Bundeswehrkrankenhaus Ulm
Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin
(ärztlicher Direktor OTA Prof. Dr. med. Lorenz Lampl)
Beauftragter Rettungsmedizin: OTA Prof. Dr. med. Matthias Helm

TRAIN HARD – FIGHT EASY
EVALUATION DER PERSÖNLICHEN HANDLUNGSSICHERHEIT NOTFALLMEDIZINISCHER MAßNAHMEN IM RAHMEN DER TAKTISCHEN VERWUNDETENVERSORGUNG DURCH EINE MODULARE ZUSATZAUSBILDUNG FÜR NOTÄRZTE IM SANITÄTSDIENST DER BUNDESWEHR

DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Ulm

Florent Josse
geb. in Bremen
2018

Amtierender Dekan: Prof. Dr. rer. nat. Thomas Wirth
1. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Matthias Helm
2. Berichterstatter: Prof. Dr. Dr. med. Stephan Haase
Tag der Promotion: 19.10.2018

Den im Einsatz gefallenen Kameraden

Teile dieser Dissertation sind erschienen in:

Öchsner W, Josse F, Fleischmann S, Huber-Lang M, Helm M: Gelernt ist gelernt? Notarzt 4: 109–16 (2016)

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis ..... **VII**

Tabellenverzeichnis ..... **VIII**

Abbildungsverzeichnis ..... **IX**

Anhangsverzeichnis ..... **XI**

1 Einführung **1**

1.1 Hintergrund **1**

1.2 Stand der notärztlichen Ausbildung im Sanitätsdienst 2010 ..... **3**

1.3 Konzept der modularen einsatzvorbereitenden Zusatzausbildung für Notärzte der Bundeswehr **5**

1.4 Aufbau der modularen Zusatzausbildung **7**

1.4.1 Modul 1: 7

1.4.2 Modul 2: 8

1.4.3 Modul 3 Teamtraining taktische Verwundetenversorgung 14

1.5 Fragestellungen **18**

2 Material und Methodik **19**

2.1 Lehrgangsjahrgänge **19**

2.2 Studienteilnehmer **19**

2.3 Anonymisierung und Datenschutz **20**

2.4 Ablauf der Evaluation **20**

2.4.1 Bewertungsskala: 21

2.5 Übersicht der Evaluationszeitpunkte **22**

2.6 Eingangs- und Ausgangsevaluation Modul 2 Skills-Training A **22**

2.7 Eingangs- und Ausgangsevaluation im Modul 3 TT-TVV **24**

2.8 Biometrische Verfahren **29**

2.8.1 Erhebung der Selbsteinschätzung 29

2.9 Einhaltung ethischer Richtlinien **30**

3 Ergebnisse **31**

3.1 Modul 2 Skills-Training Teil A **32**

3.1.1 Vergleich der Selbsteinschätzung medizinischer Einzelmaßnahmen „unter Hörsaalbedingungen“ vor und nach dem Modul 2 Skills-Training Teil A 33

3.1.2 Vergleich der Selbsteinschätzung beim Umgang mit Ausrüstung und Sanitätsmaterial „unter Hörsaalbedingungen“ vor und nach dem Modul 2 Skills-Training Teil A.…..... 34
3.1.3 Vergleich der Selbsteinschätzung bei der Durchführung des Untersuchungsalgorithmus C-ABCDE „unter Hörsaalbedingungen“ vor und nach dem Modul 2 Skills-Training Teil A. 36
3.2 Modul 3 Teamtraining taktische Verwundetenversorgung 38
3.2.1 Vergleich der Selbsteinschätzung medizinischer Einzelmaßnahmen „unter Hörsaalbedingungen“ gegenüber „unter Einsatzbedingungen“ vor dem Modul 3 TT-TVV……..... 38
3.2.2 Vergleich der Selbsteinschätzung des Kompetenzgrades medizinischer Einzelmaßnahmen „unter Einsatzbedingungen“ vor (t4) und nach (t5) dem Modul 3 TT-TVV…… 40
3.2.3 Vergleich der Selbsteinschätzung zum Umgang mit Ausrüstung und Sanitätsmaterial „unter Einsatzbedingungen“ vor und nach dem Modul 3 TT-TVV..... 42
3.2.4 Vergleich der Selbsteinschätzung zur Versorgung von Verwundeten gemäß dem Untersuchungsalgorithmus C-ABCDE „unter Einsatzbedingungen“ vor und nach dem Modul 3 TT-TVV 44
3.3 Gütekriterien 47
4 Diskussion 48
4.1 Modul 2 Skills-Training A (Fragestellung 1) 50
4.2 Modul 3 TT-TVV (Fragestellung 2) 51
4.3 Limitationen 54
4.4 Ausblick 55
4.5 Schlussfolgerung 55
5 Zusammenfassung 56
6 Literatur 58
Anhang: 64
Danksagung 72
Lebenslauf 73

Abkürzungsverzeichnis

ABCDE	Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure
ATLS©	Advanced Trauma Life Support
ATN	Allgemeiner Tätigkeitsnachweis
BAT	Beweglicher Arzttrupp
BWK	Bundeswehrkrankenhaus
CUF	Care under fire
C-ABCDE	Critical bleeding, Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure
EinsB	Einsatzbedingungen
ETC	European Trauma Course
G36	Gewehr 36, Standard Langwaffe der Bundeswehr Kaliber 5,56 mm
HB	Hörsaalbedingung
i.o.	intraossär
LgTln	Lehrgangsteilnehmer
MD	Median
MW	Mittelwert
PHTLS©	Prehospital Trauma Life Support
RettMed	Rettungsmedizin
SanAkBw	Sanitätsakademie der Bundeswehr in München
SanAusstg	sanitätsdienstliche Ausstattung
SanFahrzeuge	sanitätsdienstliche Fahrzeuge
SanOffzArzt	Sanitätsoffizier Arzt = Arzt der Bundeswehr
SanOffzArzt RettMed	Sanitätsoffizier Arzt mit der Zusatzbezeichnung Rettungsmedizin = Notarzt der Bundeswehr
SD	Standardabweichung
SK 4	Schutzklasse 4
StOÜbPl	Standortübungsplatz
TCCC	Tactical Combat Casualty Care
TEC	Tactical evacuation care
TFC	Tactical field care
TT-TVV	Teamtraining taktische Verwundetenversorgung

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus C-ABCDE 8
Tabelle 2: mögliche Gefahren im Auslandseinsatz der Bundeswehr 9
Tabelle 3: Phasen des Tactical Combat Casualty Care TCCC gemäß 15
Tabelle 4: Evaluationszeitpunkte t1-t5 der Evaluation, unterschieden in Eingangs- und Ausgangsevaluation unter Hörsaal- oder Einsatzbedingungen 21
Tabelle 5: Übersicht der Fragen und Zuordnung zu den einzelnen Evaluationen 28
Tabelle 6: Zusammensetzung der Durchläufe nach Fachrichtungen..... 31
Tabelle 7: Selbsteinschätzung des Kompetenzgrads für medizinische Einzelmaßnahmen vor (t1) und nach dem Modul 2 Skills-Training Teil A (t2). 34
Tabelle 8: Selbsteinschätzung des Kompetenzgrads für den Umgang mit Ausrüstung und Sanitätsmaterial vor (t1) und nach dem Modul 2 Skills-Training Teil A (t2)..... 36
Tabelle 9: Selbsteinschätzung des Kompetenzgrads für die Durchführung des Untersuchungsalgorithmus C-ABCDE vor (t1) und nach dem Modul 2 Skills-Training Teil A (t2)..... 38
Tabelle 10: Eingangsevaluation der Selbsteinschätzung des Kompetenzgrads für medizinische Einzelmaßnahmen vor dem Modul 3 TT-TVV..... 40
Tabelle 11: Ein- und Ausgangsevaluation der Selbsteinschätzung des Kompetenzgrads für medizinische Einzelmaßnahmen vor und nach dem Modul 3 TT-TVV..... 42
Tabelle 12: Ein- und Ausgangsevaluation der Selbsteinschätzung des Kompetenzgrads für die Anwendung von Ausrüstung und Sanitätsmaterial vor (t4) und nach (t5) dem Modul 3 TT-TVV 44
Tabelle 13: Vergleich der Selbsteinschätzung des Kompetenzgrads für die Untersuchung und Versorgung von Verletzten „unter Einsatzbedingungen“ vor (t4) und nach (t5) dem Modul 3 TT-TVV 46

