Notwendigkeit eines Anatomie-Unterrichts am Lebenden erkannt. 1931 veröffentlichte der Anatom David Waterson deshalb das Buch „Anatomy in the Living Model“.(4,7)

An vielen Universitäten werden auch heute noch (gerade im vorklinischen Studienabschnitt) Kurse angeboten, die das Üben der Anatomie am Lebenden beinhalten. Herbert Lippert definiert diese in seinem Buch „Anatomie am Lebenden“ als „Untersuchungskurs am Gesunden mit einfachen Methoden“.(10)

Im Jahr 1980 postulierte der Arzt und Hochschullehrer Howard S. Barrow die Notwendigkeit eines Umschwungs im Medizinunterricht.(12)

Daraufhin entwickelte er zusammen mit Robyn M. Tamblyn an der McMaster University in Kanada den neuen Lehransatz des Problem-orientierten Lernens. Innerhalb der nächsten zehn Jahre verbreitete sich die neue Unterrichtsmethode an immer mehr Universitäten in Amerika und Europa und wird heute auch in diversen anderen Fachgebieten angewendet.(12-16)

Im Vorwort zu ihrem Buch „Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education“ bezeichnen sie ihren neuen Lehransatz als „next historical stage of medical education“.(12)

Kennzeichnend sind neben dem Lernen in Kleingruppen und dem selbstständigen Arbeiten die Interaktionen und Diskussionen zwischen den Studenten, die sie auf die Teamarbeit im Krankenhaus vorbereiten sollen. Besonders ist außerdem, dass es zwar einen Tutor gibt, dieser sich aber als Lern-Moderator verhalten soll und lediglich die Rahmenbedingungen der Unterrichtseinheit setzen soll.(14) Das Wissen soll vollkommen selbstständig von den Teilnehmern erarbeitet werden und Fragen möglichst durch die Kommilitonen und nicht durch den Leiter der Gruppe beantwortet werden. Denn Barrow und Tamblyn sehen in ihrem Konzept den Studenten im Fokus und nicht den Lehrer.(16-18)

Für die Auswahl der zu bearbeitenden Fälle ist es wichtig, dass diese realitätsnah und authentisch sind.

Der Ablauf sollte klar strukturiert sein und kann beispielsweise in den folgenden acht Stufen verlaufen:

1. Klärung von Verständnisfragen
2. Definition der Problemfragestellung
3. Sammlung von Hypothesen und Ideen
4. Gliederung von Hypothesen und Ideen
5. Festlegung der Lernziele
6. Ausarbeitung der Lerninhalte
7. Zusammenführung und Diskussion der Inhalte
8. Reflexion des Lernerfolgs und der Gruppendynamik.(14,18)

Gerade der Paradigmenwechsel vom Lehrer-orientierten hin zum Studenten-orientierten Unterricht ist ein wichtiger Fortschritt und Wandel in der Lehre.(18)

Eine ähnliche Richtung verfolgt auch der Ansatz „The Shift from Teaching to Learning“, der bereits 1998 auf der UNESCO World Conference on Higher Education gefordert wurde.(19)

Bereits acht Jahre vor der Entwicklung der Lehrmethode des Problem-orientierten Lernens betonte Barrow die Bedeutung einer anderen neu entwickelten Lehrmethode: das Simulator-Training.(20)

1.2. Funktion und Bedeutung von „Simulation“

„Simulation“ ist von McGaghie 1999 definiert „[as] a person, device, or set of conditions which attempts to present [education and] evaluation problems authentically. The student or trainee is required to respond to the problems as he or she would under natural circumstances.“(21,22)

Dabei ermöglicht Simulationstraining das Erlernen von Eigenschaften und Fertigkeiten, die für die spätere Patientensicherheit sehr wichtig sind. Hierzu zählen neben Kommunikationsfähigkeiten und Teamarbeit vor allem praktische Fähigkeiten.(23)

Neben dem häufigsten Einsatzgebiet von Simulatoren in der Notfallmedizin zum Üben des Atemwegsmanagements und der Kardiopulmonalen Reanimation finden die „Hands-on-Übungen“ auch in anderen Fachgebieten statt wie „beispielsweise in der inneren Medizin zur Vermittlung von Herz- und Lungenauskultationsbefunden, in der Gynäkologie zur Simulation von Entbindungen oder in der Chirurgie zur Simulation laparoskopischer Eingriffe.“(24)

Manche Fertigkeiten wie Blutdruck und Puls messen, Bauch abtasten oder Lunge auskultieren können ohne größere Bedenken das erste Mal direkt am Patienten geübt werden. Doch zur Gewährleistung der Patientensicherheit dürfen invasivere Eingriffe wie Blut abnehmen, Zugänge legen, Pleurapunktionen oder Intubieren sowohl aus rechtlichen, als auch aus ethischen Gründen nicht ohne Vorerfahrung am Patienten durchgeführt werden.(25)

Simulatoren ermöglichen Studenten, aber auch bereits praktizierenden Ärzten, ihr ärztliches Handeln in künstlichen klinischen Situationen einzuüben, ohne echte Patienten zu gefährden.(26)

2003 veröffentlichten Ziv et al. den Artikel „Simulation based medical education: an ethical imperative“ und schreiben darin: „It is likely that in the future increased access to various forms of simulation training will emerge because of the increasing ethical imperative to avoid patient harm“.(27)

Denn selbst der Eid des Hippokrates, auf den Ärzte jahrhundertlang geschworen haben und der auch heute noch in abgewandelter Form existiert, beinhaltet den Satz: Primum non nocere - Zuerst einmal nicht schaden.

Auch die WHO empfiehlt in ihrem 2011 veröffentlichten „Patient safety curriculum guide“ die Nutzung von simulationsbasiertem Unterricht, um die Sicherheit von Patienten zu erhöhen.(28)

Ein weiterer Grund für die häufigere Nutzung von Simulationspuppen sind die immer kürzer werdende Liegezeit der Patienten, die zeitlich enger getakteten Untersuchungen und die steigenden Studierendenzahlen. Diese Bedingungen machen es unmöglich, allen Medizinstudenten die wichtigsten Krankheiten und Kompetenzen am Krankenbett zu lehren. Die Verwendung von Simulatoren verspricht dagegen, dass alle Übenden die gleichen Erfahrungen unter vorgeschriebenen Rahmenbedingungen sammeln können.(29,30)

1.3. Entwicklung Simulatoren

Simulatoren werden in der Anästhesie schon seit über 50 Jahren verwendet. Doch schon viele hundert Jahre zuvor begann die Nutzung in diversen anderen Bereichen wie der Luftfahrt, dem Militär oder in der Betriebs- und Volkswirtschaftslehre zur Managementschulung.(22,31,32)

Der erste Flugsimulator wurde bereits 1929 vom Amerikaner Edwin Albert Link gebaut, womit er nicht nur den Flugunterricht revolutionierte, sondern auch den Beginn der Simulationsgeschichte begründete.(33)

Aber auch in der Medizin werden schon sehr früh Erfindungen simulationsähnlicher Übungsobjekte beschrieben. Archäologen berichten, dass unsere frühesten Vorfahren

aus der Altsteinzeit bereits versuchten, Geburten zu simulieren, indem sie Frauenmodelle aus Leder nachbildeten.(32,34)

1027 wurden zwei große Bronzestatuen mit 354 Löchern zum Lernen der Akupunkturtechnik genutzt.(35)

In Paris wurde im Jahr 1700 von Vater und Sohn Grégoire eine Art Geburtssimulator erfunden, der zur Unterrichtung von Hebammen dienen sollte.(6)

Das Militär nutzt Flug- und Militär-Simulatoren zur Ausbildung bereits seit 70 Jahren und ist immer noch einer der stärksten Nutzer der Simulationstechnik.(34)

Bis der erste Simulator in der Anästhesie Einzug fand, dauerte es bis 1960. In diesem Jahr erfand der norwegische Spielzeughersteller Asmund Laerdal die auch heute noch verwendete Puppe „Resusci Anne“. Genutzt werden sollte sie zur Übung der Mund-zu-Mund Beatmung.(36) Zu dieser Erfindung wurde Laerdal durch norwegische Anästhesisten wie Dr. Bjorn Lind ermutigt, sowie später durch Dr. Peter Safar zum Einbau einer Feder im Brustbereich der Puppe. So konnte auch eine Herzdruckmassage bei der Reanimation trainiert werden.(23) Auch heute ist die Firma Laerdal noch immer der führende Hersteller von Simulationspuppen in der Notfallmedizin. Jedoch können diese mittlerweile weitaus mehr als die damalige „Resusci Anne“.(32)

Der nächste Entwicklungsschritt in der Simulationsgeschichte ging vom Low-Fidelity zum High-Fidelity-Simulator (i.F. LF- und HF-Simulator genannt), einer Computer-gesteuerten Simulationspuppe.(23) Der erste HF-Simulator war der „Sim One“, der von dem Arzt Dr. Judson Denson und dem Ingenieur Dr. Stephen Abrahamson hergestellt wurde. Die gemeinsame Arbeit begann 1966 an der Universität von South-Carolina und verfolgte das Ziel, einen Simulator zu bauen, an dem angehende Anästhesisten die endotracheale Intubation üben konnten. Die ein Jahr später fertig gestellte Simulationspuppe hatte eine ganze Reihe von physiologischen und pathologischen Reaktionsmöglichkeiten: das Öffnen und Schließen der Augen, sowie Pupillenreaktionen; ein Brustkorb, der sich entsprechend der Atmung heben und senken konnte und einen sich bewegenden Kiefer. Außerdem konnte an dem „Sim One“ der Herzschlag und Puls gefühlt, sowie der Blutdruck gemessen werden.(37)

Doch trotz dieses enormen Fortschrittes in der Entwicklung konnte sich der Simulator nicht durchsetzen und es blieb bei einem einzigen Exemplar.(23,37,38)

Dennoch befindet sich seit dem „Sim One“ die Industrie der HF-Simulatoren in einem ständigen Wachstum.(38)

Weitere wichtige Erfindungen für den Fortschritt der HF-Puppen waren neben der Erfindung von mathematischen Modellen zur Pharmakologie und Physiologie von Medikamenten die Computer-gesteuerte Modifizierbarkeit von Vitalparametern und eine automatische Feedback Funktion.(39)

Insbesondere die Anästhesisten der Universitätskliniken Mainz, Würzburg, Heidelberg, Tübingen und Erlangen waren Ende der 1990er Jahre Vorreiter in der Einführung von HF-Simulatoren.(40,41)

1996 wurde in Deutschland das erste Simulationszentrum gegründet. Mittlerweile gibt es an jeder Uniklinik in Deutschland, aber auch in einigen anderen Krankenhäusern, Rettungsdienstakademien und Feuerwehr-Standorten Zentren zum Simulationstraining. (42,43)

1.4. High- und Low-Fidelity-Puppen

Um den Unterschied zwischen HF- und LF-Simulationspuppen zu verstehen, ist es wichtig den Begriff „Fidelity“ zu erläutern.

„Fidelity“, auf Deutsch: Treue, Ehrlichkeit, Genauigkeit, beschreibt das Ausmaß, in dem eine Simulation oder ein Simulator die reale Situation wiedergibt. Bildet die Simulationssituation die Realität besonders nah ab, so kann man von HF-Simulation sprechen. Werden dahingegen z.B. nur Part-Task-Trainer verwendet (Simulatoren, die nur einen speziellen Bereich trainieren), so werden diese als LF-Simulatoren bezeichnet. (32,38,44)

Die erste Simulationspuppe in der Geschichte „Resusci Anne“ war ein typischer LF-Simulator. Sie ermöglichte das gezielte Trainieren einer bestimmten Fertigkeit,

funktionierte als statische Puppe ohne Computersteuerung, konnte breit eingesetzt werden und war deutlich kostengünstiger als die HF-Modelle.(45)

Durch den technischen Fortschritt ermöglichen die Computer-gesteuerten HF-Simulatoren die Prüfung und das Feedback einer Vielzahl an physiologischen Funktionen. Hierzu zählen neben Atmung, Blutdruck, Puls, Pupillenreaktion, auch Auskultationsgeräusche und das durch den Simulationstutor gesteuerte Sprechen.(24,32,46)

Heutzutage häufig verwendete HF-Puppen sind der SimMan™ und der METI ECS™/CAEApollo™. Letzterer erkennt zusätzlich 68 verschiedene Medikamente und kann auf diese prompt mit einer Änderung der Vitalfunktionen reagieren.(24,47)

Obwohl mittlerweile schon sehr viele Studien zu HF- und LF-Puppen durchgeführt wurden, sind die Ergebnisse sehr unterschiedlich. Ein eindeutiger Beweis, der den signifikant positiven Nutzen von den teuren HF-Simulatoren beweist, steht noch aus. In den meisten Studien schnitten im Vergleich die HF- und LF-Puppen gleich ab.(29,30,38)

Einen Hinweis auf einen Nachteil im Verwenden von den teureren Simulatoren fanden 2008 Wenk et al.(48)

Auch sie untersuchten die Effektivität der neuen Lehrmethode und konnten ebenfalls keine Überlegenheit der HF-Puppen gegenüber dem traditionelleren Lehransatz des Problem-orientierten Lernens feststellen. Im Rahmen dieser Studie fiel allerdings als Nebeneffekt auf, dass das Simulationstraining möglicherweise zur Selbstüberschätzung der Studenten führte.(48)

Zurückzuführen ist diese Beobachtung unter anderem auf den sogenannten Dunning-Kruger-Effekt (siehe Kapitel 1.5.).(49-51)

1.5. Dunning-Kruger-Effekt

„There are three things extremely hard: steel, a diamond, and to know one's self.” - Benjamin Franklin (52)

Wie Benjamin Franklin bereits 1750 mit dieser Aussage feststellte, ist es sehr schwierig, sich und seine Fähigkeiten korrekt einzuschätzen. So ist Selbstüberschätzung keine Seltenheit, sondern eine allgemeine Begebenheit, die auch in der Fachliteratur schon oft untersucht wurde.(49,52)

1999 veröffentlichten die beiden US-Psychologen David Dunning und Justin Kruger dazu ihre erste Studie und stellten eine Hypothese auf, die heute unter dem „Dunning-Kruger Effekt“ bekannt ist.(49)

Die beiden Forscher hatten festgestellt, dass in den verschiedensten Bereichen, sei es beim Autofahren, beim Lösen von mathematischen Aufgaben oder in Bezug auf geographische Kenntnisse, Unwissenheit zu höherer Selbstsicherheit führt als Wissen. Gleichzeitig fehlen den Unwissenden die Fähigkeiten, ihre Defizite zu erkennen. Denn das Wissen, das für eine richtige Selbsteinschätzung nötig ist, ist das gleiche Wissen, das zur Beurteilung einer angemessenen Selbsteinschätzung Voraussetzung ist. Dunning und Kruger erklären ihre These wie folgt: overestimation occurs, in part, because people who are unskilled in these domains suffer a dual burden: Not only do these people reach erroneous conclusions and make unfortunate choices, but their incompetence robs them of the metacognitive ability to realize it.“(49,50)

Dunning und Kruger haben ihre Thesen 1999 in vier aufeinander folgenden Studien untersucht. In den Bereichen Humor, englische Grammatik und logischem Denken testeten sie zum einen die Fähigkeiten in den geprüften Bereichen, ihre Einschätzung zu dem eigenen Können und erfragten zum anderen die Einordnung ihrer eigenen Leistung im Vergleich zu denen einer Durchschnittsgruppe.(49-51)

In allen drei Teilbereichen waren die Ergebnisse die gleichen: diejenigen, die im Test am schlechtesten abgeschnitten haben, also im untersten Viertel lagen, haben sich am meisten selbstüberschätzt. Im Gegensatz dazu haben sich die besten 25% der Teilnehmer tendenziell eher unterschätzt.(51)