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:Darstellung der modularen einsatzvorbereitenden Zusatzausbildung für Notärzte der Bundeswehr 5
Abbildung 2: Blutstillung mittels Hämostyptika im Hörsaal. Der Lehrgangsteilnehmer führt nach Demonstration und Erläuterung die Blutstillung am Modell (Schlachtabfall, mit simulierter Blutung durch Kunstblut) mittels hämostyptisch wirkender Verbände durch. 11
Abbildung 3: Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus unter Hörsaalbedingungen Modul 2 Skills-Training Teil A. 12
Abbildung 4: Durchführung des Untersuchungsalgorithmus unter erschwerten Bedingungen mit persönlicher Schutzausrüstung auf dem Standortübungsplatz (StOÜbPl) im Modul 2 Skills-Training Teil B. 13
Abbildung 5: Versorgung eines Verwundeten während des Modul 3 Teamtraining taktische Verwundetenversorgung auf dem StOÜbPl mit vollständiger Ausrüstung und im Zusammenspiel mit der Infanterie. 17
Abbildung 6: Studiendesign der vorliegenden Arbeit 19
Abbildung 7: Übersicht der Evaluationszeitpunkte und Evaluationsparameter.....22
Abbildung 8: Übersicht der Teilnehmerzahlen 2012 und 2013 32
Abbildung 9: Selbsteinschätzung des Kompetenzgrads für medizinische Einzelmaßnahmen vor (t1) und nach dem Modul 2 Skills-Training Teil A (t2) 33
Abbildung 10: Selbsteinschätzung des Kompetenzgrads für den Umgang mit Ausrüstung und Sanitätsmaterial vor (t1) und nach dem Modul 2 Skills-Training Teil A (t2).....35
Abbildung 11: Selbsteinschätzung des Kompetenzgrads für die Durchführung des Untersuchungsalgorithmus C-ABCDE vor (t1) und nach dem Modul 2 Skills-Training Teil A (t2).....37
Abbildung 12: Eingangsevaluation der Selbsteinschätzung des Kompetenzgrads für medizinische Einzelmaßnahmen vor dem Modul 3 TT-TVV „Ich traue mir zu, folgende medizinische Maßnahmen unter Hörsaalbedingungen (t3) bzw. Einsatzbedingungen (t4) sicher durchzuführen“ 39

Abbildung 13:Vergleich der Selbsteinschätzung des Kompetenzgrads für medizinische Einzelmaßnahmen „unter Einsatzbedingungen“ vor (t4) und nach (t5) dem Modul 3 TT-TVV 41
Abbildung 14: Vergleich der Selbsteinschätzung des Kompetenzgrads für die Anwendung von Ausrüstung und Sanitätsmaterial „unter Einsatzbedingungen“ vor (t4) und nach (t5) dem Modul 3 TT-TVV 43
Abbildung 15: Vergleich der Selbsteinschätzung des Kompetenzgrads für die Untersuchung und Versorgung von Verletzten „unter Einsatzbedingungen“ vor (t4) und nach (t5) dem Modul 3 TT-TVV 45

Anhangsverzeichnis

Anhang 1: Fragebogen Eingangsevaluation Modul 2 Skills-Training Teil A 64
Anhang 2: Fragebogen Ausgangsevaluation Modul 2 Skills-Training Teil A Seite 1 65
Anhang 3: Fragebogen Ausgangsevaluation Modul 2 Skills-Training Teil A Seite 2 66
Anhang 4: Fragebogen Eingangsevaluation Modul 3 TT-TVV Seite 1 67
Anhang 5: Fragebogen Eingangsevaluation Modul 3 TT-TVV Seite 2 68
Anhang 6: Fragebogen Ausgangsevaluation Modul 3 TT-TV Seite 1 69
Anhang 7: Fragebogen Ausgangsevaluation Modul 3 TT-TVV Seite 2 70
Anhang 8: Fragebogen Ausgangsevaluation Modul 3 TT-TVV Seite 3 71

Einführung

1.1 Hintergrund

Eine der zentralen Aufgaben des Sanitätsdienstes der Bundeswehr ist die notfallmedizinische Versorgung erkrankter und verletzter bzw. verwundeter Soldaten im Einsatz (Desch 1997). Um diese Aufgabe nachhaltig sicherzustellen, ist eine hohe Anzahl an fachgerecht qualifizierten Ärzten der Bundeswehr (SanOffzArzt) notwendig. Vor dem Hintergrund des deutlich veränderten Aufgabenspektrums der Bundeswehr im Allgemeinen und den aktuellen Einsatzbedingungen in den Auslandseinsätzen mit einer erheblich gestiegenen Bedrohungs- bzw. Gefährdungslage im Besonderen, bedeutet dies eine der großen Herausforderungen für das Ausbildungssystem des Sanitätsdienstes der Bundeswehr (Weller 2010).

Auf der Grundlage eines streitkräftegemeinsamen (Heer, Luftwaffe, Marine und Sanitätsdienst gemeinsam) Denkens und Handelns müssen Kenntnisse und Fertigkeiten zur Auftragserfüllung im gesamten Aufgabenspektrum der Streitkräfte vermittelt werden. Hierbei muss sichergestellt werden, dass ein adäquates Zusammenwirken von Sanitätsdienst und anderen militärischen Organisationsbereichen – insbesondere im Auslandseinsatz gewährleistet wird (Weller 2010). Dabei ist zu berücksichtigen, dass die sanitätsdienstliche Unterstützung von Land-, Luft- und Seestreitkräften in einem breiten Spektrum möglicher Operationen erfolgt. Solche Szenarien reichen vom Einsatz bei länger angelegten Stabilisierungsoperationen mit festen sanitätsdienstlichen Strukturen und Versorgungskapazitäten bis zur sanitätsdienstlichen Unterstützung raumgreifender und schneller Truppenbewegungen sowie hochmobiler Gefechtshandlungen mit hoher Einsatzintensität und ständiger Gefährdung (Wieker 2012). Ein ganz wesentlicher Aspekt ist hierbei, dass sich das Spektrum möglicher Erkrankungs-, Verletzungs- und Verwundungsmuster mitunter sehr deutlich von dem im zivilen Umfeld unterscheidet (Eastridge et al. 2012, Hossfeld et al. 2014; Tourtier et al. 2015).

Als eine weitere Besonderheit ist anzumerken, dass die Versorgungs- und Transportmöglichkeiten solcher Verwundeten innerhalb eines Einsatzgebietes zeitlich und örtlich sehr starken Schwankungen sowie unterschiedlichsten Rahmenbedingungen unterliegen.