Dunnig und Kruger erklärten diese letzte Feststellung mit dem „false-consensus effect“.(49) Kompetente Menschen gehen eher davon aus, dass die anderen Teilnehmer ebenfalls kompetent sind und unterschätzen daher ihre eigenen Fähigkeiten.(50)

Im vierten Schritt ihrer Studie wollten die beiden Wissenschaftler außerdem herausfinden, ob eine Verbesserung des Wissens auch die Selbsteinschätzungsfähigkeit, also die metakognitive Ebene, insbesondere bei den Inkompetenteren verbessern kann. Und tatsächlich konnten vor allem die schlechter abschneidenden Kandidaten ihre Leistungen nach einem Training deutlich adäquater einschätzen als zuvor.(49,51)

2011 veröffentlichte Dunning eine weitere Arbeit: „Chapter five – The Dunning–Kruger Effect: On Being Ignorant of One's Own Ignorance“. Darin teilte er die Menschen in drei Gruppen ein: die „known knowns“, die „known unknowns“ und die „unknown unknowns“.(50)

Die „unknown unknowns“ stellten dabei die Gruppe derjenigen dar, die (wie zuvor von Dunning und Kruger beschrieben) unwissend sind, sich selbst aber nicht als unwissend einschätzten.(50)

1.6. Selbstüberschätzung

Ein Begriff, der neben dem Dunning-Kruger Effekt in der Fachliteratur oft verwendet wird, ist „overconfidence“. Dieser ist, wie Mark Schweizer ihn 2005 definierte, „ein Terminus technicus, der besagt, dass Leute zu großes Vertrauen in ihr Urteil haben“.(53)

„Vertrauen“ (engl. Confidence) ist dabei definiert als der Glaube an sich selbst und die eigenen Fähigkeiten.(53)

Dass man sein eigenes Können für besser hält als das der anderen, kann man auch mit dem „above-the-average“-Effekt erklären. Dieser beschreibt das „Phänomen, dass sich Menschen in Bezug auf ihre Fähigkeiten und Charaktereigenschaften systematisch besser einschätzen als den Durchschnittsmenschen.“(54) In zahlreichen Studien, in unterschiedlichen Analyse-Gruppen und Untersuchungssituationen konnte man den

„above-the-average“-Effekt nachweisen. Besonders ausgeprägt ist dieses Phänomen in Situationen und Teilgebieten, in denen man es für sehr wichtig hält, gut zu sein.(49,54) Interessant ist außerdem die Feststellung, dass es insbesondere bei schwierigen Fragestellungen zur Selbstüberschätzung kommt. Bei offensichtlich leichteren Aufgaben dagegen tritt eher das Phänomen der Unterschätzung der eigenen Leistung auf. Vor allem wenn sich Personen zu 100% sicher sind ist die overconfidence am größten und die tatsächliche Richtig-Quote der Antworten liegt nur bei 85-90%.(51,54) Dass Selbstüberschätzung sehr häufig ist, wurde in vielen Studien untersucht und konnte bestätigt werden.(48,55)

Bishop et al. befragten Ende der 1970er Jahre Amerikaner nach dem „1975 Public Affairs Act“, fast ein Drittel der Befragten äußerte eine Meinung dazu, obwohl dieses Ereignis frei erfunden war.(55,56)

1.7. Reanimation

Die in der Studie durchgeführten Untersuchungen zum Einsatz von Simulationspuppen sollen im Bereich des Reanimationstrainings durchgeführt werden.

Der plötzliche Herztod ist eine der häufigsten Todesursachen in den westlichen Nationen. Die einzige Maßnahme, die dann noch zur Verfügung steht und die Überlebenschancen deutlich erhöhen kann, ist die Kardiopulmonale Reanimation. Da der plötzliche Herztod in allen Fachabteilungen sowohl im Krankenhaus, als auch in Praxen und am häufigsten im Privaten auftreten kann, ist es für jeden Arzt relevant, eine korrekt durchgeführte Reanimation zu beherrschen.(57-59)

Die Qualität der Reanimationsmaßnahmen ist dabei maßgebend für das Outcome.(58) Dabei spielt vor allem die ausreichende Kompressionstiefe von mindestens 5 cm(60), die Kompressionsfrequenz(61) und die vollständige Entlastung des Brustkorbes eine große Rolle.(59)

Dies ist der Grund, warum bereits im Studium viel Wert auf regelmäßige Übungen zur Wiederbelebung gelegt wird.(62)

Seit der Änderung der Approbationsordnung im Jahr 2002 ist Notfallmedizin ein interdisziplinärer Bestandteil des Curriculums. So muss schon vor dem ersten Abschnitt

der Ärztlichen Prüfung an einem Erste-Hilfe-Kurs mit Vermittlung von Reanimationskenntnissen teilgenommen werden.(63)

Aber auch in seiner gesamten medizinischen Laufbahn sollte jeder Arzt in der Lage sein, die Grundlagen der Notfallmedizin zu beherrschen und eine leitliniengerechte Reanimation durchzuführen. Einige Studien zeigten jedoch, dass diese Kenntnisse der Ärzte häufig nicht zufriedenstellend sind.(64)

Aus diesem Grund arbeitet auch das "Committee for Emergency Medical Care and simulation" ständig an der Verbesserung der Lehre in der Notfallmedizin und insbesondere an der Verwendung von Simulatoren zu diesem Zweck.(62)

Aufgrund der großen Bedeutung des Reanimationstrainings bemüht man sich schon seit Langem, die effektivsten Unterrichtstechniken zu finden. Eine seit vielen Jahren etablierte Methode ist dabei der simulationsbasierte Unterricht.(65)

Die Anästhesie war nicht nur die erste Abteilung, in der Simulationspuppen zum Trainieren von Reanimationen genutzt wurden, sondern gilt auch heute noch als Vorreiter in der Verwendung von HF-Simulatoren.(65)

Außerdem gibt es bereits seit vielen Jahren stetig aktualisierte Leitlinien zu Algorithmen für den Basic und Advanced Life Support.(59,66)

1.8. Zielfragestellung

Bei der Suche nach Studien, die Selbstüberschätzung bei Studenten untersuchen, die an HF- und LF-Simulatoren unterrichtet wurden, findet man den Hinweis, dass es zu einem größeren Selbstvertrauen in den HF-Gruppen kommt.

In den bisherigen Studien konnte zwar wiederholt eine vermehrt gewonnene Selbstsicherheit in den HF-Gruppen beobachtet werden, allerdings wurden diese nicht mit den tatsächlich erbrachten Leistungen verglichen. Deshalb ist bislang unklar, ob die an einer HF-Puppe unterrichteten Teilnehmer zu Recht ein größeres Selbstvertrauen nach einem solchen Training hatten.(67,68)

Wie Beobachtungen aus den Studien von Wenk et al. und Liaw et al. andeuteten, könnte die höhere Selbsteinschätzung auch eine Überschätzung sein.(48,69)

Eine überhöhte Selbsteinschätzung als Arzt stellt eine potentielle Gefahr im ärztlichen Handeln und damit für den Patienten dar.(48,50)

Die Tendenz in der Medizin geht zu einem immer breiteren und häufigeren Einsatz von HF-Simulatoren. Wenn diese hochmodernen Simulatoren jedoch mit der Gefahr der Fehleinschätzung des eigenen Könnens einhergehen, müsste der Gebrauch der HF-Simulatoren möglicherweise kritischer überdacht werden.(42,48,69)

Aus diesem Grund wird mit dieser Studie der Fragestellung nachgegangen, inwiefern es durch den Einsatz von HF-Simulatoren im Vergleich zu LF-Simulatoren zur Selbstüberschätzung bei Medizinstudenten kommt.

2. Material und Methoden

2.1. Ethikantrag

Die Ethikkommission der Ärztekammer Westfalen-Lippe und der Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms Universität hat in ihrer Sitzung am 31.10.2014 dem Ethikantrag mit dem Aktenzeichen 2014-544-f-S zugestimmt.

Der schriftliche Beschluss der Ethikkommission ist dem Anhang beigelegt. (siehe Anhang I)

2.2. Versuchsteilnehmer

2.2.1. Kursumfang und Teilnehmerkollektiv

Die Studie wurde mit Studierenden der Westfälischen Wilhelms Universität durchgeführt. Diese waren Teilnehmer des Pflichtkurses: Curriculum Anästhesie, Intensivmedizin und Schmerzmedizin -CAIS-, der im siebten Fachsemester stattfindet.

Der Kurs fand an zwei Tagen statt mit jeweils zwei Stunden für die Reanimationsübung.

2.2.2. Einverständniserklärung

Zu Beginn der Studie haben alle Probanden ein Informations- und Einwilligungsschreiben erhalten, auf dem der Ablauf, das allgemeine Vorhaben der Studie und Informationen zur Teilnahme erklärt wurden. Auf eine genaue Ausführung des Forschungsziels wurde zum Zweck der Verblindung der Teilnehmer verzichtet. Eine Unterschrift aller teilnehmenden Studenten wurde eingeholt. (siehe Anhang II)

2.3. Anfängliche Überprüfung der Studenten

2.3.1. Wissenstest

Um die Vorkenntnisse der Studienteilnehmer über den Basic Life Support (BLS) und den Advanced Life Support (ALS) zu überprüfen, wurden die Probanden zu Beginn der Studie gebeten, einen schriftlichen Wissenstest auszufüllen.

Grundlage zur Erstellung dieses Testes waren die Leitlinien zur Reanimation 2010 der European Resuscitation Council (ERC).(66) Der Test umfasste 20 Fragen auf drei Niveaus unterschiedlicher Schwierigkeiten. Es wurden überwiegend Multiple-Choice-Fragen gestellt, mit nur jeweils einer richtigen Antwortmöglichkeit und zwei Fragen, die mit einem Freitext zu beantworten waren. Eine von den zuletzt genannten Fragen umfasste die Aufgabenstellung, einen Algorithmus für den Advanced Life Support zu skizzieren.

Der komplette Fragebogen ist dem Anhang beigelegt. (siehe Anhang V)

2.3.2. Selbsteinschätzung

Ebenfalls wurden die Versuchspersonen gebeten, vor Beginn der Studie einen Selbsteinschätzungsbogen auszufüllen. Auch dieser war für beide Versuchsgruppen der gleiche. Es wurden 23 Fragen zu den Vorkenntnissen, wie Erfahrungen im Rettungsdienst, zur Selbstsicherheit im Durchführen einer Reanimation und dem erwarteten Wissenszuwachs gestellt. Für einige Fragen wurde eine numerische Analogskala von null bis zehn gewählt. Die übrigen Fragen konnten durch Ankreuzen von „Ja“ oder „Nein“ beantwortet werden.

(siehe Anhang III und IV)

2.4. Unterrichtsszenario

2.4.1. Randomisierung

Alle teilnehmenden Studenten wurden auf die HF- und LF-Gruppen randomisiert.

Durch das IfAS -Institut für Ausbildung und Studienangelegenheiten- wurden die Studenten bereits vor Beginn der Studie per Zufall in 16 Gruppen aufgeteilt, die unabhängig von den sonst bestehenden Klinikgruppen zusammengestellt wurden.

Zur weiteren Randomisierung wurden die 16 Gruppen anschließend mit Hilfe eines Zufallsgenerators auf Basis von Microsoft Excel unter der Beachtung der Nebenbedingung, dass zeitgleich jeweils zwei HF- und LF-Gruppen unterrichtet werden, zugeteilt.

2.4.2. High-Fidelity-Gruppe

Den HF-Gruppen wurde zu Beginn des Trainings mitgeteilt, dass sie durch die Randomisierung in der besser ausgestatteten Lernumgebung unterrichtet werden. Dies zeigte sich zum einen durch einen realitätsnäheren Raum, zum anderen durch den hochmodernen Patientensimulator SimMan 3G (Fa. Laerdal Medical GmbH Puchheim). Dies ist eine Erwachsenen-Puppe, die kabellos und extern über ein Tablet gesteuert wird. Über einen Patientenmonitor können alle Vitalparameter überprüft werden. Der SimMan 3G Simulator verfügt über eine Vielzahl von Funktionen. Dazu zählen unter anderem eine simulierte Spontanatmung, Atemgeräusche, Pupillenreaktion, Zyanose, ein fühlbarer Pulsschlag und ein messbarer Blutdruck. Dadurch ermöglicht diese Simulationspuppe eine realistische Übungssituation.

Die HF-Gruppen wurden an zwei Orten unterrichtet, die sich in ihrer Nähe zur Realität sehr ähneln. Zum einen fand der Unterricht in einem nachgebildeten Intensivzimmer des Studienhospitals in Münster statt, zum anderen im Simulationsraum der Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin des Uniklinikums Münsters.

2.4.3. Low-Fidelity-Gruppe

Die LF-Gruppen wurden in den Standard-Patientenzimmern des Studienhospitals in Münster unterrichtet. Diese waren lediglich mit einem Bett, einem Nachttisch, Patienten klingel und Kleiderschrank ausgestattet, wie es für eine Normalstation im Krankenhaus üblich ist.

Zur Übung der Reanimation wurde eine „Rescue Anne Simulator“- Puppe eingesetzt. Diese findet häufig Einsatz im „Training von Personal in der Basis- und Direktversorgung von medizinischen Notfällen“, wie dem Erste-Hilfe-Kurs für den Führerschein. Sie ist das „meist verkaufte Trainingsmodell“. Dieser Simulator verfügt über die folgenden Funktionen: „Vitalzeichen, Spontanatmung, Airway Management Features und CPR-Echtzeit-Feedback“.

2.5. Unterrichtsablauf und Lehrinhalte

Die Lehrinhalte beider Gruppen wurden vor Beginn des Kurses schriftlich festgelegt und waren identisch.

Alle Studierenden des 7. Fachsemester hatten bereits im ersten klinischen Semester einen Notfallmedizin-Kurs und größtenteils ebenfalls ein STORM-Training (Student's Training on Resuscitation in Münster) absolviert.(6)

Dieses STORM-Training umfasste den Basic Life Support, der in Kleingruppen an einem Simulator erlernt wird. Daher wurden für den Kurs Kenntnisse über die Maßnahmen eines Basic Life Support voraus gesetzt. Hierzu zählen vor allem ein strukturierter Untersuchungsablauf beim Auffinden einer leblosen Person, das Erkennen einer fehlenden oder insuffizienten Atmung und die Durchführung einer qualitativ hochwertigen Laienreanimation.

Das vorrangige Lernziel des Kurses war das Erlernen des Advanced-Life-Support-Algorithmus in Theorie und Praxis nach den ERC- Guidelines 2010 (66). Dieser beinhaltet das korrekte Platzieren von Elektroden für ein Notfall-EKG und Defibrillationselektroden ohne Zeitverlust und eine suffiziente Maskenbeatmung. Weiterhin sollten die Probanden lernen, die Indikation zur Defibrillation anhand eines

EKG-Bildes, sowie die Indikation zur medikamentösen Therapie mit einer den Leitlinien gerechten Medikamentenwahl zu stellen.

Im Kursablauf wurden die Studierenden zunächst dazu aufgefordert, in Kleingruppen auf einer Flipchart-Tafel den Basic Life Support zu skizzieren. Nach dem Zusammentragen der Lösungen wurde das Schaubild schrittweise zum Advanced Life Support (siehe Abb. 1) weiterentwickelt und so die theoretischen Wissensgrundlagen geschaffen.

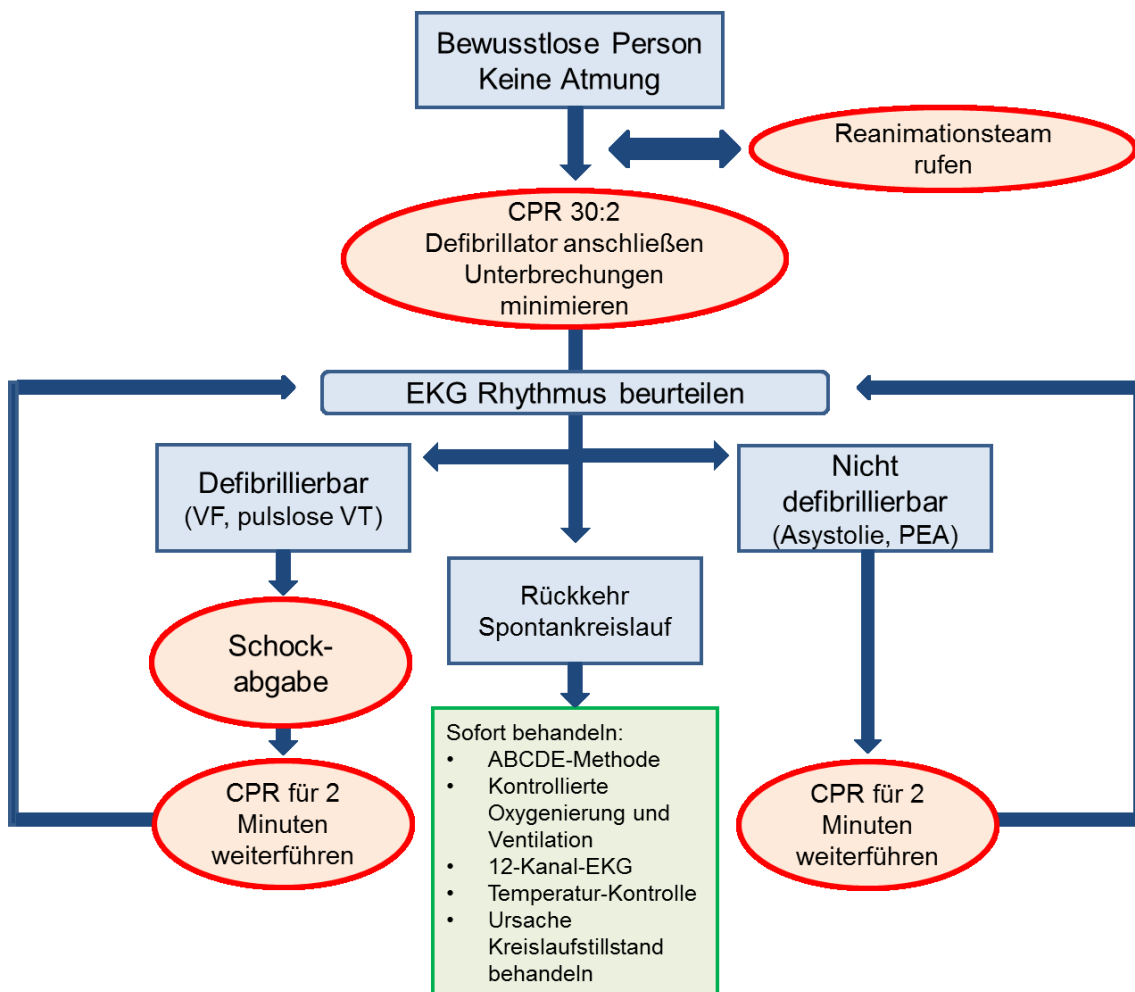


Abb.1 Algorithmus Advanced Life Support

Erstellt nach dem Poster ALS- Erweiterte Reanimationsmaßnahmen bei Erwachsenen, GRC German Resuscitation Council Leitlinien 2010 (66)

Im zweiten Teil wurden die praktischen Fähigkeiten in einer „Hands-on-Übung“ erlernt. Dazu teilte sich die Gruppe in zwei Teams. Die Studierenden der einen Hälfte waren in der folgenden Übung die Akteure, die anderen waren die Beobachter.

Es wurde eine Szene des Herzstillstandes nachgespielt, in der die Gruppe der Akteure als Herzalarm-Team handeln musste. Dabei sollten die zuvor gelernten Kenntnisse über den Advanced Life Support praktisch umgesetzt werden.

Das Szenario wurde beendet, wenn die Studierenden etwa 5 Minuten gemeinsam reanimiert hatten. Der Tutor hat während der Spielszene nicht eingegriffen oder einzelne Handlungen kommentiert.

Nach einem kurzen Feedback durch die Gruppe der Beobachter und ein „Debriefing“ des Tutors wurden die Rollen getauscht und ein zweites Szenario durchgespielt.

Als Material stand in allen Räumen ein Defibrillator, ein Notfallkoffer inklusive eines Ambubeutels, Notfallmedikamenten und der üblichen weiteren Ausstattung zur Verfügung. Die Defibrillatoren waren aus der Zoll-R bzw. der Zoll-M-Serie. Dies sind Defibrillatoren, die im Krankenhaus Einsatz finden und über ein Monitoring verfügen, anhand dessen eine eigenständige EKG- Analyse durchgeführt werden kann.

2.6. Abschließende Prüfung der Studierenden

2.6.1. Wissenstest und Selbsteinschätzungsbogen

Die abschließende Wissensabfrage und Selbsteinschätzung fand am zweiten Kurstag statt. Dazu wurden die Probanden erneut gebeten, einen 20 Fragen beinhaltenden Wissenstest und einen Bogen über 11 Fragen zur Selbsteinschätzung auszufüllen. Ohne dass die Studenten vorher darüber Bescheid wussten, entsprach der Wissenstest, zur besseren Vergleichbarkeit, dem vom Beginn der Studie.

2.6.2. Ablauf Reanimationsszenario

Bevor mit der Überprüfung der praktischen Fähigkeiten begonnen wurde, bekamen alle Studentengruppen zunächst die gleiche Einweisung mit Informationen zum anschließend stattfindenden Szenario. Es wurde ihnen mitgeteilt, dass sie alleine in einen Raum gehen werden, in dem eine hilfebedürftige Person liegt. Außerdem werde eine andere Hilfsperson anwesend sein, die alle Aufgaben übernehmen kann, die man ihr zuteilt. Die Studenten wurden gebeten, jegliche Tätigkeit von sich selbst zu kommentieren und genaue Anweisungen an die zweite Person zu geben. Wie lange die Reanimationssituation dauern würde, wurde den Teilnehmern vorher nicht mitgeteilt. Darüber hinaus wurden alle Teilnehmer ausdrücklich darauf hingewiesen, keine Informationen an die noch zu prüfenden Probanden weiterzugeben, um möglichst einheitliche Voraussetzungen zu schaffen.

In den vier vorbereiteten Räumen lagen jeweils eine LF-Puppe, ein voll ausgestatteter Notfallkoffer und ein manueller Defibrillator. Sowohl der Notfallkoffer, als auch der Defibrillator standen an einem markierten Platz in der Ecke des Raumes und mussten vor Benutzung noch ausgepackt bzw. angeschlossen werden. Außerdem befand sich jeweils ein Tutor in dem Raum, der ohne Anweisung keine eigenständigen Maßnahmen ergriffen hat, aber allen Anweisungen des Studenten Folge leistete.

Für die Auswertung fand durch eine fest installierte Kamera in allen Zimmern während der Reanimationssituation eine Videoaufnahme statt.

Zeitgleich betraten immer vier Studenten jeweils alleine einen der vier vorbereiteten Räume. Sie hatten fünf Minuten Zeit bis ein Gong ertönte und die Überprüfung beendet wurde. Während dieser Zeit konnten sie im Raum alles tun, was sie selbst für die Situation angemessen hielten und ihrem zuvor gelernten Wissen entsprach. Sie hatten die Möglichkeit, den manuellen Defibrillator anzuschließen. Dieser zeigte jedem Probanden ein Kammerflimmern an. Die Studierenden konnten sich entscheiden, ob sie eine eigene Analyse oder eine länger dauernde automatische Analyse durchführen ließen. Bei der automatischen Analyse wurde ihnen, sofern sie währenddessen nicht weiter den Brustkorb komprimierten, ein Schock empfohlen und sie mussten diesen per Knopfdruck auslösen. Bei der eigenständigen Analyse des EKGs mussten sich die

Studenten anhand ihrer Ergebnisse für oder gegen einen Schock entscheiden und diesen gegebenenfalls auslösen.

Weiterhin bestand die Möglichkeit, die Puppe mit einem Ambubeutel zu beatmen, einen Guedel-Tubus zu benutzen, zu intubieren, einen Zugang zu legen oder Medikamente zu spritzen.

Nach Erklingen des Signals verließen die Probanden das Zimmer, die benutzten Utensilien wurden zurück an ihren Ort gestellt und das Szenario konnte mit vier neuen Studenten erneut durchgeführt werden.

Die Tutoren, die als Helfer in der Situation dienten, waren die gleichen Tutoren, die zuvor den Studentenunterricht hielten. Die Teilnehmergruppen wurden allerdings wieder mit Hilfe einer Excel-basierten Randomisierung auf die Kursräume und damit auf die Tutoren aufgeteilt. Dadurch kam es nur in wenigen Fällen dazu, dass der Tutor im Szenario dem Tutor entsprach, der zuvor den eigenen Kurs geleitet hat.

2.6.3. Auswertung des Reanimationsszenarios

Die Auswertung des Reanimationsszenarios jedes einzelnen Studenten konnte im Anschluss an die Studie mittels Videoaufnahmen aus den Räumen durchgeführt werden. Dazu wurde zunächst eine Tabelle erstellt, anhand derer alle wohlmöglich relevanten Details erfasst werden konnte. Wichtige Daten, wie die Zeitdauer bis zum Beginn der Reanimation, bis zum Anschließen des Defibrillators und bis zur Abgabe des ersten Schocks, wurden hierbei ebenso berücksichtigt, wie das Holen von Hilfe, die Anzahl der Schocks, die Beatmung und längere Unterbrechungen.

Bei einzelnen Kriterien, wie der Dauer bis zum Betätigen des Defibrillators, wurden die Zeitabstände gemessen. Bei anderen durchgeführten Maßnahmen wurde auch die Qualität gewertet. Ein Beispiel hierfür ist die durchgeführte Atem- bzw. Bewusstseinskontrolle: es wurden null, ein oder zwei Punkte vergeben für

0= gar keine Atemkontrolle,

1= Atemkontrolle durchgeführt, aber nicht korrekt oder nicht lange genug und

2= korrekte Atemkontrolle.

2.7. Statistische Verfahren

2.7.1. Fallzahlplanung

Anhand der Voruntersuchung von Wenk et al. erfolgte eine Power-Berechnung.(48) Darin konnte ein Gruppenunterschied in der Selbsteinschätzung von 6,5% bei zwei Lehrmethoden gefunden werden. Diesen Unterschied zugrunde gelegt ermittelten wir eine Mindestgruppengröße von 36 Studenten bei einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,05$ und einer Power von 80%.

2.7.2. Statistiken

Die Daten aus dem Selbsteinschätzungsbogen und dem Wissenstest wurden mittels der Varianzanalyse untersucht.

Die Ergebnisse des Wissenstest wurden mit dem t-Test verglichen. Die Antworten aus dem Selbsteinschätzungstest wurden, wenn die Daten verbunden waren, mit dem McNemar Test untersucht, ansonsten mit dem Chi-Quadrat Test.

Zur Signifikanzprüfung in der Videoauswertung wurden ebenfalls der t-Test und der Chi-Quadrat Test eingesetzt.

Bei allen Testuntersuchungen wurde eine Signifikanz von $p \leq 0,05$ als statistisch signifikant betrachtet.

Alle statistischen Berechnungen wurden mit dem Programm „IBM SPSS Statistics 23“ durchgeführt.

3. Ergebnisse

3.1. Demographie

Das an der Studie teilnehmende Semester umfasste 135 Studierende. Diese wurden in die LF- und HF-Gruppen randomisiert.

In der LF-Gruppe befanden sich 68 Studenten, wovon 41 Frauen (60%) und 27 Männer (40%) waren.

Die HF-Gruppe bestand aus insgesamt 67 Studenten; 34 waren weiblich (51%) und 33 männlich (49%).

Das durchschnittliche Alter der Studierenden betrug in der LF-Gruppe 24 +/- 2,9 Jahre (siehe Altersverteilung Abb. 2). In der HF-Gruppe waren die Studenten im Durchschnitt 23,7 +/- 2,8 Jahre alt (siehe Altersverteilung Abb. 3).

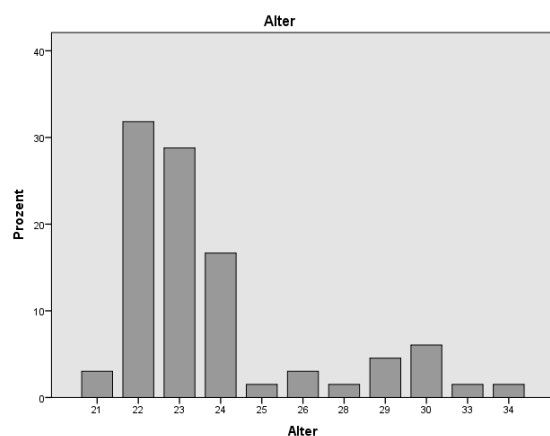


Abb.2 Altersverteilung in der Low-fidelity Gruppe

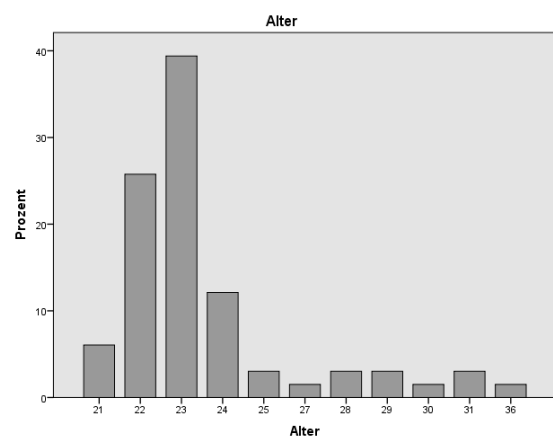


Abb.3 Altersverteilung in der High-fidelity Gruppe

Der Großteil beider Gruppen studierte zum Zeitpunkt der Studie im siebten Semester. In der LF-Gruppe waren dies 65 Studenten (97%), in der HF-Gruppe 62 Studenten (93%). Die übrigen Studierenden befanden sich im achten oder neunten Semester.

In der Befragung zu den Vorkenntnissen gaben 94% der LF-Gruppe und 89% der HF-Gruppe an, über Wissen, das über die „normale“ Laienreanimation hinausgeht, zu verfügen.

Acht Studierende (12%) der LF-Gruppe und sechs Studenten (10%) der HF-Gruppe haben bereits im Rettungsdienst gearbeitet.

97% der LF-Gruppe, alle, bis auf zwei Teilnehmer, antworteten, dass sie bereits an einem Reanimationskurs teilgenommen haben. In der HF-Gruppe gaben diese Antwort 100%.

3.2. Wissenstest

Im theoretischen Wissenstest hatten die LF- und HF-Gruppen vor der Intervention eine durchschnittliche Punktzahl (+/- Standardabweichung) von 11,5 +/- 2,1 und 12 +/- 2,5; post interventionem von 16 +/- 2,6 und 16,5 +/- 2,0.