Die Versorgung von Verwundeten oder Erkrankten unter besonderen Bedingungen im Auslandseinsatz erfolgt:

- unter taktischen (durch die militärische Gefährdungssituation oder durch Vorgaben des militärischen Führers vor Ort), die medizinischen Maßnahmen teilweise stark einschränkenden, Bedingungen
- bei Nacht ohne die Möglichkeit des Einsatzes von Weißlichtquellen
- bei Hitze oder Kälte ohne adäquate Schutzmöglichkeiten und ohne ausreichendes Material für effektiven Wärmeerhalt
- unter starken psychischen Belastungen durch die eigene Bedrohung bei Kampfhandlungen und die Versorgung von eigenen verwundeten Kameraden
- unter hohen physischen Belastungen durch die eigene Schutzausstattung (Helm, Schutzweste Klasse 4 „SK 4“, Handschuhe, Uniform), taktische Ausrüstung (taktische Überwurfweste, Magazine, Funk) und Waffe
- bei extremen Wetterbedingungen durch den Einsatz in den verschiedensten Klimazonen
- bei eingeschränkten Transportkapazitäten in gepanzerten Sanitätsfahrzeugen und langen, teilweise über Stunden gehende Transportzeiten
- mit von der Lage und dem Auftrag abhängig begrenztem Sanitätsmaterial ohne die Möglichkeit von zeitgerechtem Nachschub
- unter von der taktischen Lage und den Wetterbedingungen abhängigen eingeschränkten Lufttransportwegen

Zusätzlich stellt die notfallmedizinische Erstversorgung von sogenannten „combat related injuries“ (Verletzungen, die im Rahmen von militärischen Auseinandersetzungen entstehen) eine besondere medizinische Herausforderung dar. Dabei handelt es sich um Schuss- und Explosionsverletzungen (Eastridge et al. 2012). Darüber hinaus bedarf es bei der notfallmedizinischen Behandlung von Patienten im Rahmen von Gefechtslagen spezieller Fertigkeiten. Dazu zählen sowohl spezielle Versorgungsgrundsätze, die maßgeblich durch die taktische Lage bestimmt werden, als auch spezielle Kenntnisse in der Versorgung der oben genannten „combat related injuries“, die im zivilen Bereich selten nötig sind (Butler

2010, Butler 2017, Butler Jr. u. Blackbourne 2012; Cordts et al. 2008, Eastridge et al. 2012, Helm et al. 2012; Pannell et al. 2011).

Die Tätigkeit eines Notarztes der Bundeswehr (SanOffzArzt RettMed) im Rahmen eines Auslandseinsatzes der Bundeswehr unterscheidet sich demzufolge in vielfacher Hinsicht von der zivilen Notarzttätigkeit in Deutschland und Europa.

1.2 Stand der notärztlichen Ausbildung im Sanitätsdienst 2010

Alle Sanitätsoffiziere der Bundeswehr durchlaufen direkt nach erfolgreich beendetem Medizinstudium einen 2-jährigen sogenannten ersten klinischen Weiterbildungsabschnitt an einem Bundeswehrkrankenhaus (BWK) (Weller 2010).

Während dieser Weiterbildungsphase absolvieren alle Sanitätsoffiziere der Bundeswehr verpflichtend eine curriculare rettungsmedizinische Ausbildung, an deren Ende bundeswehrintern die Zuerkennung der „Sanitätsoffizier Arzt Rettungsmedizin“ steht. Die Inhalte der curricularen Ausbildung orientieren sich an den derzeit gültigen Vorgaben der Bayerischen Landesärztekammer zur Erlangung der zivilen Zusatzbezeichnung Notfallmedizin (Genzwürker et al. 2003). Die entsprechende Prüfung für diese zivile Zusatzbezeichnung, welche zusätzlich auf freiwilliger Basis erworben wird, wird von der jeweils zuständigen Landesärztekammer abgenommen. Im Zuge der Ausbildung der Bundeswehr wird die Erlangung dieses Zusatzes sowohl gewünscht als auch gefordert (Hoitz 2008).

Die notärztliche Qualifizierung im Sanitätsdienst der Bundeswehr mit Erlangung der Zusatzbezeichnung Notfallmedizin entspricht somit aktuell dem zivilen nationalen Standard gemäß dem Curriculum der Bundesärztekammer.

Vor dem Hintergrund der eingangs geschilderten aktuellen Ausgangslage mit deutlich geänderten Einsatzerfordernissen der Bundeswehr im Auslandseinsatz wird klar, dass im Sinne des Erreichens einer erhöhten Handlungssicherheit ein notärztliches Handlungstraining auch während Kampfhandlungen und eine entsprechende Qualifikation, welche über den zivilen Standard hinausgeht, notwendig ist (Hoitz et al. 2013).

In einem Pilotprojekt wurde von der Sektion Notfallmedizin der Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin am Bundeswehrkrankenhaus (BWK) Ulm ein Konzept zu einer „einsatzvorbereitenden“ Zusatzausbildung für angehende Notärzte der Bundeswehr entwickelt und implementiert (Helm et al. 2012). Darüber hinaus werden erhebliche

Anstrengungen unternommen, die notfallmedizinische Aus- und Weiterbildung im Sanitätsdienst der Bundeswehr neu zu strukturieren (Hoitz 2008; Hoitz u. Vorwerk 2010).

1.3 Konzept der modularen einsatzvorbereitenden Zusatzausbildung für Notärzte der Bundeswehr

Bei der modularen einsatzvorbereitenden Zusatzausbildung handelt es sich um ein „add-on“ zu der bereits etablierten notfallmedizinischen Ausbildung nach zivilem Standard (Helm et al. 2012). Ziel ist es, die Sanitätsoffiziere besser als bisher auf ihre Aufgabe als Notfallmediziner im Auslandseinsatz vorzubereiten, indem schwerpunktmäßig fachlich-(militär) medizinische Besonderheiten und Fertigkeiten, aber eben auch für diesen Aufgabenbereich relevante militärische bzw. einsatztaktische Grundsätze unter Kampfhandlungen vermittelt werden. Die im weiteren Verlauf beschriebenen Module beziehen sich auf das unter Helm et al. (Helm et al. 2012) beschriebene Konzept.