Bei beiden Gruppen konnte ein signifikanter Wissenssprung um jeweils 4,5 Punktwerte mit einer Signifikanz $p < 0,001$ festgestellt werden. Zwischen den Gruppen besteht kein signifikanter Unterschied, sie schnitten im theoretischen Wissen gleichwertig ab ($p > 0,05$). (siehe Abb. 4)

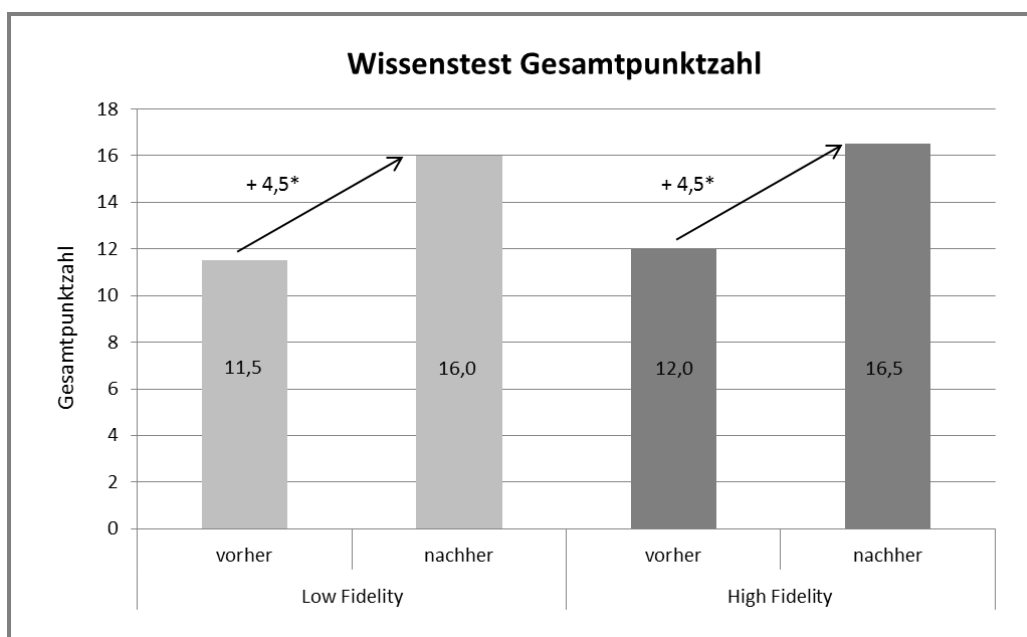


Abb.4 Ergebnisse Gesamtpunktzahl Wissenstest

Darstellung der Gesamtpunktzahlen des Wissenstests im Median, der jeweils vor und nach dem Reanimationstraining durchgeführt wurde. Maximal konnte eine Punktzahl von 20 erreicht werden. In beiden Gruppen konnte ein signifikanter Wissenssprung (*)

festgestellt werden (Graue Säule „Low Fidelity“ Gruppe; dunkle Säule „High Fidelity“ Gruppe).

3.3. Videoauswertung

In der praktischen Reanimationsübung schnitten die LF- und HF-Gruppe in vielen Teilbereichen gleich gut ab. So waren zum Beispiel die Zeiten bis zur Prüfung der Vitalfunktionen, bis zum Beginn der Thoraxkompression, bis zur ersten Beatmung und bis zum ersten Schock sehr ähnlich (vgl. Anhang VI).

In einigen Punkten schnitt die HF-Gruppe signifikant schlechter ab als die LF-Gruppe. So haben in der HF-Gruppe 20% der Teilnehmer nicht die Atmung überprüft. In der LF-Gruppe waren dies mit 5% signifikant weniger Studenten ($p=0,012$).

Beim Laden des Defibrillators haben von der HF-Gruppe 21% weiter gedrückt, in der LF-Gruppe waren dies signifikant mehr, nämlich 42% der Studierenden ($p=0,017$). Dabei ist das Fortsetzen der Reanimation während des Aufladens des Defibrillators korrekt, damit die Pausen während der Reanimation so kurz wie möglich bleiben.

Die Rhythmusanalyse am Defibrillator war bei 100% der LF-Teilnehmer korrekt. Einen signifikant niedrigeren Wert erreichte die HF-Gruppe, in der bei 92% die Analyse korrekt war ($p=0,021$).

Der durchschnittliche Abstand zwischen zwei Schocks, der etwa bei 120s liegen sollte, lag bei der LF-Gruppe mit 106s im Durchschnitt näher am „Soll“-Wert, als bei der HF-Gruppe mit 91s ($p=0,016$). (Ergebnisse siehe Abb. 5 und Anhang VI)

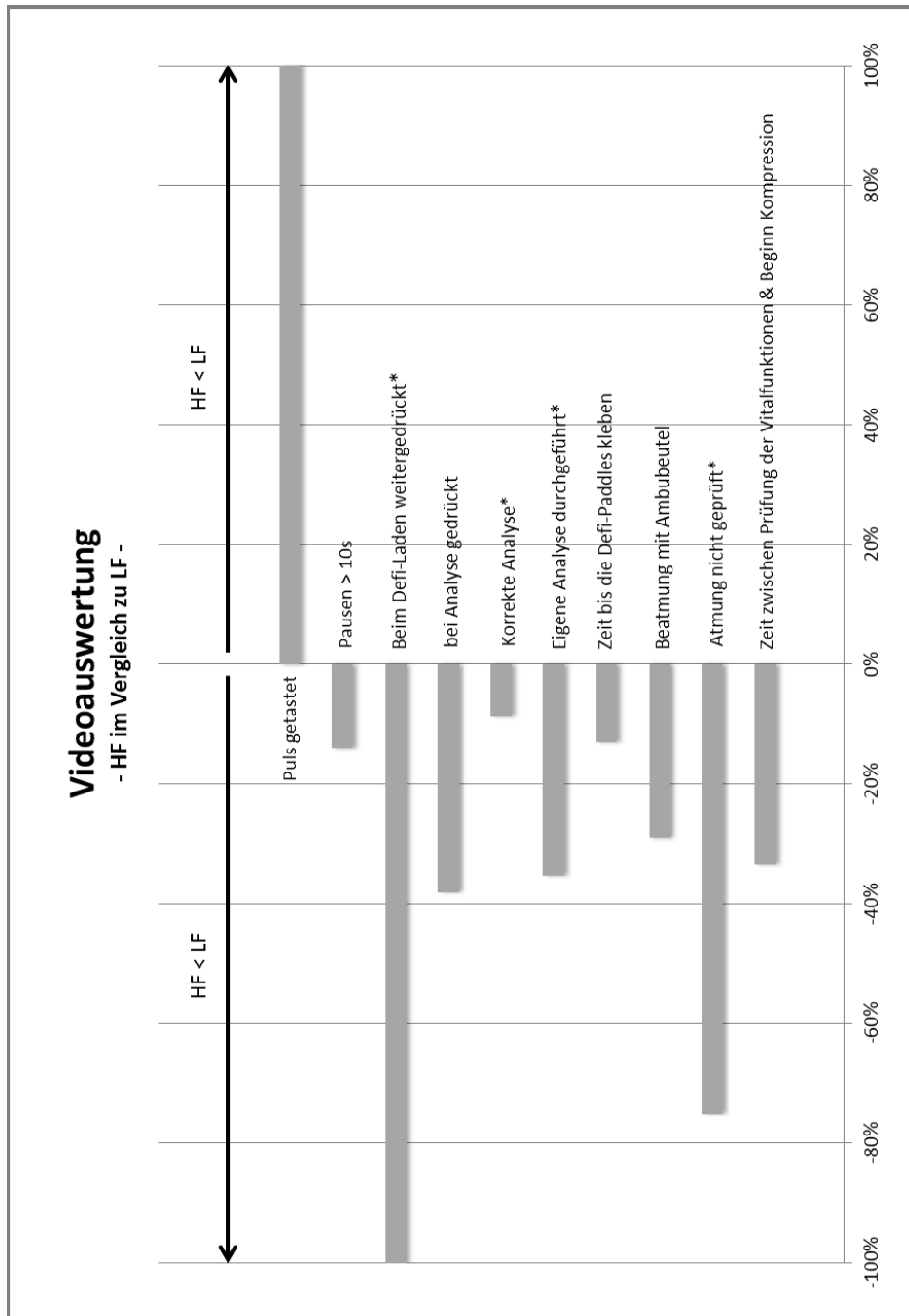


Abb.5 Videoauswertung

Vergleich der LF- und der HF-Gruppe in der Reanimationsübung; dargestellt ist die relative Differenz in Prozenten. Die mit einem „*“ markierten Kriterien zeigen einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen.

3.4. Selbsteinschätzung

In den Fragen im Selbsteinschätzungsbogen zum erwarteten Wissenszuwachs, zur Sicherheit, einen Algorithmus für den Advanced Life Support aufzustellen und das für den ALS nötige Equipment aufzuzählen, schätzten sich beide Gruppen nicht signifikant unterschiedlich ein. In Bezug auf den geschätzten Wissenszuwachs gab die LF-Gruppe vorher und nachher auf einer Skala von null bis zehn, wobei „null“ gar kein neues Wissen und „zehn“ sehr viel neues Wissen bedeutete, eine durchschnittliche Punktzahl (+/- Standardabweichung) von 6 +/- 2,0 an. Die HF-Gruppe schätzte sich vorher und nachher mit dem Wert 5 +/-1,9 bzw. nachher +/-2,0 ein. Es bestand hier kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen.

37% der LF-Gruppe glaubten initial, dass sie einen Nachteil im Lernerfolg haben werden, hinterher glaubten dies mit 13% signifikant weniger Teilnehmer ($p= 0,003$).

In der HF-Gruppe glaubten vorher 69%, dass sie einen Vorteil gegenüber der LF-Gruppe haben werden, nachher waren noch 53% der Teilnehmer dieser Meinung. Der Unterschied war nicht signifikant ($p=0,052$). (siehe Abb. 6)

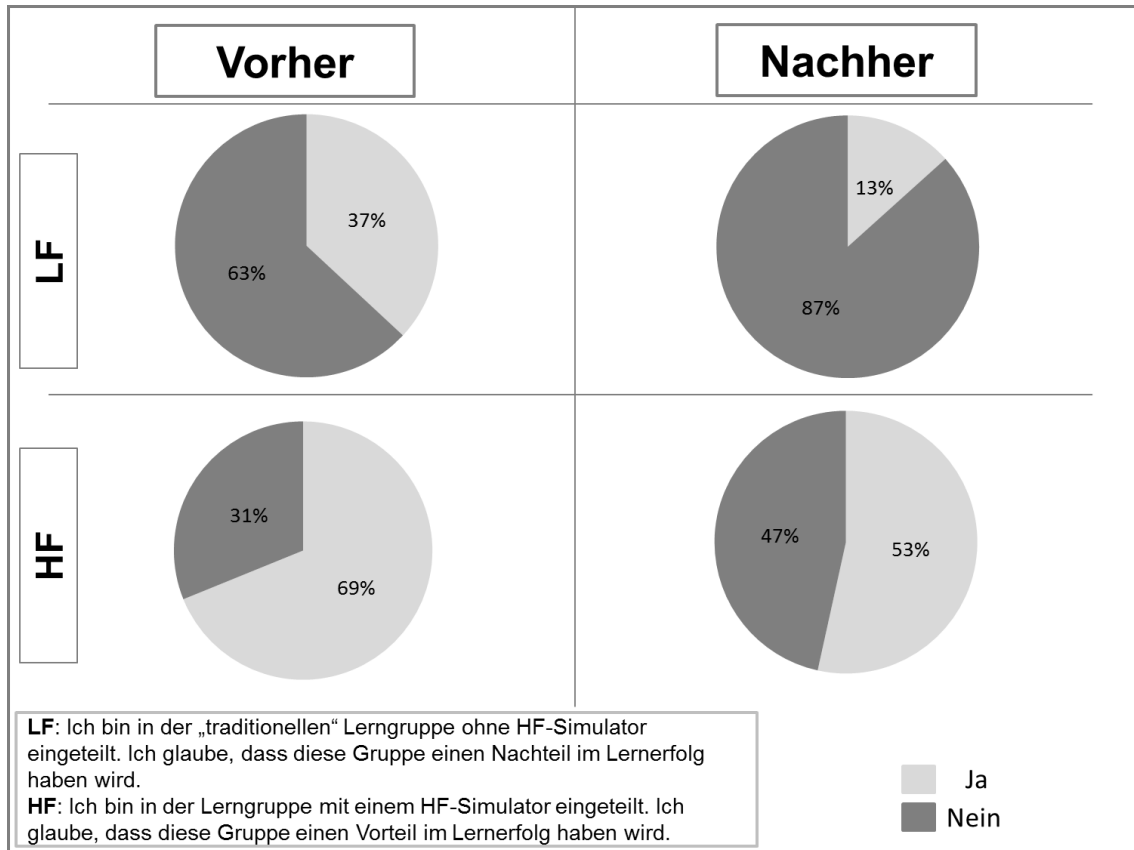


Abb.6 Selbsteinschätzung Frage 4

Darstellung der prozentualen Angaben der Antworten „Ja“ und „Nein“. Ein signifikanter Unterschied der Beantwortung der Frage besteht bei der LF-Gruppe (Signifikanz $p=0,003$). Keine signifikante Änderung der Beantwortung bei der HF-Gruppe im vorher-nachher-Vergleich. ($p=0,052$).

In der LF-Gruppe bestätigten 8% die Aussage „Ich glaube, dass ich mich in einer Reanimationssituation schlechter verhalten würde als meine Kommilitonen, die am High-Fidelity Simulator gelernt haben“ mit „Ja“ (siehe Abb. 7).

Im Gegensatz dazu glaubten in der HF-Gruppe 41%, dass sie sich in einer Reanimationssituation besser verhalten würden als die Kommilitonen der LF-Gruppe (siehe Abb. 8).

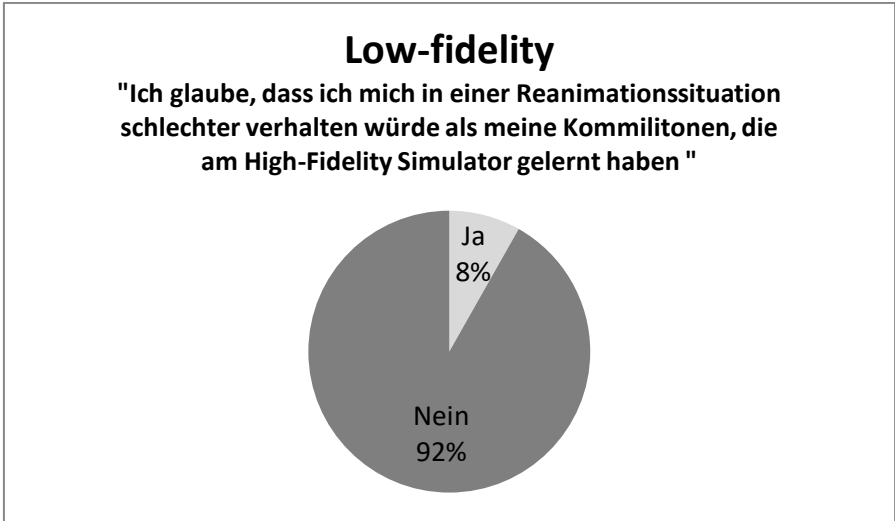


Abb.7 Frage „acht“ aus dem Selbsteinschätzungsfragebogen, der nach der Reanimationsübung gestellt wurde. Darstellung der Antworten der LF-Gruppe

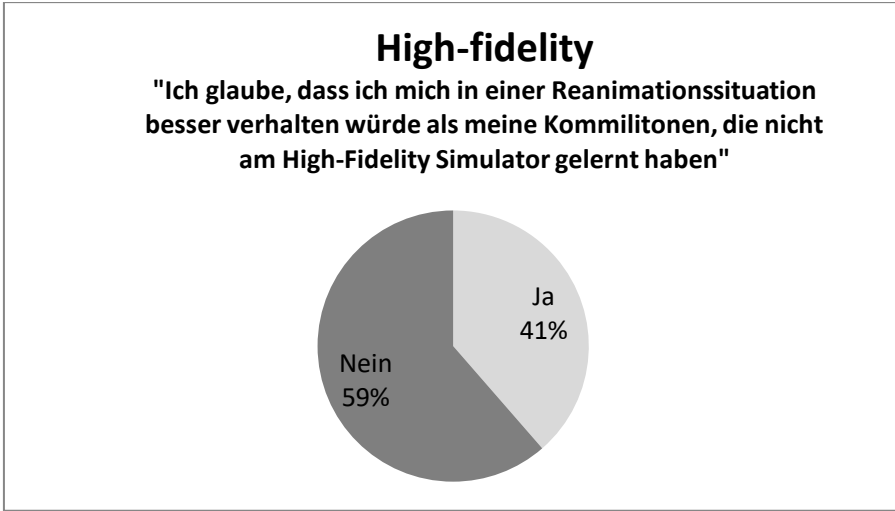


Abb.8 Frage „acht“ aus dem Selbsteinschätzungsfragebogen, der nach der Reanimationsübung gestellt wurde. Darstellung der Antworten der HF-Gruppe

In der HF-Gruppe glaubten 84% vor dem Training, dass der Lernerfolg abhängig von der Wertigkeit des Simulators ist. In der LF-Gruppe waren 69% dieser Ansicht (siehe Abb. 9). Dies war ein signifikanter Unterschied ($p=0,038$).

Ebenfalls würden von den HF-Teilnehmern signifikant mehr den HF-Kurs nachfolgenden Semestern weiterempfehlen, wenn eine Wahlmöglichkeit bestünde, nämlich 88% (siehe Abb. 10). Von den LF-Teilnehmern würden dies nur 38% tun ($p<0,001$).

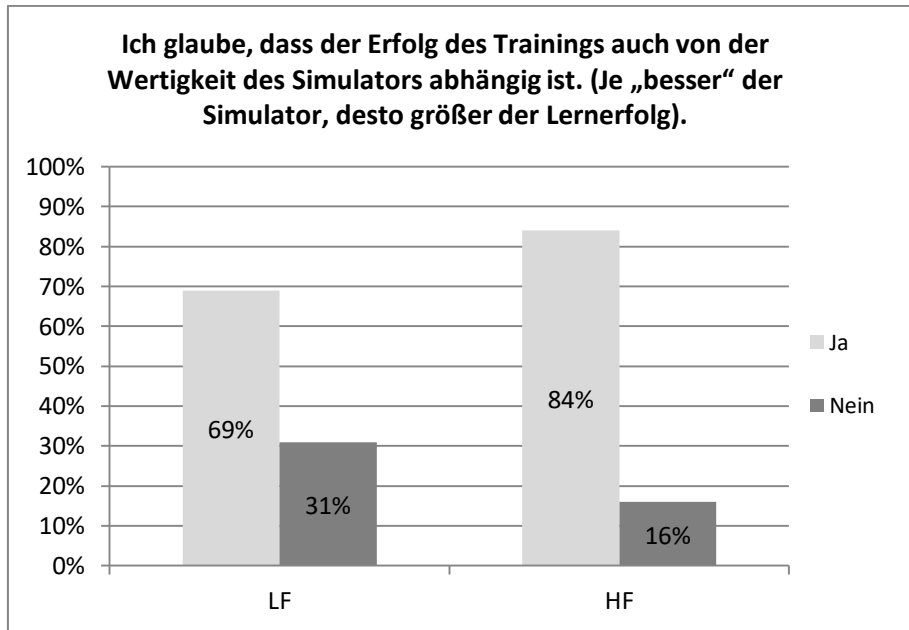


Abb.9 Frage 18 des Fragebogen zur Selbsteinschätzung, der vor der Reanimationsübung gestellt wurde. Darstellung der Antworten der LF- und HF-Gruppe in Prozenten.

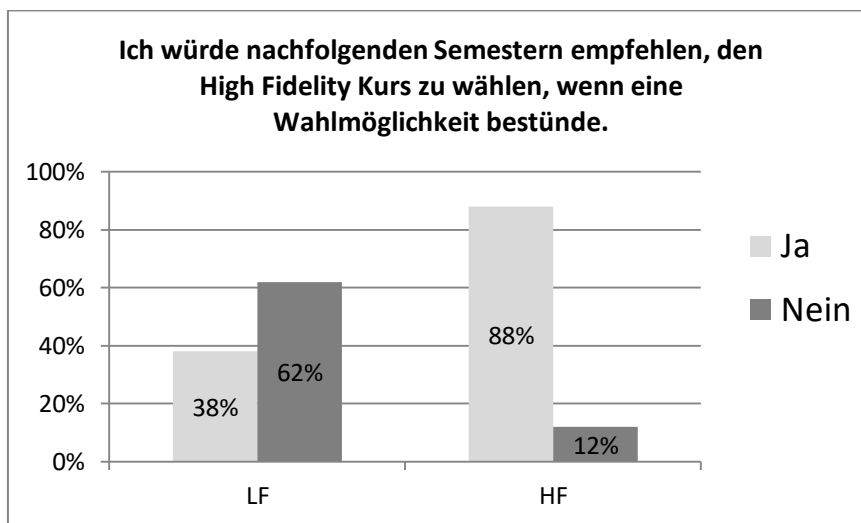


Abb.10 Frage neun des Fragebogen zur Selbsteinschätzung, der vor der Reanimationsübung gestellt wurde. Darstellung der Antworten der LF- und HF-Gruppe in Prozenten.

Signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen ($p < 0,001$).

4. Diskussion

Die Einführung von HF-Simulationspuppen in den Studentenunterricht verfolgte das Ziel, Studierenden der Medizin eine praktischere und damit bessere Trainingsmöglichkeit zu bieten. Angehende Ärztinnen und Ärzte sollen besser auf die klinische Tätigkeit vorbereitet werden und wichtige Fertigkeiten, wie die Reanimation, sicher beherrscht werden.(38)

Dass durch die Verwendung von HF-Puppen im Vergleich zum Unterricht an LF-Puppen bessere Ergebnisse in der Ausbildung erzielt werden können, konnte in unserer Studie nicht belegt werden.

Es konnte beobachtet werden, dass die LF- und HF-Teilnehmer in vielen Teilbereichen sehr ähnlich abschnitten.

So erzielten die Studierenden beider Gruppen sowohl im theoretischen Wissenstest vor dem Training, als auch danach gleichwertige Punktzahlen mit einem signifikanten Wissenssprung.

Auffällig ist, dass die HF-Studierenden ihren Lernerfolg dennoch höher einschätzten und sich im Vorteil gegenüber der LF-Gruppe sahen. Zum einen glaubten sie, dass ihr praktischer Wissensgewinn signifikant höher sei. Zum anderen schätzten 41% der HF-Teilnehmer, dass sie besser ausgebildet seien als die Studenten der LF-Gruppe.

Weiterhin meinten 70% der HF-Studenten vor dem Training, dass sie durch die Einteilung zur HF-Gruppe einen Vorteil haben. Auch nach dem Training waren noch 50% dieser Meinung. Außerdem dachten bereits vor dem Training signifikant mehr Studenten der HF-Gruppe, dass die Wertigkeit des Simulators entscheidend für den Lernerfolg sei.

Die durchgeführte Reanimationsübung konnte jedoch zeigen, dass die HF-Gruppe in den meisten Teilbereichen gleich gut oder schlechter abschnitt.

Ein Großteil der HF-Teilnehmer überschätzte damit die eigenen Fähigkeiten und das Training an dem vermeintlich besseren Simulator.

Die LF-Teilnehmer schätzten sich dagegen realistischer ein. Bei ihnen glaubten nur 8%, dass sie schlechter abschnitten.

Ebenso dachten nach dem Training in der LF-Gruppe nur noch 15%, dass sie durch das Training einen Nachteil im Lernerfolg hatten.

Eine ähnliche Tendenz bei der Einschätzung der Simulationspuppen zeigte sich auch bei der abschließenden Frage zur Weiterempfehlung des Simulators. 88% der HF-Gruppe würden das HF-Training weiterempfehlen, in der LF-Gruppe gaben diese Antwort nur 38%.

Zusammenfassend kann man feststellen, dass die HF-Gruppe bei dem Großteil der Selbsteinschätzungsfragen glaubte, dass sie besser abschnitten als die LF-Gruppe. Im Wissenstest erzielte sie jedoch gleichwertige Ergebnisse wie die LF-Gruppe und in der praktischen Reanimationsübung schnitt sie gleich gut und in manchen Punkten schlechter ab. Damit kann insgesamt eine Selbstüberschätzung bei den HF-Teilnehmern im Sinne eines Dunning-Kruger-Effektes festgestellt werden.

Betrachtet man zunächst die Überprüfung der Überlegenheit von HF-Puppen gegenüber anderen Lehransätzen wie Problem-orientiertem Lernen oder den simpleren LF-Puppen, so finden sich zu diesem Thema bereits einige Untersuchungen. Bei vielen von diesen Studien zeigten sich ähnliche Ergebnisse im Gruppenvergleich wie bei der von uns durchgeführten Studie.

2015 führten Cheng et al. eine Metaanalyse zum Vergleich von LF- und HF-Simulatoren im Advanced Life Support durch. In ihrem Review kamen sie zu dem Schluss, dass die Computer-gesteuerten Puppen keinen Vorteil in Bezug auf den Wissenszuwachs und den Gewinn von praktischen Fähigkeiten aufweisen. Dies galt sowohl für den Zeitraum sofort nach der Untersuchung, als auch nach einem Jahr.(38)

Auch Finan et al. konnten in ihrer Studie in der Neonatologie keine wesentlichen Unterschiede bei der Untersuchung der beiden Simulatoren feststellen. Dies galt auch für die nicht-technischen Fähigkeiten. Sie fassten Ihre Ergebnisse 2012 in dem Artikel „High-fidelity simulator technology may not be superior to traditional low-fidelity equipment for neonatal resuscitation training“ zusammen.(29)

Eine weitere ähnliche Studie, die 2015 in der Neonatologie von Archana Nimbalkar und seinen Kollegen durchgeführt wurde, fand auch keine Abweichungen in dem Vergleich der Ergebnisse von den LF- und HF-Gruppen.(30)

Allerdings gibt es auch Studien, die einen Unterschied feststellen konnten. In einer Studie von Grady et al. schnitten angehende Krankenschwestern, die an einem HF-Simulator unterrichtet wurden, besser in der Blasen-Katheterisierung und beim Einführen von einer nasalen Magensonde ab als Teilnehmer in der LF-Gruppe.(70)

Eine retrospektive Fall-Kontroll-Studie aus dem Jahr 2008 betrachtete im Gegensatz zu den anderen Untersuchungen das Outcome in Bezug auf einen Überlebensvorteil durch den Gebrauch von HF-Simulatoren. Bei Assistenzärzten, die mindestens sechs Monate zuvor ein Advanced Cardiac Life Support Training hatten, wurde das Outcome derjenigen Patienten beobachtet, die in der Folgezeit in der Realität reanimiert werden mussten. Ein Teil der Gruppe hatte zuvor an HF-Puppen ein Simulationstraining erhalten, der andere Teil wurde in der traditionellen Lehrmethode durch einen Tutor unterrichtet.(71)

Zwar zeigten die am Simulator Unterrichteten signifikant bessere Ergebnisse im Reanimieren getreu den Leitlinien der American Heart Association (AHA), kein Unterschied aber konnte im Überleben nach der Reanimation festgestellt werden.(71)

Nicht nur im generellen Vergleich des Lernerfolges von HF- und LF-Simulatoren, sondern auch in Bezug auf Untersuchungen zur Selbsteinschätzung durch ein HF-Simulationstraining kamen bisherige Studien zu ähnlichen Ergebnissen wie in dieser Studie.(67,69,72)

Butler et al. führten 2009 eine Studie mit angehenden Kinderkrankenschwestern durch, in der sie HF- und LF-Simulatoren im Unterricht verglichen.(67)

Sie konnten dabei ein signifikant höheres Selbstvertrauen in der HF-Gruppe beobachten. Allerdings blieb in ihrer Studie unklar, ob die HF-Gruppe ein besseres Outcome in ihren theoretischen und praktischen Kenntnissen als die LF-Gruppe hatte und somit ihre stärker gewonnene Selbstsicherheit begründet oder zu hoch geschätzt war.(67)

Jeffries et al. führten eine Multicenter-Studie mit Krankenpflegeschülern mit einer ähnlichen Fragestellung durch. Die Wissenschaftler fanden in ihrer von 2003 bis 2006 durchgeführten Untersuchung heraus, dass die Teilnehmer, die an einem Simulator unterrichtet wurden, ein signifikant höheres Selbstvertrauen angaben. In Ihrer Leistung

zeigte die Simulatorgruppe jedoch gleiche Ergebnisse wie die Problem-orientierte „Stift und Papier Gruppe“. Auch in dieser Studie blieb offen, inwiefern das höhere Selbstvertrauen gerechtfertigt oder eher überschätzt war.(72)

Zu interessanten Ergebnissen kamen 2012 auch Liaw et al. Sie untersuchten in ihrer Fall-Kontroll-Studie das Selbstvertrauen und die praktischen und theoretischen Kenntnisse vor und nach einer Simulationsintervention.(69)

In dem Test nach der Intervention erzielte die Simulatorgruppe im Wissenstest und bei der praktischen Überprüfung signifikant bessere Ergebnisse. Überraschend allerdings war, dass zum Ende der Studie in beiden Gruppen das Selbstvertrauen gesteigert war, obwohl die Kontrollgruppe keinerlei Intervention erhalten hatte.(69)

Möglicherweise könnte dies ein Hinweis darauf sein, dass die alleinige Simulator-Erfahrung aus dem Vortest eine erhöhte Selbsteinschätzung bei den Teilnehmern der Kontrollgruppe hervorgerufen hat, ohne dass sie tatsächlich ihre Leistungen gesteigert hatten. Der Einsatz von Simulatoren birgt demnach also die potentielle Gefahr, das Können des Gerätes selber auf die eigenen Fähigkeiten zu übertragen.(51)

Dies könnte sich in der jetzigen Studie daran zeigen, dass in der HF-Gruppe bereits vor Beginn des Trainings 88% der Teilnehmer die Wertigkeit des Simulators entscheidend für den Lernerfolg hielten.

Wie bereits angedeutet, ist aus vielen der bisher durchgeführten Studien zu dem Thema jedoch nicht klar, ob die gewonnene Selbstsicherheit, die nachgewiesen werden konnte, nicht eher eine Selbstüberschätzung signalisiert. Darauf deutet neben den bereits erwähnten Ergebnissen der Studien von Wenk et al. und Liaw et al. auch eine weitere Studie hin.(48,68,69)

Denn auch David C. Jude und seine Kollegen kamen in der Schlussfolgerung zu ihrer Studie über den Vorteil von der Verwendung von Geburtssimulatoren zu dieser Überlegung. Sie konnten ein höheres Selbstvertrauen nach dem Simulatortraining feststellen.(68)

Da sie aber keine Ergebnisse zu dem tatsächlichen Wissens- und Fähigkeitszuwachs durch den Einsatz der Simulationspuppe hatten, blieb ebenfalls fraglich, ob die Studenten ihr erworbenes Können korrekt oder überschätzten.(68)

Um in unserer Studie eine eindeutigere Antwort auf diese Frage zu erlangen, haben wir die Selbsteinschätzung der beiden Gruppen im Vergleich zu den tatsächlich erbrachten Leistungen untersucht. So konnten wir feststellen, dass sich die HF-Studierenden nicht nur tendenziell höher einschätzten, sondern auch bei der Betrachtung der tatsächlich erbrachten Leistungen zu hoch einschätzten.