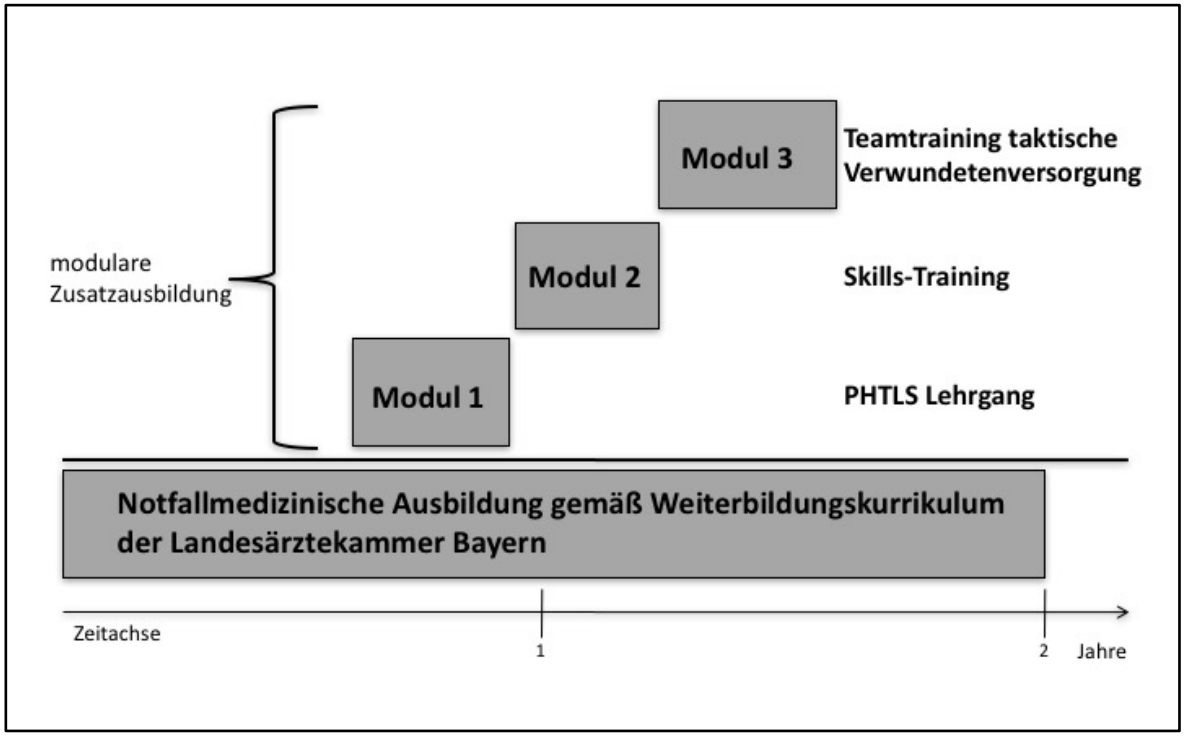


Abbildung 1: Darstellung der modularen einsatzvorbereitenden Zusatzausbildung für Notärzte der Bundeswehr

Das Konzept lässt sich wie folgt charakterisieren:

- Die modulare Zusatzausbildung wird in die bereits nach zivilem Standard bestehende Ausbildung zum Notfallmediziner integriert. Das heißt, die Sanitätsoffiziere erhalten bereits während ihrer ersten klinischen Einweisungsphase an den jeweiligen BWKs und parallel zu ihrem notfallmedizinischen Training nach zivilem Standard zusätzlich eine spezielle notfallmedizinische Qualifizierung.

- Die einsatzvorbereitende Zusatzausbildung ist wie die Basisausbildung gem. Curriculum der bayrischen Landesärztekammer klar strukturiert und modular aufgebaut.
- Wesentliche Elemente der modularen Zusatzausbildung sind die stringent aufeinander aufbauenden Ausbildungsinhalte, die steigenden Anforderungen und die kontinuierliche Wiederholung von theoretischem Wissen und praktischen Fähigkeiten („Skills“) über den gesamten 2-jährigen Ausbildungszeitraum. Zudem erfolgt hinsichtlich der zentralen Themen eine Überprüfung von theoretischem Wissen und praktischen Fähigkeiten in mündlicher und/oder schriftlicher Form.

Der Schwerpunkt der Zusatzqualifizierung liegt hierbei auf dem Gebiet der Traumatologie und hier wiederum speziell bei den „combat related injuries“, da die Versorgung solcher Verletzungsmuster in der zivilen Ausbildung und in den Qualitätsanforderungen an Notärzte nicht beziehungsweise nur unzureichend ausgebildet werden (Genzwürker et al. 2003; Landsleitner 2008).

Ziel der modularen Zusatzbezeichnung ist es, die angehenden Notärzte der Bundeswehr strukturiert an die Versorgung traumatologischer Notfallpatienten unter besonders widrigen Bedingungen, insbesondere auch im Kontext von Kampfhandlungen, heranzuführen.

Um dieses Ziel zu erreichen, werden verschiedene Kenntnisse vermittelt bzw. Ausbildungsschritte durchlaufen: Ein wesentlicher Aspekt ist die Vermittlung von (manuellen) Fertigkeiten (Skills), die bei der Versorgung traumatologischer Patienten notwendig sind. Im weiteren Verlauf der Ausbildung erfolgt schließlich eine strukturierte Einführung in die taktische Verwundetenversorgung. Abschluss der Ausbildung stellt dann ein realitätsnah gestaltetes 2-tägiges Simulationstraining dar, bei dem in komplexen Szenarien verschiedene Stadien der taktischen Verwundetenversorgung zu absolvieren sind.

1.4 Aufbau der modularen Zusatzausbildung

Im Folgenden werden die einzelnen Module erläutert. Eine Übersicht zeigt Abbildung 1.

Die Ausbildung zum Notarzt gemäß Weiterbildungscurriculum der Landesärztekammer Bayern ist die Grundlage für alle Lehrgangsteilnehmer. Kerninhalt dieses zivilen Curriculum ist, neben den 50 begleiteten Notarzteinsätzen und der Rotation von sechs Monaten in der Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin und die Teilnahme an dem von den Ärztekammern vorgeschriebenen Lehrgang Notfallmedizin (Genzwürker et al. 2003). Dieser Lehrgang wird für die Ärzte der Bundeswehr zentral an der Sanitätsakademie der Bundeswehr (SanAkBw) durchgeführt. Die Dauer dieses Lehrganges beträgt drei Wochen und beinhaltet neben den, die für die Erlangung der Zusatzbezeichnung Notfallmedizin erforderlichen 80 Stunden Fortbildung auch einige bundeswehrspezifische strukturelle und organisatorische Ausbildungsinhalte.

1.4.1 Modul 1:

Das Modul 1 beinhaltet die Teilnahme am zweitägigen PHTLS®-Kurs (Prehospital Trauma Life Support). Beim PHTLS® (McSwain 2011) handelt es sich um ein international anerkanntes und verbreitetes Konzept zur strukturierten präklinischen Versorgung schwer verletzter Patienten.

Ziel von Modul 1:

Erlernen einer strukturierten, algorithmenbasierten Versorgung von Traumapatienten im präklinischen Umfeld der zivilen Notfallmedizin gemäß den ABCDE-Regeln. Die ABCDE Regel beschreibt einen Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus gemäß dem Motto „treat first what kills first“. Im militärischen Umfeld wurde dem ABCDE Algorithmus noch ein C für kritische Blutungen vorangestellt (Butler et al. 1996; Neitzel u. Ladehof 2015). Siehe auch Tabelle 1.

Tabelle 1: Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus C-ABCDE

Abkürzung	**Beschreibung**
<C>	Critical Bleeding (kritische Blutung)
A	Airway (Atemweg)
B	Breathing (Atmung und Brustkorb)
C	Circulation (Kreislauf)
D	Disability (Neurologie und Schmerzen)
E	Exposure (weitere Verletzungen und Maßnahmen)

1.4.2 Modul 2:

Das Modul 2 ist aufgeteilt in verschiedene Teilausbildungen. Sie werden im Weiteren als Modul 2 Skills-Training Teil A und B bezeichnet. Hierbei werden in Teilausbildungen verschiedene Fertigkeiten, im engl. „Skills“, ausgebildet und trainiert.

Im Skills-Training Teil A werden die in der zivilen Notfallversorgung nicht alltäglichen, jedoch bei „combat related injuries“ deutlich häufiger notwendigen, teils invasiven, notfallmedizinischen Maßnahmen ausgebildet und trainiert. Dies dient unter anderem der Vorbereitung auf Modul 3 „TT-TVV“, in welchem dann diese anfangs unter optimalen Hörsaalbedingungen ausgebildet und trainierten Maßnahmen unter extremen Bedingungen (Einsatzbedingungen) angewendet werden müssen.