Betrachtet man die vorhandenen Limitationen unserer Studie, so ist die fehlende Verblindung der Tutoren und der Versuchsteilnehmer anzumerken. Beide Gruppen wussten bereits vor dem Beginn der Intervention von ihrer Aufteilung an LF- und HF-Simulatoren.

Der Unterricht an sich war außerdem Tutor-abhängig und kann daher als Störeinfluss betrachtet werden.

Auch ist zu beachten, dass zwar teilweise signifikante Unterschiede in der Reanimationsüberprüfung der beiden Gruppen festgestellt werden konnten, in einigen Teilbereichen jedoch auch keine Differenzen beobachtet wurden. Diese Kriterien, in denen die LF- und HF-Teilnehmer gleich abschnitten, waren vor allem die gemessenen Zeiten. Hierzu zählt beispielsweise die Zeit bis zur Prüfung der Vitalfunktionen, bis zur ersten Thoraxkompression oder bis zur Abgabe des ersten Schocks. Diese Zeiten könnten in der Praxis für das Outcome der Patienten entscheidender sein als beispielsweise die Tatsache, ob am Defibrillator eine eigene oder eine automatische Analyse durchgeführt wurde, sofern diese nicht mit zu langen Pausen einhergeht.

Trotz der Limitationen konnte eine überhöhte Selbstwahrnehmung beobachtet werden. Diese Selbstüberschätzung ist in der Medizin kein unbekanntes Problem.(50,64,73)

So untersuchten Vnuk, Owen und Plummer in einer Studie mit Medizinstudenten im ersten Studienjahr 2006 die Selbsteinschätzung beim Durchführen einer Reanimation gemäß dem Basic Life Support. Nur 3 der 95 Studenten bewerteten ihre eigene Leistung als ungenügend, wohingegen bei der Beurteilung durch die Experten 36 Studenten in diese Gruppe fielen.(50,64)

2004 führten Barnsley et al. eine Studie mit kürzlich approbierten Studenten durch. Er forderte sie auf, sieben ärztliche Prozeduren unter Beobachtung eines Tutors durchzuführen, die man bereits zu Beginn der Zeit als Assistenzarzt beherrschen sollte. Neben der venösen Blutabnahme und dem Schreiben eines EKGs wurden auch der Basic Life Support und das Legen von einem Blasenkatheter beim Mann geprüft.(73) Auf einer Skala von eins bis vier sollten die Teilnehmer vor dem Versuch einschätzen, wie sicher sie sich im Durchführen dieser Tätigkeiten fühlen. Dabei bedeutete der Skalenwert „vier“, dass man sich bereits so sicher fühlt, dass man die Fertigkeit einem anderen beibringen könnte. 100% der Untersuchten kreuzten diese Einschätzung beim Blut abnehmen an, aber nur 10% wurden von den Experten später genauso eingeordnet. Eine eindeutige Selbstüberschätzung fand auch bei der Aufgabe der Blasenkatheterisierung statt. Hier schätzten sich 80% mit dem höchsten Skalenwert ein, aber kein einziger der Tutoren stimmte dieser Bewertung zu.(73)

Diese überhöhte Selbsteinschätzung ist nicht immer vermeidbar. Ist jedoch ein klarer Auslöser festzustellen, der diese falsche Selbstwahrnehmung hervorruft, so sollte über eine zukünftige Weiterverwendung und Weiterentwicklung solcher Simulatoren kritischer nachgedacht werden.

Denn gerade für Ärzte ist es von großer Bedeutung, ihre Fähigkeiten und die Grenzen des eigenen Könnens genau zu kennen. Es ist nicht nur für den jungen Assistenzarzt wichtig, in schwierigeren Fällen rechtzeitig einen erfahreneren Kollegen hinzuzuziehen, sondern beispielsweise auch für den Allgemeinmediziner, die Grenzen seines Wissens zu kennen und seinen Patienten rechtzeitig zum Facharzt zu überweisen.(51,74)

Auch in Studien konnte gezeigt werden, dass eine falsche Selbsteinschätzung und überhöhte Selbstwahrnehmung eine potentielle Gefahr für das ärztliche Handeln darstellen.(69,75,76)

HF-Simulatoren bergen ein großes Potential für die Ausbildung von Studenten und Ärzten in der Weiterbildung. So bewerten viele Wissenschaftler den Gebrauch von HF-Simulatoren als positiv. Gerade als angehender Mediziner kann man trotz sehr viel Theorie im Studium die ärztlichen Eingriffe und Prozeduren nur mit praktischen Erfahrungen lernen. Durch die Simulatoren können diese praktischen Erfahrungen

gesammelt werden, ohne mit den anfänglichen Fehlern Patienten zu schaden und dennoch sicherer in den Eingriffen zu werden. In dieser Hinsicht kann durch Simulationspuppen die Patientensicherheit erhöht werden.(31,32)

Seto et al. fassten dies in ihrer Arbeit „Simulator training: The bridge between „primum non nocere“ and „learning by doing““ mit der folgenden Aussage zusammen: „As physicians, we swear a solemn oath to avoid harm to patients and teach our pupils—simulators can help us do both“.(25)

Gerade von den Teilnehmern des HF-Simulationstrainings wird ein nach dem Training höheres Selbstvertrauen als besonders positiv bewertet.(32,77) Dabei ist den meisten jedoch möglicherweise nicht bewusst, dass die gewonnene Selbstsicherheit auch eine Pseudo-Sicherheit widerspiegeln kann.

Abschließend kann man feststellen, dass die Weiterentwicklung zu HF-Simulatoren viele Möglichkeiten in der Studentenlehre bietet. Dabei darf man aber nicht vergessen, dass der immer breitere Einsatz der modernen Simulatoren nicht zwangsläufig notwendig ist, um das im Nationalen Lernzielkatalog geforderte Wissen zu vermitteln und darüber hinaus vor allem mit der Gefahr der Selbstüberschätzung verbunden ist, die wir in unserer Studie beobachten konnten. Ein mit erhöhter Selbsteinschätzung verbundenes Gefühl der ungerechtfertigten Sicherheit birgt letztlich eine hohe Gefahr für die Sicherheit der Patienten, die ja eigentlich durch den Einsatz von HF-Simulatoren erhöht werden soll.(74)

Ein von Macedonia et al. für den Einsatz von Simulatoren empfohlenes Prinzip könnte eine sinnvolle Hilfe sein: die ARRON-Regel („As Reasonably Realistic as Objectively Needed“).(34) Diese Regel verfolgt das Ziel, dass Simulation nur so realistisch sein sollte, wie es für den Lernerfolg tatsächlich von Bedeutung ist. Es ist also nicht zwangsläufig nötig für einen Lernerfolg die neuesten HF-Simulatoren zu verwenden, wenn der gleiche Lernerfolg auch mit einem LF-Simulator ohne Selbstüberschätzung erreicht werden kann.

5. Literaturverzeichnis

- (1) Heinrich C. Ausbildung zum Arzt: Die Medizin baut um. DIE ZEIT.2015;19.
- (2) Kling-Mathey C, Sautmann U. Empfehlungen zur Weiterentwicklung des Medizinstudiums in Deutschland auf Grundlage einer Bestandsaufnahme der Humanmedizinischen Modellstudiengänge. WR.2014;1:12-15.
- (3) Cilliers L, Retief FP. Medical Practice in Graeco-Roman Antiquity. Curationis.2006;29:34-40.
- (4) McLachlan JC, Patten D. Anatomy Teaching: Ghosts of the Past, Present and Future. Med Educ.2006;40:243-253.
- (5) Waldeyer-Hartz W. Zur Geschichte des anatomischen Unterrichts in Berlin : Rede zur Gedächtnisfeier des Stifters der Berliner Universität König Friedrich Wilhelm III. Berlin: Humboldt-Universität zu Berlin;1899.
- (6) Buck G. Development of Simulators in Medical Education. Gesnerus.1991;48:7-28.
- (7) Waterston D. Anatomy in the Living Model: A Handbook for the Study of the Surface, Movements and Mechanics of the Human Body and for the Surface Projection of the Viscera. JAMA.1931;96:2145-2145.
- (8) Manzoor I, Mumtaz A, Habib M, Tariq S, Elahee M, Javaid I. Lectures in Medical Education: Students' Views. JAMC.2011;23:118-121.
- (9) Andorlini I. Teaching Medicine in Late Antiquity: Methods, Texts and Contexts. In: Lendinara P, Lazzari L, D'Aronco MA. Form and Content of instruction in Anglo-Saxon England in the Light of Contemporary Manuscript Evidence. Textes et Etudes du Moyen Age.2007;39:401-414.
- (10) Lippert H. Anatomie am Lebenden: Ein Übungsprogramm für Medizinstudenten. Berlin Heidelberg New York London Paris Tokyo, Hong Kong: Springer;1989.
- (11) Hutton F. The Study of Anatomy in Britain 1700-1900. London New York: Routledge;2016.
- (12) Barrows HS, Tamblyn RM. Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education. New York: Springer;1980.
- (13) Walker A, Leary H. A Problem Based Learning Meta Analysis: Differences Across Problem Types, Implementation Types, Disciplines, and Assessment Levels. IJPBL.2009;3:12-43.
- (14) Savery JR. Overview of Problem-based Learning: Definitions and Distinctions. IJPBL.2006;1:9-20.

- (15) Albanese MA, Mitchell S. Problem-Based Learning: A Review of Literature on Its Outcomes and Implementation Issues. *Acad Med.*1993;68:52-81.
- (16) Prosser M, Sze D. Problem-Based Learning: Student Learning Experiences and Outcomes. *Clin Linguist Phon.*2014;28:131-142.
- (17) Jin J, Bridges SM. Educational Technologies in Problem-Based Learning in Health Sciences Education: A Systematic Review. *J Med Internet Res.*2014;16:e251.
- (18) Wang Q, Li H, Pang W, Liang S, Su Y. Developing an Integrated Framework of Problem-Based Learning and Coaching Psychology for Medical Education: a Participatory Research. *BMC Med Educ.*2016;16:2.
- (19) Berendt B. How to Support and to Bring About the Shift from Teaching to Learning through Academic Staff Development Programmes: Examples and Perspectives. *Higher Education in Europe.*1998;23:317-329.
- (20) Barrows HS. Simulated Patients (Programmed Patients). The Development and Use of a New Technique in Medical Education. *Ann Intern Med.*1972;76:676.
- (21) McGaghie WC, Issenberg SB. Simulations in Professional Competence Assessment: Basic Considerations. In Tekian A, McGuire CH, McGaghie WC, Innovative Simulations for Assessing Professional Competence. Chicago: University of Illinois College of Medicine, Department of Medical Education;1999:7-22.
- (22) Issenberg SB, McGaghie WC, Petrusa ER, Gordon DL, Scalese RJ. Features and Uses of High-Fidelity Medical Simulations That Lead to Effective Learning: A BEME Systematic Review. *Med Teach.*2005;27:10-28.
- (23) Cooper J, Taqueti V. A Brief History of the Development of Mannequin Simulators for Clinical Education and Training. *Qual Saf Health Care.*2004;13:11-18.
- (24) Timmermann A, Eich C, Russo SG, Barwing J, Hirn A, Rode H, Heuer JF, Heise D, Nickel E, Klockgether-Radke A, Graf BM. Lehre und Simulation Methoden, Anforderungen, Evaluation und Visionen. *Anaesthesist.*2007;56:53-62.
- (25) Seto AH, Kern MJ. Simulator Training: The Bridge Between "Primum Non Nocere" and "Learning by Doing". *Catheter Cardiovasc Interv.*2016;87:381-382.
- (26) Maran NJ, Glavin RJ. Low-To High-Fidelity Simulation - A Continuum of Medical Education?. *Med Educ.*2003;37:22-28.
- (27) Ziv A, Wolpe PR, Small SD, Glick S. Simulation-Based Medical Education: An Ethical Imperative. *Acad Med.*2003;78:783-788.
- (28) World Health Organization, WHO Patient Safety. Patient Safety Curriculum Guide: Multi-Professional Edition. World Health Organization.2011:59.

- (29) Finan E, Bismilla Z, Whyte HE, LeBlanc V, McNamara PJ. High-Fidelity Simulator Technology May Not Be Superior to Traditional Low-Fidelity Equipment for Neonatal Resuscitation Training. *J Perinatol.*2012;32:287-292.
- (30) Nimbalkar A, Patel D, Kungwani A, Phatak A, Vasa R, Nimbalkar S. Randomized Control Trial of High Fidelity VS Low Fidelity Simulation for Training Undergraduate Students in Neonatal Resuscitation. *BMC Res Notes.*2015;8:636.
- (31) Issenberg S, McGaghie W, Hart I, Mayer J, Felner J, Petrusa ER, Waugh RA, Brown DD, Safford RR, Gessner IH, Gordon DL, Ewy GA. Simulation Technology for Health Care Professional Skills Training and Assessment. *JAMA.*1999;282:861-866.
- (32) Hunter ME. High Fidelity Simulation: Panacea or Potential Problem? [Master thesis]. Ontario:University;2016.
- (33) Chesebrough D. The Link Flight Trainer. A Historic Mechanical Engineering Landmark. *ASME International Roberson Museum and Science Center;*2010:3-9
- (34) Macedonia CR, Gherman RB, Satin AJ. Simulation Laboratories for Training in Obstetrics and Gynecology. *Obstet Gynecol.*2003;102:388-392.
- (35) Owen H. Early Use of Simulation in Medical Education. *Simul Healthc.*2012;7:102-116.
- (36) Grenvik A, Schaefer J. From Resusci-Anne to Sim-Man: The Evolution of Simulators in Medicine. *Crit Care Med.*2004;32:56-57.
- (37) Barnes A, Rosalyn P. Sim One - The First Computer-Controlled Patient Simulator. *VHA Sim Learn.*2010;2:6-7.
- (38) Cheng A, Lockey A, Bhanji F, Lin Y, Hunt EA, Lang E. The Use of High-Fidelity Manikins for Advanced Life Support Training—A Systematic Review and Meta-Analysis. *Resuscitation.*2015;93:142-149.
- (39) Rosen KR. The History of Medical Simulation. *J Crit Care.*2008;23:157-166.
- (40) Schaumberg A. Variation der Realitätsnähe Standardisierter Reanimationsszenarien. Auswirkungen auf den Kognitiven Lernerfolg von Medizinstudierenden. *Anaesthesist.*2015;64:286-291.
- (41) Mönk S. Die Bedeutung von Simulatoren. *Notf Rett Med.*2003;6:37-39.
- (42) Pierre MS, Breuer G. Simulation in der Medizin: Grundlegende Konzepte-Klinische Anwendung. Berlin Heidelberg: Springer Medizin;2013.
- (43) Schadler D, Heinrichs W, Monk S, Elke G, Zick G, Scholz J. Simulation Training for German Anesthesiologists - Case Scenarios and Training Results. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther.*2008;43:474-477.

- (44) Reilly A, Spratt C. The Perceptions of Undergraduate Student Nurses of High-Fidelity Simulation-Based Learning: A Case Report From the University of Tasmania. *Nurse Educ Today*.2007;27:542-550.
- (45) Meakim C, Boese T, Decker S, Franklin AE, Gloe D, Lioce L, Sando CR, Borum JC. Standards of Best Practice: Simulation Standard I: Terminology. *Clin Simul Nurs*.2013;9:3-11.
- (46) McCaughey CS, Traynor MK. The Role of Simulation in Nurse Education. *Nurse Educ Today*.2010;30:827-832.
- (47) Clinkard D, Stuart K, Stuart L, Fichtinger G, Ungi T. Improving CPR Training by Tracking: A Free Open-Source Computer Program to Collect Laerdal SimMan 3G CPR Performance Data. *Prehosp Emerg Care*.2015;19:342-342.
- (48) Wenk M, Waurick R, Schotes D, Wenk M. Simulation-Based Medical Education is No Better Than Problem-Based Discussions and Induces Misjudgment in Self-Assessment. *Adv Health Sci Educ Theory Pract*.2009;14:159-171.
- (49) Kruger J, Dunning D. Unskilled and Unaware of It: How Difficulties in Recognizing One's Own Incompetence Lead to Inflated Self-Assessments. *J Pers Soc Psychol*.1999;77:1121-1134.
- (50) Dunning D. Chapter Five - The Dunning–Kruger Effect: On Being Ignorant of One's Own Ignorance. *Adv Exp Soc Psychol*.2011;44:247-296.
- (51) Dunning D, Johnson K, Ehrlinger J, Kruger J. Why People Fail to Recognize Their Own Incompetence. *Curr Dir Psychol Sci*.2003;12:83-87.
- (52) Dunning D, Heath C, Suls JM. Flawed Self-Assessment: Implications for Health, Education, and the Workplace. *Psychol Sci Public Interest*.2004;5:69-106.
- (53) Schweizer MD. Kognitive Täuschungen vor Gericht: Eine Empirische Studie [Dissertation]. Zürich: Rechtswissenschaftlichen Fakultät der Universität;2005.
- (54) Kim YH, Kwon H, Chiu CY. The Better-Than-Average Effect Is Observed Because “Average” Is Often Construed as Below-Median Ability. *Front Psychol*.2017;8:1-2.
- (55) Bishop GF, Oldendick RW, Tuchfarber AJ, Bennett SE. Pseudo-Opinions on Public Affairs. *Public Opin Q*.1980;44:198-209.
- (56) Atir S, Rosenzweig E, Dunning D. When Knowledge Knows No Bounds: Self-Perceived Expertise Predicts Claims of Impossible Knowledge. *Psychol Sci*.2015;26:1295-1303.
- (57) Kandala J, Oommen C, Kern KB. Sudden Cardiac Death. *Br Med Bull*.2017;122:5-15.

- (58) Gallagher EJ, Lombardi G, Gennis P. Effectiveness of Bystander Cardiopulmonary Resuscitation and Survival Following Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *JAMA*.1995;274:1922-1925.
- (59) Soar J , Nolan JP, Böttiger BW, Perkins GD, Lott C, Carli P, Pellis T, Sandroni C, Skrifvars MB , Smith GB, Sunde K, Deakin CD. Erweiterte Reanimationsmaßnahmen für Erwachsene („Adult Advanced Life Support“) Kapitel 3 der Leitlinien zur Reanimation 2015 des European Resuscitation Council. *Notf Rett Med*.2015;18:770-832.
- (60) Vadeboncoeur T, Stolz U, Panchal A, Silver A, Venuti M, Tobin J, Smith G, Nunez M, Karamooz M, Spaite D, Bobrow W. Chest Compression Depth and Survival in Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Resuscitation*.2014;85:182-188.
- (61) Idris AH, Guffey D, Pepe PE, Brown SP, Brooks SC, Callaway CW, Christenson J, Davis DP, Daya MR, Gray R, Kudenchuk PJ, Larsen J, Lin S, Menegazzi JJ, Sheehan K, Sopko G, Stiell I, Nichol G, Aufderheide TP. Chest Compression Rates and Survival Following Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Crit Care Med*.2015;43:840-848.
- (62) Beckers SK, Timmermann A, Müller MP, Angstwurm M, Walcher F. Undergraduate Medical Education in Emergency Medical Care: A Nationwide Survey at German Medical Schools. *BMC Emerg Med*.2009;9:7.
- (63) Approbationsordnung für Ärzte § 1 Ziele und Gliederung der Ärztlichen Ausbildung. *Bundesgesetzblatt ÄApprO*.2002.
- (64) Vnuk A, Owen H, Plummer J. Assessing Proficiency in Adult Basic Life Support: Student and Expert Assessment and the Impact of Video Recording. *Med Teach*.2006;28:429-434.
- (65) Bradley P. The History of Simulation in Medical Education and Possible Future Directions. *Med Educ*.2006;40:254-262.
- (66) Deakin CD, Nolan JP, Soar J, Sunde K, Koster RW, Smith GB, Perkins GD. Erweiterte Reanimationsmaßnahmen für Erwachsene ("Advanced Life Support"), Sektion 4 der Leitlinien zur Reanimation 2010 des European Resuscitation Council. *Notf Rett Med*.2010;13:559-620.
- (67) Butler KW, Veltre DE, Brady D. Implementation of Active Learning Pedagogy Comparing Low-Fidelity Simulation Versus High-Fidelity Simulation in Pediatric Nursing Education. *Clin Simul Nurs*.2009;5:129-136.
- (68) Jude DC, Gilbert GG, Magrane D. Simulation Training in the Obstetrics and Gynecology Clerkship. *Am J Clin Exp Obstet Gynecol*.2006;195:1489-1492.
- (69) Liaw SY, Scherpbier A, Rethans J, Klainin-Yobas P. Assessment for Simulation Learning Outcomes: A Comparison of Knowledge and Self-Reported Confidence with Observed Clinical Performance. *Nurse Educ Today*.2012;32:35-39.

- (70) Grady JL, Kehrer RG, Trusty CE, Entin EB, Entin EE, Brunye TT. Learning Nursing Procedures: The Influence of Simulator Fidelity and Student Gender on Teaching Effectiveness. *J Nurs Educ.*2008;47:403-408.
- (71) Wayne DB, Didwania A, Feinglass J, Fudala MJ, Barsuk JH, McGaghie WC. Simulation-Based Education Improves Quality of Care During Cardiac Arrest Team Responses at an Academic Teaching Hospital: A Case-control Study. *Chest.*2008;133:56-61.
- (72) Jeffries PR, Rizzolo MA. Designing and Implementing Models for the Innovative Use of Simulation to Teach Nursing Care of Ill Adults and Children: A National, Multi-Site, Multi-Method Study. *National League for Nursing and Laerdal Medical*. In: Jeffries PR (Ed.). *Simulation in Nursing Education: From Conceptualization to Evaluation*. National League for Nursing, New York.2006:147–159.
- (73) Barnsley L, Lyon PM, Ralston SJ, Hibbert EJ, Cunningham I, Gordon FC, Field MJ. Clinical Skills in Junior Medical Officers: A Comparison of Self-Reported Confidence and Observed Competence. *Med Educ.*2004;38:358-367.
- (74) Abdullah JM. The Eight Stages of Trust and "Amanah" in Medicine and the Dunning-Kruger Effect. *Malays J Med Sci.*2014;211-213.
- (75) Kneebone RL, Scott W, Darzi A, Horrocks M. Simulation and Clinical Practice: Strengthening the Relationship. *Med Educ.*2004;38:1095-1102.
- (76) Coutts L, Rogers J. Predictors of Student Self-Assessment Accuracy During a Clinical Performance Exam: Comparisons Between Over-Estimators and Under-Estimators of SP-Evaluated Performance. *Acad Med.*1999;74:128-130.
- (77) Goldenberg D, Andrusyszyn MA, Iwasiw C. The Effect of Classroom Simulation on Nursing Students' Self-Efficacy Related to Health Teaching. *J Nurs Educ.*2005;44:310-314.

6. Danksagung

Danken möchte ich zunächst Univ.-Prof. Dr. med. Dr. h. c. Hugo Van Aken, ehemaliger Direktor der Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie am Universitätsklinikum Münster für das freundliche Überlassen des Themas.

Mein größter Dank gilt meinen Doktorvätern Dr. Manuel Wenk und Dr. Daniel Pöpping. Ich möchte mich nicht nur ebenfalls für das Überlassen dieses spannenden Themas, sondern auch für die enge, persönliche Betreuung mit jeder Menge hilfreichen, kompetenten und konstruktiven Ratschlägen bedanken.

Weiterhin möchte ich mich ganz herzlich bei dem gesamten Team der CAIS- Woche bedanken. Besonders gilt mein Dank Dr. Hendrik Ohlenburg, ohne dessen Unterstützung und Mitarbeit die Durchführung der Studie nicht möglich gewesen wäre.

Meinen Kommilitonen danke ich sehr für die Teilnahme an dieser Studie.

Auch ohne meine lieben Brüder Moritz und Justus und meine beste Freundin Maite wäre der Weg zu dieser Arbeit sehr viel holpriger und schwerer gewesen. Ich bin euch sehr dankbar, dass ihr immer ein offenes Ohr für meine Probleme und hilfreiche Tipps parat hattet oder mich einfach nur mit schönen Unternehmungen abgelenkt habt!

Zuletzt möchte ich mich von ganzem Herzen bei den besten Eltern der Welt bedanken. Ohne eure liebevolle Unterstützung, die tröstenden, motivierenden oder aufmunternden Gespräche, Anrufe und Besuche wäre ich im Studium und mit der Doktorarbeit niemals soweit gekommen und dafür bin ich euch unendlich dankbar!

7. Lebenslauf

8. Anhang

- I Votum der Ethikkommission
- II Aufklärungsbogen/Einverständniserklärung
- III Fragebogen „Prä“
- IV Fragebogen „Post“
- V Wissenstest
- VI Übersicht Ergebnisse Videoauswertung



**ETHIK
KOMMISSION**
der Ärztekammer Westfalen-Lippe
und der Medizinischen Fakultät der
Westfälischen Wilhelms-Universität

Ethik-Kommission Münster · Gartenstraße 210 – 214 · 48147 Münster

Herrn PD Dr. med. Manuel Wenk
z.H. Frau Dr. Carola Wempe
Klinik für Anästhesiologie, operative
Intensivmedizin und Schmerztherapie
Universitätsklinikum-Münster
Albert-Schweitzer-Campus 1,-Gebäude-A1
48149 Münster

Gartenstraße 210 – 214
48147 Münster, Germany
Tel.: +49 (0)251 929 2460
Fax: +49 (0)251 929 2478
E-Mail: ethik.kommission@aekw-lippe.de
www.ethik.kommission.uni-muenster.de

6. November 2014

Unser Aktenzeichen: 2014-544-f-S (bitte immer angeben!)
Studiencode: 10-Anlt-14
Sponsor / Finanzierung: Universitätsklinikum Münster
Titel des Forschungsvorhabens:
„Effekte des Simulationstrainings auf die Selbstwahrnehmung der Teilnehmer im Rahmen der studentischen Lehre“

Votum

Sehr geehrter Herr Dr. Wenk,
sehr geehrte Frau Dr. Wempe,

für das oben genannte Forschungsvorhaben *haben Sie* mit Schreiben vom 30.09.2014 die Beratung durch die Ethik-Kommission der Ärztekammer Westfalen-Lippe und der Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster („Ethik-Kommission“) beantragt.

Mit Schreiben vom 30.10.2014 reichten Sie ergänzende Unterlagen ein.

Die Ethik-Kommission hat in ihrer Sitzung am 31.10.2014 über Ihren Antrag beraten und beschlossen:

Die Ethik-Kommission hat keine grundsätzlichen Bedenken ethischer oder rechtlicher Art gegen die Durchführung des Forschungsvorhabens.

Die Ethik-Kommission erteilt jedoch die folgenden Hinweise:

- Seite 2 der Probandenaufklärung: Der Widerruf ist nur bis zur vollständigen Anonymisierung der Daten möglich.

Die vorliegende Einschätzung gilt für das Forschungsvorhaben, wie es sich auf Grundlage der in Anhang 1 genannten Unterlagen darstellt.

Für die Entscheidung der Ethik-Kommission erhebt die Ärztekammer Westfalen-Lippe Gebühren nach Maßgabe ihrer Verwaltungsgebührenordnung. Über die auf 20 % der Regelgebühr ermäßigten Gebühren erhalten Sie von der Ärztekammer einen gesonderten Bescheid.

II

Universitätsklinikum Münster . Klinik für Anästhesiologie,
operative Intensivmedizin und Schmerztherapie . 48129 Münster

Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie

Univ.-Prof. Dr. med. Dr. h. c. H. Van Aken,
FRCA, FANZCA
Direktor

Albert-Schweitzer-Campus 1, Gebäude A1
D-48149 Münster
T +49 (0)2 51 - 83 – 47255
F +49 (0)2 51 - 83 – 48667
Vermittlung: T +49 (0)2 51 -83 -0
www.klinikum.uni-muenster.de

Information zur Teilnahme an einer randomisierten Lehrforschungsstudie und zur pseudonymisierten Datenerfassung im Rahmen der Veranstaltung “Curriculum Anästhesie Intensivmedizin Schmerztherapie“

Sehr geehrte(r) Studierende(r),

im Rahmen des “*Curriculum Anästhesie Intensivmedizin Schmerztherapie*“ (CAIS) sollen u.a. die Inhalte der aktuellen Leitlinien zur erweiterten kardiopulmonalen Reanimation theoretisch vermittelt und praktisch im Rahmen von Fallbeispielen angewandt werden. Wir freuen uns, dass Sie an diesem Kurs teilnehmen und sich diesem wichtigen medizinischen Aspekt näher widmen.

Während für die praktische Durchführung erweiterter Reanimationsmaßnahmen internationale und interdisziplinäre Leitlinien existieren, sind viele Details zur optimalen Lehre dieser Maßnahmen weitgehend unbekannt. Wir würden den Unterricht im Rahmen des aktuellen Kurses daher gern mit einer Lehrforschungsstudie verbinden, um wichtige Teilaspekte des Unterrichts der erweiterten kardiopulmonalen Reanimation zu erforschen.

Sollten Sie an dieser Studie teilnehmen, werden Sie nach dem Zufallsprinzip einer von zwei Gruppen zugeordnet. In beiden Gruppen werden identische Lehrinhalte zur erweiterten kardiopulmonalen Reanimation vermittelt. Lediglich die Art des Unterrichts wird sich zwischen den beiden Gruppen unterscheiden. Während in einer der Gruppen die bisherigen Standard-Lehrmethoden angewandt werden, wird in der anderen Gruppe eine innovative Methodik eingesetzt. Die Hypothese ist, dass bestimmte Teilaspekte der erweiterten kardiopulmonalen Reanimation in den Gruppen unterschiedlich erlernt werden.

Sowohl vor der Ausbildung als auch am Ende des Praktikums werden durch Fragebögen und eine Reanimationssituation die praktischen und theoretischen Fähigkeiten sowie die Selbsteinschätzung in Bezug auf das Erlernete und/oder die Erwartung auf das zu Erlernende bei jedem einzelnen Studenten evaluiert.

Es ist nicht zu erwarten, dass es in einer der Gruppen zu einem unzureichenden Lernerfolg kommen wird. Ihre Daten werden pseudonymisiert gespeichert und statistisch ausgewertet. Nach Auswertung des kompletten Datensatzes werden die Evaluationsbögen vernichtet, die Pseudonyme aus dem Datensatz gelöscht und die Daten somit anonymisiert.

Im Zusammenhang mit dieser Untersuchung werden einige Kursabschnitte video-dokumentiert. Diese Dokumentation dient lediglich der Datenauswertung im Rahmen der Studie und wird nur von an der Auswertung beteiligten Personen eingesehen. Nach Abschluss der Datenauswertung werden die entsprechenden Videosequenzen gelöscht.

Sollten Sie sich entscheiden, nicht an der Studie teilzunehmen, werden Sie nach dem Standardverfahren unterrichtet und Ihre Daten werden nicht gespeichert. Es entstehen Ihnen hierdurch keinerlei Nachteile.

Ihre Einwilligung kann zu jedem Zeitpunkt ohne Angabe von Gründen widerrufen werden.