Das Modul 2 Skills-Training Teil B konzentriert sich neben dem Erlernen eines Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus dem C-ABCDE (siehe auch Tabelle 1), auf die Wiederholung und Ausbildung von militärischen Grundfertigkeiten (Umgang mit der Waffe G36 und der persönlichen Schutzausrüstung, das Verhalten innerhalb einer Patrouille, Verhalten bei Feindkontakt), Sensibilisierung auf einsatzspezifische Gefahren (siehe Tabelle 2), Arbeiten unter extremen Bedingungen und Kennenlernen des verwendeten Sanitätsmaterials, welches im Modul 3 „TT-TVV“ verwendet wird.

Tabelle 2: mögliche Gefahren im Auslandseinsatz der Bundeswehr

Militärischer Begriff	**Beschreibung**
Feindliche Kräfte	den eigenen Kräften feindlich gesinnte Personen mit dem Ziel diesen zu schaden
IED	„Improvised Explosive Device“ sogenannter improvisierter Sprengsatz
2nd IED	ein zweiter Sprengsatz, der dazu dient Soldaten und Hilfskräfte am Ort der ersten Explosion zu verletzten
Suizider	Selbstmordattentäter
Hinterhalt	als Hinterhalt wird eine militärische Taktik bezeichnet, bei der der Feind aus dem Verborgenen, einer Deckung heraus auflauert und kämpft.
Sniper	versteckter Scharfschütze, meist unerkannt und außerhalb der Reichweite befindlicher Schütze mit einem Gewehr mit großer Reichweite und Zielvorrichtung

Ziele im Modul 2:

Das Vermitteln von Wissen und Fertigkeiten zur Durchführung einsatzrelevanter invasiver notfallmedizinischer Maßnahmen, strukturiertes Arbeiten nach dem Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus C-ABCDE und die Ausbildung von militärischen Grundfertigkeiten sowie Grundlagen für das Verhalten unter taktischen Bedingungen.

1.4.2.1 Modul 2 Skills-Training Teil A

Hier werden unter Hörsaalbedingungen unten aufgeführte teils invasive notfallmedizinische Einzelmaßnahmen ausgebildet.

- Freihalten der Atemwege mit Hilfe von supraglottischen Atemwegshilfsmitteln (Lockey et al. 2015)
- Chirurgischer Atemweg – Koniotomie (Bennett et al. 2011; Wilson et al. 2015)
- Entlastungspunktion eines Spannungspneumothorax (Aho et al. 2016; Buschmann et al. 2015)
- Anlage einer Thoraxdrainage (Cantwell et al. 2014)

- Blutstillung mittels Hämostyptika (Bennett u. Littlejohn 2014; Josse et al. 2015) (siehe Abbildung 2)
- Blutstillung mittels eines Tourniquet (Hossfeld et al. 2016; Kragh et al. 2011)
- Blutstillung mittels Packing (Schmid et al. 2013; van Oostendorp et al. 2016)
- Blutstillung von Mittelgesichtsverletzungen (Perry et al. 2005)
- Anlage von intraossären Zugängen (Mabry u. McManus 2008)
- Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus C-ABCDE (Butler et al. 1996; Neitzel u. Ladehof 2015)(siehe Abbildung 3)

Die praktische Ausbildung wird in Form einer Stationsausbildung durchgeführt. Hierbei werden die einzelnen Maßnahmen primär vorgeführt, erläutert, Fragen beantwortet und anschließend durch die Teilnehmer unter Anleitung geübt, bis die Maßnahme sicher und fehlerfrei durchgeführt werden kann. Zur Ausbildung werden Trainingspuppen, Simulatoren und medizinisches Material verwendet. Bei den Stationen Blutstillung mittels Tourniquet und Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus C-ABCDE üben die Teilnehmer gegenseitig und können sich so Rückmeldung über die durchgeführten Maßnahmen geben.

Das Ausbilder- zu Teilnehmerverhältnis liegt bei 1:4. Das Ausbildungspersonal besteht aus erfahrenen Fachärzten für Anästhesie mit der Zusatzbezeichnung Notfallmedizin, die regelmäßig als Notarzt tätig sind und über Erfahrung aus mehreren Auslandseinsätze verfügen.

Abbildung 2: Blutstillung mittels Hämostyptika im Hörsaal. Der Lehrgangsteilnehmer führt nach Demonstration und Erläuterung die Blutstillung am Modell (Schlachtabfall, mit simulierter Blutung durch Kunstblut) mittels hämostyptisch wirkender Verbände durch.

Abbildung 3: Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus unter Hörsaalbedingungen Modul 2 Skills-Training Teil A.

1.4.2.2 Modul 2 Skills-Training Teil B

Hier werden unter Hörsaalbedingungen, teils auf dem Standortübungsplatz (StOÜbPl) im Freien, verschiedene Ausbildungsinhalte ausgebildet und trainiert. Das Ausbilder- zu Teilnehmerverhältnis ist analog zum Skills-Training A 1:4. Schwerpunkte in diesem Teil B des Moduls 2 liegen im Umgang mit dem zur Verfügung stehenden sanitätsdienstlichem und militärischem Material und Ausrüstung sowie der strukturierten Durchführung und Verinnerlichung des Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus C-ABCDE außerhalb des Hörsaals. Auch die Anlage von unterschiedlichsten Verbänden ist Teil dieses

Abschnittes. Hinzu kommen nun externe Störfaktoren, insbesondere beim Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus C-ABCDE:

- militärische Schutzausrüstung (Helm, Splitterschutzweste, taktische Multifunktionsweste)
- Dunkelheit
- Wetter und Umweltbedingungen

auf dem StOÜbPl (siehe Abbildung 4)

Abbildung 4: Durchführung des Untersuchungsalgorithmus unter erschwerten Bedingungen mit persönlicher Schutzausrüstung auf dem Standortübungsplatz (StOÜbPl) im Modul 2 Skills-Training Teil B.

Ausbildungsinhalte im Hörsaal sind:

- Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus C-ABCDE mit militärischer Schutzausrüstung

- Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus C-ABCDE bei Nacht
- Maßnahmen und Materialien zur Hypothermieprohylaxe
- Kennenlernen des zur Verfügung stehenden Materials im Notfallrucksack

Ausbildungsinhalte auf dem StOÜbPl sind:

- Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus C-ABCDE mit militärischer Schutzausrüstung
- Be- und Entladen von Sanitäts-Fahrzeugen
- Waffenkunde am Gewehr G 36
- Behelfsmäßiger Verwundetentransport (Neitzel und Ladehof 2015)
- Erlernen taktischer Grundzüge des TCCC in der Phase Care under Fire (Butler et al. 1996)

Am Ende dieses Ausbildungsabschnittes ist das Ziel, dass die Teilnehmer auch mit zusätzlichen ersten äußeren Störfaktoren das erlernte Untersuchungs- und Behandlungsschema C-ABCDE anwenden können. Die äußeren Störfaktoren wurden sukzessive in den verschiedenen Modulen und Abschnitten erhöht. Angefangen im Skills-Training Teil A unter Hörsaalbedingungen ohne militärische Schutzausrüstung (Abbildung 3) und im Skills-Training Teil B mit militärischer Schutzausrüstung und äußeren klimatischen Bedingungen auf dem StOÜbPl (siehe Abbildung 4).