Durch die Teilnahme an dieser Studie leisten Sie einen wertvollen Beitrag zur Sicherung einer qualitativ hochwertigen und evidenzbasierten Lehre der erweiterten kardiopulmonalen Reanimation. Wenn Sie mit der Teilnahme einverstanden sind, unterschreiben Sie bitte die Ihnen vorgelegte Einverständniserklärung.

Wir möchten uns ganz herzlich bei Ihnen bedanken. Sollten Sie noch weitere Fragen haben, die in diesem Informationsschreiben nicht beantwortet sind, können Sie sich jederzeit an uns wenden.

Priv.-Doz. Dr. med. M. Wenk
(Projektleiter)

Priv.-Doz. Dr. med. Daniel Pöpping
(Stellv. Projektleiter)

Universitätsklinikum Münster . Klinik für Anästhesiologie,
operative Intensivmedizin und Schmerztherapie . 48129 Münster

**Klinik für Anästhesiologie, operative
Intensivmedizin und Schmerztherapie**

Univ.-Prof.Dr.med.Dr.h.c. H. Van Aken,
FRCA, FANZCA
Direktor

Albert-Schweitzer-Campus 1, Gebäude A1
D-48149 Münster
T +49 (0)2 51 - 83 – 47255
F +49 (0)2 51 - 83 – 48667
Vermittlung: T +49 (0)2 51 -83 -0
www.klinikum.uni-muenster.de

Einwilligungserklärung

Name: _____

Ich bin heute über Art, Bedeutung und Ziel dieser **randomisierten Lehrforschungsstudie und zur pseudonymisierten Datenerfassung im Rahmen der Veranstaltung “Curriculum Anästhesie Intensivmedizin Schmerztherapie“** aufgeklärt worden, habe die Information vollständig gelesen und verstanden und hatte genügend Zeit für meine Entscheidung.

Ich bin damit einverstanden, dass ich nach dem Zufallsprinzip einer der beiden Unterrichtsgruppen zugeordnet werde und dass meine im Rahmen des Kurses entstandenen Daten zur wissenschaftlichen Auswertung verwendet werden. *Alle erhobenen Daten werden nach Abschluss der Erhebung anonymisiert.* Veröffentlichungen, die auf den Daten dieser Untersuchung basieren, werden keine Informationen enthalten, die eine Identifizierung des einzelnen Studierenden ermöglichen.

Hiermit gebe ich mein Einverständnis für die Teilnahme an dieser randomisierten Studie und für die Speicherung und Verwendung meiner Daten nach Maßgabe der obenstehenden Information unter dem Vorbehalt, jederzeit – auch ohne Angabe von Gründen – zurücktreten zu können.

Ich bestätige mit meiner Unterschrift die Bereitschaft zur Teilnahme an der vorgenannten Studie.

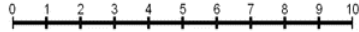
Münster, _____

(Unterschrift des Studierenden)

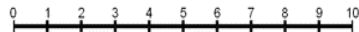
A

Geschlecht: Weiblich Männlich Alter: _____ Semester _____

- 1. Bitte schätzen Sie Ihr generelles (Vor-)Wissen über Reanimationen auf einer Skala von 0-10. (mit 0 gar keine Vorkenntnisse bis 10 Expertenwissen)**



- 2. Mein theoretisches Wissen über die Reanimation schätze ich folgendermaßen ein: (0 gar kein Wissen, 10 gesamtes Wissen)**



- 3. Meine praktischen Fähigkeiten schätze ich folgendermaßen ein:**



- 4. Ich verfüge über Wissen, das über die „normale“ Laienreanimation im Rahmen der Ersten Hilfe hinausgeht. (z.B. Medikamente/Elektrotherapie etc.)**

Ja Nein

- 5. Ich habe bereits im Rettungsdienst gearbeitet. (Hilfsorganisationen/Bundeswehr/Sonstige)**

Ja Nein

- 6. Ich habe bereits an einem oder mehreren Reanimationstrainings teilgenommen. (z.B. STORM-Training)**

Ja Nein

- 7. Einer oder mehrere dieser Kurse behandelte Themen der erweiterten ärztlichen Erste Hilfe und Reanimation (Medikamente/Elektrotherapie etc.).**

Ja Nein

- 8. Auf einer Skala von 0-10: Wie offen sind Sie für neue/moderne Lehrmethoden? (0=gar nicht offen, 10=ganz offen)**



- 9. Problem-orientiertes Lernen halte ich für eine bessere Lernmethode als Frontalunterricht.**

Ja Nein

- 10. Problem-orientiertes Lernen halte ich für eine bessere Lernmethode als Simulationstraining.**

⚡

Ja Nein

- 11. Problem-orientiertes Lernen halte ich für eine bessere Lernmethode als Eigenstudium.**

⚡

Ja Nein

12 Simulationstraining halte ich für die beste Methode, um Lerninhalte des Reanimationstrainings zu vermitteln.

Ja Nein

13 Ich habe bereits an einem Simulatortraining teilgenommen.

Ja Nein

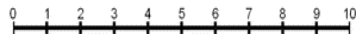
14 Ich glaube, dass der Erfolg des Trainings auch von der Wertigkeit des Simulators abhängig ist. (Je „besser“ der Simulator, desto größer der Lernerfolg).

Ja Nein

15 Ich bin in der „traditionellen“ Lerngruppe ohne High-fidelity Simulator eingeteilt. Ich glaube, dass diese Gruppe einen Nachteil im Lernerfolg haben wird.

Ja Nein

16 Ich schätze meinen Wissenszuwachs durch den Kurs folgendermaßen ein: (0=gar kein neues Wissen, 10=sehr viel neues Wissen):



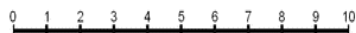
17 Ich halte den Kurs für sinnvoll.

Ja Nein

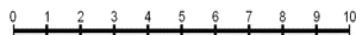
18 Ich glaube, dass die Gruppengröße einen starken Einfluss auf den Lernerfolg hat.

Ja Nein

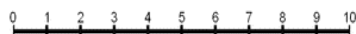
19 Wie motiviert sind Sie in diesem Kurs etwas zu lernen? (0=garnicht motiviert, 10=hoch motiviert)



20 Wie sicher fühlen Sie sich, einen Algorithmus für den Advanced Life Support (ALS) aufzustellen? (0=ganz unsicher, 10=sehr sicher)



21 Wie sicher fühlen Sie sich, das für einen Advanced Life Support notwendige Equipment aufzuzählen? (0=ganz unsicher, 10=sehr sicher)



22 Ich halte Famulaturen für die beste Möglichkeit, praktische Fähigkeiten zu lernen.

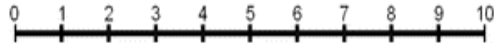
Ja Nein

23 Ich halte Blockpraktika für die beste Möglichkeit, praktische Fähigkeiten zu lernen.

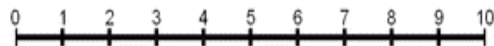
Ja Nein

AGeschlecht: Weiblich Männlich Alter: _____ Semester: _____

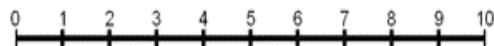
- 1. Bitte schätzen Sie Ihr generelles (Vor-)Wissen über Reanimationen auf einer Skala von 0-10 ein (mit 0 gar keine Vorkenntnisse bis 10 Expertenwissen)**



- 2. Mein theoretisches Wissen über die Reanimation schätze ich folgendermaßen ein: (0 gar kein Wissen, 10 gesamtes Wissen)**



- 3. Meine praktischen Fähigkeiten schätze ich folgendermaßen ein:**



- 4. Ich habe in der „traditionellen“ Gruppe gelernt und glaube, dass ich dadurch schlechter ausgebildet und weniger gelernt habe als meine Kommilitonen in der anderen Gruppe.**

Ja Nein

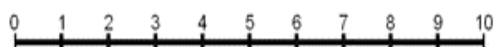
- 5. Ich glaube, dass ich mich in einer Reanimationssituation schlechter verhalten würde als meine Kommilitonen, die am High-Fidelity Simulator gelernt haben.**

Ja Nein

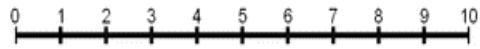
- 6. Ich würde nachfolgenden Semestern empfehlen, den High Fidelity Kurs zu wählen, wenn eine Wahlmöglichkeit bestünde.**

Ja Nein

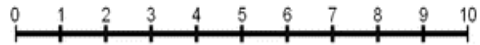
- 7. Bitte schätzen Sie Ihren Wissenszuwachs in dem Advanced Life Support durch diesen Kurs ein. (0=kein neues Wissen, 10=sehr viel neues Wissen)**



8. Wie gut hat Ihnen der Kurs insgesamt gefallen? (0=garnicht gut, 10=sehr gut)



9. Wie gut fanden Sie Ihren Dozenten im Kurs? (0=garnicht gut, 10=sehr gut)



10 Wie sicher fühlen Sie sich, einen Algorithmus für den Advanced Life Support (ALS) aufzustellen?
: (0=ganz unsicher, 10=sehr sicher)



11 Wie sicher fühlen Sie sich, das für einen Advanced Life Support notwendige Equipment aufzuzählen?
: (0=ganz unsicher, 10=sehr sicher)



Geschlecht: Weiblich Männlich

Alter:

Semester:

Wichtig!: Bitte den richtigen Buchstaben in das Kästchen rechts neben der Frage schreiben!**1. Welches Verhältnis von Thoraxkompression und Beatmung wird für die Reanimation eines Erwachsenen durch zwei Helfer empfohlen?**

- a) 2:30 b) 2:15 c) 15:2
 d) 1:5 e) 30:2

2. Wie schnell werden Herzdruckmassagen durchgeführt?

- a) 60 mal/Minute b) 80 mal/Minute c) 100 mal/Minute
 d) 120 mal/Minute e) so schnell wie der eigene Herzrhythmus

3. Die vollständige Entlastung des Brustkorbes führt zu signifikant besseren Ergebnissen in der Wiederbelebung.

- a) Diese Aussage ist richtig b) Diese Aussage ist falsch

4. Als Möglichkeit der Atemwegssicherung bei der Reanimation gilt nicht:

- a) Larynxtube b) Larynxmaske
 c) Orotrachealtube d) Maskenbeatmung

5. Welche der genannten Maßnahmen gehört nicht zu den Basismaßnahmen der Reanimation?

- a) Thoraxkompression b) Einsatz eines externen Herzschrittmachers c) Atemspende
 d) Prüfung der Vitalfunktion e) Herbeirufen von Hilfe

6. Welche Drucktiefe bei der Reanimation sorgt für eine messbare Erhöhung spontan einsetzender Kreisläufe?

- a) min. 4 cm b) min. 5 cm c) min. 6 cm
 d) min. 7 cm e) min. 8 cm

7. Bei der Reanimation ohne Beatmung sind Sauerstoffreserven durchschnittlich nach wie vielen Minuten erschöpft? (Bitte hinschreiben!)**8. Wie viele Sekunden sollten bei der Reanimation zwischen Thoraxkompressionen und Schock liegen?**

- a) 5-10 Sek. b) weniger als 5-10 Sek.
 c) 15-20 Sek. d) weniger als 15-20 Sek.

9. Das Tragen von Handschuhen als Helfer reduziert das Risiko bei der Defibrillation aus Versehen einen Schock zu erhalten.

- a) Die Aussage ist richtig b) Die Aussage ist falsch

10. Wenn Defibrillation-Paddles verwendet werden, müssen diese mit einem hohem Anpressdruck auf den Thorax gedrückt werden, da dies zu einer Abnahme der transthorakalen Impedanz führt.

- a) Die Aussage ist richtig b) Die Aussage ist falsch

11 Eine Defibrillation ist indiziert bei folgenden Rhythmen. Welche Aussage ist falsch?

±

- a) Kammerflimmern b) Pulslose Ventrikuläre Tachykardie
c) Asystolie d) Kammerflattern

12 Welches ist das Medikament 1. Wahl bei einer Reanimation unabhängig von der Ursache?

±

- a) Vasopressin b) Noradrenalin c) Atropin
d) Adrenalin e) Natriumhydrogencarbonat

13 Die empfohlene Alternative zum venösen i.v. Zugang ist:

±

- a) Gabe über den Endotrachealtubus b) intraossär
c) intraarteriell d) intracardial

14 Zu den möglichen Ursachen eines Herz-Kreislaufstillstandes zählt in der Regel nicht?

±

- a) Hyperkaliämie b) Intoxikation c) Hypovolämie
d) Spannungspneumothorax e) Hyponatriämie

15 Wie groß ist der optimale Anpressdruck der Defibrillationspaddles auf den Thorax des Patienten?

±

- a) 2kg b) 4kg c) 6kg
d) 8kg e) 10kg

16 Die abgegebene Energie des ersten Schocks mit einem biphasischen Defibrillator ist wesentlich geringer als mit einem monophasischen Defibrillator.

±

- a) Die Aussage ist richtig. b) Die Aussage ist falsch

17 Die empfohlene Energie bei der Defibrillation von Kindern beträgt:

±

- a) 2 J/kg KG (Körpergewicht) b) 4J/kg KG c) 6 J/kg KG
d) 8 J/kg KG e) 10 J/kg KG

18 Skizzieren sie grob den Algorithmus des Advanced Life Support.

19 Der Einsatz von Amiodaron bei Kammerflimmern und Ventrikulären Tachykardien wird folgendermaßen empfohlen:

±

- a) 300 mg nach 3 Defibrillations-Versuchen b) 300 mg nach 1 Defibrillations-Versuch
c) 150 mg nach 3 Defibrillations-Versuchen d) 150 mg nach 1 Defibrillations-Versuch

20 Zum Zeitpunkt der ersten Analyse des Herzrhythmus weisen wieviel Prozent in Deutschland ein Kammerflimmern auf?

±

- a) 10-15 % b) 25-30% c) 45-50%
d) 55-60% e) 70-75%

VI

Kriterium	Low-fidelity Gruppe	High-fidelity-Gruppe
Zeit bis zur Prüfung der Vitalfunktion	7s	7s
Dauer Prüfung Vitalfunktionen	7s	7s
Zeit zwischen Prüfung Vitalfunktionen und Beginn Kompression	8s	6s
Ansprechen	85% gemacht	77% gemacht
Anfassen/Schmerzreiz	77% gemacht	67% gemacht
Atmung geprüft		
Atmung gar nicht geprüft*	5%	20%
Atmung nicht korrekt geprüft	69%	62%
Atmung korrekt geprüft	26%	18%
Hilfe geholt	65%	61%
Zeit bis zur Thoraxkompression	22s	20s
Zeit bis zur 1. Beatmung	62s	61s
ohne Hilfsmittel (Ambubeutel) beatmet	29%	41%
Zeit bis Paddles kleben	91s	105s
eigene Analyse am Defi durchgeführt (nicht "Auto" gedrückt)*	69%	51%
Analyse am Defi oder eigene war korrekt*	100%	92%
während der Analyse am Defi weiter gedrückt	21%	34%
Zeit bis zum 1. Schock	151s	154s
Zeitdifferenz zw. Paddles kleben und 1. Schockabgabe	59s	59s
Anzahl der Schocks (Durchschnitt)	2	2
durchschnittlicher Abstand zw. 2 Schocks*	106s	91s
Medikamente gegeben (war falsch!)	10%	15%
Zugang gelegt	26%	39%
30:2 eingehalten	87%	87%
Unterbrechungen >10 s	44%	51%
Guedel- Tubus benutzt	10%	7%
beim Defi-Laden weiter gedrückt*	42%	21%
Puls getastet	0%	5%
Intubiert	2%	3%

Anhang VI: Ergebnisse Videoauswertung: Die mit einem „*“-markierten Kriterien weisen einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen auf.