1.4.3 Modul 3 Teamtraining taktische Verwundetenversorgung

Den Abschluss der „modularen Zusatzausbildung Ausbildung für Notärzte des Sanitätsdienstes der Bundeswehr“ bildet das Teamtraining taktische Verwundetenversorgung (TT-TVV). Bei dieser 2-tägigen Ausbildungseinheit handelt es sich um ein realitätsnah gestaltetes Simulationstraining. Dabei werden die angehenden Notärzte nicht nur mit den Grundsätzen der „taktischen Verwundetenversorgung“ vertraut gemacht, sondern sie müssen diese in den unterschiedlichen Szenarien auch praktisch durchführen.

Die taktische Verwundetenversorgung folgt den Grundsätzen des Tactical Combat Casualty Care (TCCC). Das TCCC ist ein stringentes Konzept zur strukturierten notfallmedizinischen Versorgung Verwundeter unter taktischen, d. h. Gefechtsbedingungen. Das TCCC-Konzept beruht auf Erfahrungen und Verwundeten der US-Streitkräfte in Somalia / Mogadishu 1993 (Butler et al. 2000). Frank Butler beschrieb 1996 das Konzept des Tactical Combat Casualty Care. Es handelt sich um eine strukturierte und fokussierte Behandlung von Verwundeten mit „combat related injuries“ unter Beachtung der jeweiligen taktischen Situation. Hierbei wird die Durchführung von notfallmedizinischen Maßnahmen in verschiedene Phasen eingeteilt. Es wird zwischen „care under fire“ CUF (Versorgung unter Gefechtsbedingungen bzw. bei bestehender direkter Bedrohung oder Gefahr), „tactical field care“ TFC (Versorgung unter taktischen Bedingungen außerhalb direkter Feind- oder Gefahrenwirkung) und „tactical evacuation care“ TEC (Versorgung unter taktischen Bedingungen im Rahmen der Evakuierung) unterschieden (Butler 2010; Butler et al. 1996; TREMA) (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3: Phasen des Tactical Combat Casualty Care TCCC gemäß (Butler et al. 1996)

Begriff	**Beschreibung**
Care under fire (CUF)	Versorgung unter Gefechtsbedingungen bzw. bei bestehender direkter Bedrohung oder Gefahr
Tactical field care (TFC)	Versorgung unter taktischen Bedingungen außerhalb direkter Feind- oder Gefahrenwirkung
Tactical evacuation care (TEC)	Versorgung unter taktischen Bedingungen im Rahmen der Evakuierung

Charakteristika der interaktiven realitätsnahen taktischen Szenarien im Modul 3:

Die Inhalte der taktischen Szenarien werden durch Erfahrungen der Einsätze der Bundeswehr aber auch befreundeter Streitkräfte definiert und gestaltet. Beispielhaft sind ein Anschlag auf einen Konvoi, ein Beschuss eines Checkpoints, das Auffahren auf einen improvisierten Sprengsatz und ein Verkehrsunfall mit einem gepanzerten Fahrzeug.

Die Verletzungsmuster werden anhand eigener persönlicher Erfahrungen, aber auch internationaler Publikationen ausgesucht (Butler u. Blackbourne 2012; Eastridge et al. 2012; Pannell et al. 2011).

Einen sehr hohen Stellenwert hat in diesem Modul 3 der Faktor Realitätsnähe. So werden sämtliche Szenarien unter der Maxime „train as you fight“ (Trainiere wie du auch kämpfst) durchgeführt. Dies bedeutet, dass medizinische wie auch militärische Maßnahmen oder Verhaltensweisen reell und in „Echtzeit“ durchgeführt werden.

Alle Teilnehmer werden mit persönlicher Schutzausstattung (Helm, Schutzweste, Brille, Handschuhe), taktischer Ausrüstung (Gewehr, Multifunktionsweste, Munition) sowie medizinischer Ausrüstung (Notfallrucksack mit 12kg, persönliche Sanitätsausstattung) ausgerüstet und müssen bei Tag und bei Nacht im Rahmen einer Infanteriegruppe agieren. Innerhalb der oben beschriebenen militärischen Lagen der jeweiligen Szenarien müssen die Verwundeten versorgt werden. Bei der Versorgung der Verwundeten werden nun die unter Hörsaalbedingungen trainierten Skills eingefordert. Doch dieses Mal sind die äußeren Störfaktoren, die persönliche Ausrüstung, die militärische Rahmenlage und das Verhalten unter Kampfhandlungen innerhalb einer Infanteriegruppe, die Abhängigkeit aller medizinischen Maßnahmen von den zeitlichen und taktischen Vorgaben des militärischen Führers (siehe Abbildung 5), die Witterung und Dunkelheit, Einflüsse, die sich an die Ausseneinflüsse im realen Einsatz zumindest annähern, und aufgrund dieser Realitätsnähe zu deutlichem Stress bei den Teilnehmern führen.

Abbildung 5: Versorgung eines Verwundeten während des Modul 3 Teamtraining taktische Verwundetenversorgung auf dem StOÜbPl mit vollständiger Ausrüstung und im Zusammenspiel mit der Infanterie.

Ziel des Modul 3:

Ziel des Modul 3 ist es, die Handlungssicherheit und den Kompetenzgrad der angehenden Militärärzte sowohl in Bezug auf medizinische Einzelmaßnahmen als auch in Bezug auf komplexe Handlungsabläufe der taktischen Verwundetenversorgung zu erhöhen und zwar insbesondere unter den spezifischen situativen Anforderungen militärischer Auslandseinsätze, wie es 2012 von Kowitz in den „Herausforderungen an den Sanitätsdienst der Bundeswehr in den nächsten 15 Jahren“ postuliert wurde (Kowitz 2010).

1.5 Fragestellungen

1. Die erste Fragestellung zielt darauf ab, ob sich durch das zusätzliche Training der notfallmedizinischen Einzelmaßnahmen die gefühlte Handlungssicherheit bei diesen Einzelmaßnahmen verbessert.
2. Zum Zweiten wird der Frage nachgegangen, ob das realitätsnahe Szenarientraining TT-TVV unter Simulationsbedingungen die empfundene Handlungssicherheit der Lehrgangsteilnehmer unter Einsatzbedingungen verbessert.

2 Material und Methodik

Es handelt sich um eine prospektive monozentrische Befragung aller Lehrgangsteilnehmer auf freiwilliger Basis.

2.1 Lehrgangsjahrgänge

Die Evaluation der persönlichen Handlungssicherheit erfolgte in den Durchläufen 2012 und 2013. Im Jahr 2012 wurde nur die persönliche Handlungssicherheit vor und nach dem Modul 3 erfasst. Im Jahr 2013 wurde zusätzlich die Evaluation des dem Modul 3 vorangehenden Modul 2 Skills-Training Teil A durchgeführt.

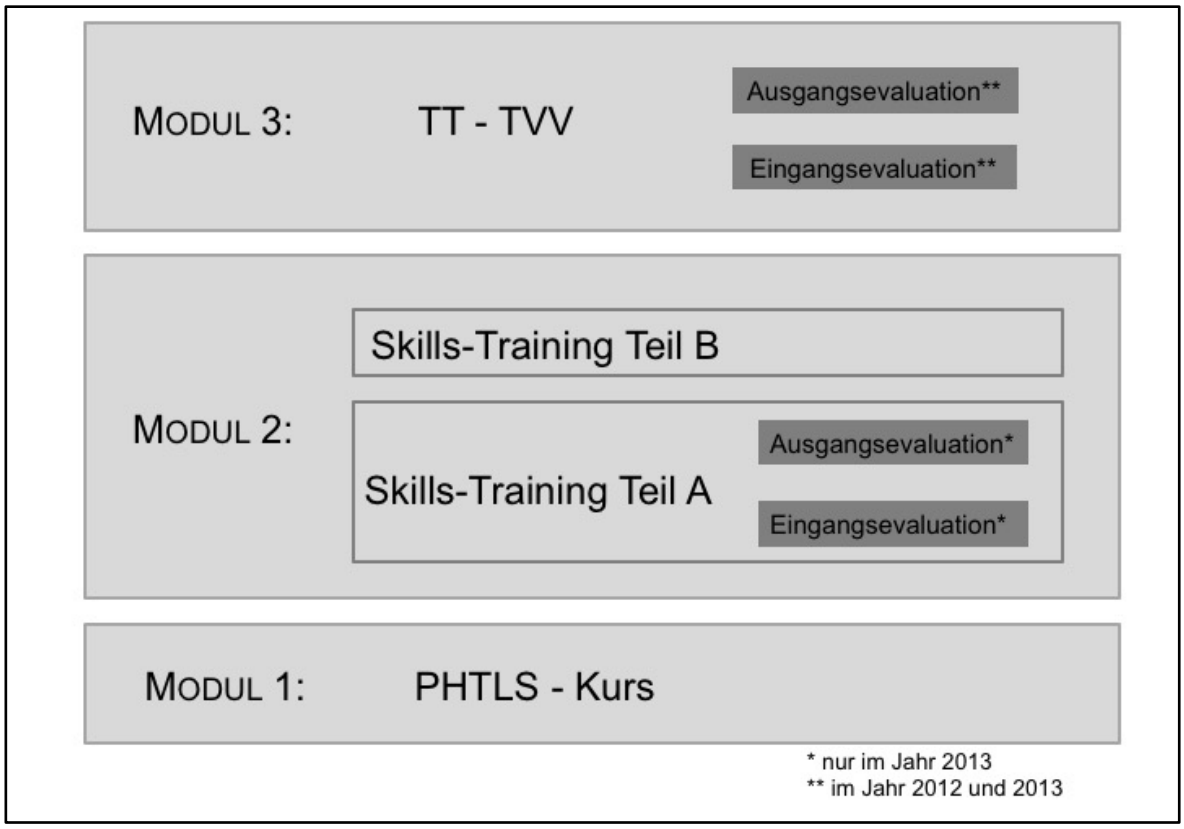


Abbildung 6: Studiendesign der vorliegenden Arbeit

2.2 Studienteilnehmer

Lehrgangsteilnehmer der Durchläufe der modularen Zusatzausbildung der Jahre 2012 und 2013.

2.3 Anonymisierung und Datenschutz

Die Teilnehmer wurden vor der Befragung über die freiwillige Teilnahme und den Ablauf der Befragung aufgeklärt. Alle Lehrgangsteilnehmer haben der Teilnahme an der Studie mündlich zugestimmt. Die Datenerhebung / Befragung erfolgt aufgrund der kleinen Gruppengröße pseudonym, die Weiterverarbeitung und Auswertung streng anonym. Der Fragebogen enthält bis auf die Kursnummer und ein Pseudonymisierungsmerkmal keine personenidentifzierenden Daten. Es wurde ein Code durch die Lehrgangsteilnehmer selbst generiert, der auf allen Fragebögen immer wieder eingetragen werden musste. Die Codes setzten sich aus den Anfangsbuchstaben der Vornamen der Eltern und des Geburtsmonats der Mutter zusammen. (z.B.: Maria & Hans & Mai: MaHa05). Eine Identifizierung der Teilnehmer anhand des Codes ist nur unter erheblichen Aufwand möglich. Nach Datenauswertung wird auch dieses in der Studiendatenbank gelöscht. Anonyme Daten werden für 10 Jahre nach Studienende im BWK Ulm Klinik für Anästhesie archiviert.

Die Fragebögen wurden in Zusammenarbeit mit der AG Lehrforschung der medizinischen Fakultät der Universität Ulm gestaltet und ausgewertet.

2.4 Ablauf der Evaluation

Wie in Kapitel 1.3 beschrieben, besteht die Ausbildung aus drei chronologisch aufeinanderfolgenden Modulen. Modul 2 wird wiederum in zwei Teile Skills-Training A und B unterteilt. Zur Untersuchung der Fragestellung (siehe Kapitel 1.5) wurden zu verschiedenen Zeitpunkten der Ausbildung empirische Verfahren eingesetzt. Die Abbildung 6 zeigt an, wann die jeweiligen Erhebungen durchgeführt wurden.

Es wurden jeweils vor und nach der Ausbildung Fragebögen ausgefüllt, die im Folgenden als „Eingangsevaluation“ und „Ausgangsevaluation“ bezeichnet werden. Innerhalb dieser Fragebögen wurden alle Punkte mit der Frage der Umgebungsbedingungen abgefragt. Unterschieden wurde zwischen Hörsaalbedingungen (ruhige geordnete Durchführungsbedingungen) und Einsatzbedingungen (Vorstellung von der Durchführung im Auslandseinsatz der Bundeswehr mit reellen Verwundeten und Bedrohungslagen) siehe Tabelle 4.

Tabelle 4: Evaluationszeitpunkte t1-t5 der Evaluation, unterschieden in Eingangs- und Ausgangsevaluation unter Hörsaal- oder Einsatzbedingungen

Bezeichnung	**Thema**	**Zeitpunkt**
t1	Modul 2 Skills-Training Teil A Eingangsevaluation unter Hörsaalbedingungen	Vor Modul 2 Teil A
t2	Modul 2 Skills-Training Teil A Ausgangsevaluation unter Hörsaalbedingungen	Nach Modul 2 Teil A
t3	Modul 3 TT-TVV Eingangsevaluation, ob Maßnahmen unter Hörsaalbedingungen durchgeführt werden können	Vor Modul 3 TT-TVV
t4	Modul 3 TT-TVV Eingangsevaluation, ob Maßnahmen unter Einsatzbedingungen durchgeführt werden können	Vor Modul 3 TT-TVV
t5	Modul 3 TT-TVV Ausgangsevaluation, ob Maßnahmen unter Einsatzbedingungen durchgeführt werden können	Nach Modul 3 TT-TVV

2.4.1 Bewertungsskala:

Zur Bewertung der durch den Lehrgangsteilnehmer empfundenen Handlungssicherheit in Bezug auf die einzelnen Maßnahmen und persönlichen Aspekte und der subjektiven Einschätzung wird eine sechsstufige Likert-Skala (Bortz u. Döring 2007) verwendet. Hierbei konnte der Lehrgangsteilnehmer seine persönliche Meinung abgestuft zu einer bestimmten Aussage äußern. Die Skala ging dabei in einer Abstufung von trifft gar nicht zu (1) bis trifft völlig zu (6). Im Fragebogen selbst wurden nur die Endpunkte mit einem verbalen Wert versehen.

2.5 Übersicht der Evaluationszeitpunkte

Abbildung 7 zeigt eine Übersicht der Erhebungszeitpunkte und Erhebungselementen.

Zeitpunkt t1 Modul 2 Skills-Training Teil A	Zeitpunkt t2 Modul 2 Skills-Training Teil A	Zeitpunkt t3 Modul 3 TT-TVV	Zeitpunkt t4 Modul 3 TT-TVV	Zeitpunkt t5 Modul 3 TT-TVV
Eingangsevaluation mit Selbsteinschätzungs-skalen bezogen auf: • 4 ausgewählte Fragen zum Umgang mit Ausrüstung und Sanitätsmaterial • 9 ausgewählte medizinische Einzelmaßnahmen (unter Hörsaalbedingungen) • Untersuchung und Versorgung von Verletzten unter Hörsaalbedingungen (Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus gemäß C-ABCDE)	**Ausgangsevaluation** mit Selbsteinschätzungs-skalen bezogen auf: • 4 ausgewählte Fragen zum Umgang mit Ausrüstung und Sanitätsmaterial • 9 ausgewählte Medizinische Einzelmaßnahmen (unter Hörsaalbedingungen) • Untersuchung und Versorgung von Verletzten unter Hörsaalbedingungen (Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus gemäß C-ABCDE)	**Eingangsevaluation** mit Selbsteinschätzungs-skalen bezogen auf: • 8 ausgewählte Fragen zum Umgang mit Ausrüstung und Sanitätsmaterial • 13 ausgewählte medizinische Einzelmaßnahmen (unter Hörsaalbedingungen) • 13 ausgewählte medizinische Einzelmaßnahmen (unter Einsatzbedingungen) • Untersuchung und Versorgung von Verletzten unter Hörsaal- und Einsatzbedingungen (Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus gemäß C-ABCDE • Prinzipien taktischer Verwundetenversorgung	**Eingangsevaluation** mit Selbsteinschätzungs-skalen bezogen auf: • 8 ausgewählte Fragen zum Umgang mit Ausrüstung und Sanitätsmaterial • 13 ausgewählte medizinische Einzelmaßnahmen (unter Hörsaalbedingungen) • 13 ausgewählte medizinische Einzelmaßnahmen (unter Einsatzbedingungen) • Untersuchung und Versorgung von Verletzten unter Hörsaal- und Einsatzbedingungen (Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus gemäß C-ABCDE	**Ausgangsevaluation** mit Selbsteinschätzungs-skalen bezogen auf: • 8 ausgewählte Fragen zum Umgang mit Ausrüstung und Sanitätsmaterial • 13 ausgewählte medizinische Einzelmaßnahmen (unter Einsatzbedingungen) • Untersuchung und Versorgung von Verletzten unter Einsatzbedingungen (Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus gemäß C-ABCDE • Praktische Durchführung der Prinzipien taktischer Verwundetenversorgung

Abbildung 7: Übersicht der Evaluationszeitpunkte und Evaluationsparameter

2.6 Eingangs- und Ausgangsevaluation Modul 2 Skills-Training A

Im Folgenden werden nun die in Abbildung 7 dargestellten Erhebungen näher beschrieben.

Die Evaluation des Modul 2 Skills-Training A erfolgte nur im Jahr 2013. Das initial nur für das Modul 3 vorgesehene Erhebungsinstrument wurde im Jahr 2013 auch für das Skills-Training A angewendet, um den Erfolg der Stationsausbildung von Einzelmaßnahmen unter Hörsaalbedingungen ähnlich dem „Heidelberger Seminar invasive Notfalltechniken“ (Bernhard et al. 2008) zu evaluieren.

Es erfolgte jeweils vor (t1 = Eingangsevaluation unter Hörsaalbedingungen) und nach (t2 = Ausgangsevaluation unter Hörsaalbedingungen) dem Modul 2 Skills-Training Teil A eine Fragebogenerhebung. Die in diesem Teil von Modul 2 eingesetzten Fragebögen beinhalten Selbsteinschätzungsskalen zur Durchführung von medizinischen Einzelmaßnahmen, zur

Untersuchung und Versorgung von Verletzten unter Hörsaalbedingungen und zum Umgang mit Ausrüstung und Sanitätsmaterial (siehe Anhang 1). Zusätzlich zu den unten beschriebenen Items, welche alle auf einer 6-stufigen Likert-Skala zu beantworten waren, enthält der Ausgangsfragebogen noch einen Bewertungsteil, welcher es den Trainingsteilnehmern ermöglicht, den Aufbau der Ausbildung zu bewerten und den Lernerfolg bei der Ausbildung invasiver Maßnahmen sowie bei den einzelnen Übungen einzuschätzen (siehe Anhang 2 und Anhang 3). Diese Einschätzung erfolgte ebenfalls auf einer 6-stufigen Likert-Skala. Darüber hinaus konnten die Trainingsteilnehmer ihre Anmerkungen und Anregungen auch in einem Freitextfeld am Ende des Fragebogens der Ausgangsevaluation mitteilen.

Bei den unten aufgeführten Fragen zur Evaluation der persönlichen Handlungssicherheit bei der Durchführung von medizinischen Einzelmaßnahmen galt es den Ausbildungs- und Lernerfolg dieses, rein auf die praktische Durchführung von medizinischen Einzelmaßnahmen ausgelegte Ausbildung, zu bewerten.

Auf einer 6-stufigen Likert-Skala zu bewertende Parameter waren:

Umgang mit Ausrüstung und Sanitätsmaterial

- Ich bin in der Lage Hämostyptika anzuwenden.
- Ich bin in der Lage die verschiedenen Verbandsstoffe anzuwenden.
- Ich bin in der Lage das i.o. Zugangsmaterial anzuwenden.
- Ich bin in der Lage das Koniotomieset anzuwenden.

Medizinische Einzelmaßnahmen unter Hörsaalbedingungen

Ich traue mir zu, folgende medizinische Maßnahmen unter Hörsaalbedingungen sicher durchzuführen:

- Atemwegssicherung (ohne Koniotomie, ohne endotracheale Intubation)
- Koniotomie
- Endotracheale Intubation
- Entlastungspunktion
- Thoraxdrainage
- i.o. Zugang
- Blutstillung mittels Tourniquet

- Blutstillung mittels Hämostyptika
- Blutstillung mittels Packing
- Blutstillung von Mittelgesichts-Blutungen

Untersuchung und Versorgung von Verletzten unter Hörsaalbedingungen

- Ich traue mir zu, unter Hörsaalbedingungen den Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus gemäß C-ABCDE sicher durchzuführen

Der Parameter endotracheale Intubation wurde nur im Ausgangsfragebogen abgefragt, da die Durchführung der endotrachealen Intubation nicht Bestandteil des Skills-Training Teil A war, sondern von den Teilnehmern im Rahmen ihrer klinischen Ausbildung und dem Erwerb der zivilen notfallmedizinischen Qualifikation (siehe 1.3) erlernt wird. Mit der Abfrage dieser medizinischen Einzelmaßnahme im Ausgangsfragebogen sollte eine Einschätzung der persönlichen Handlungssicherheit durch die bisher erfahrene Ausbildung ermöglicht werden.

Die zusätzliche Bewertung des Skills-Training Teil A, wie im Anhang 3 gezeigt, diente nur dem lehrgangsinternen Feedback und der somit möglichen Verbesserung und Anpassung der Ausbildung. Die dort erfassten Daten fließen nicht in diese Arbeit ein und sind nicht Bestandteil der Fragestellung.

2.7 Eingangs- und Ausgangsevaluation im Modul 3 TT-TVV

Die Evaluation des Modul 3 TT-TVV erfolgte in den Jahren 2012 und 2013. Es erfolgte jeweils vor (t3 = Eingangsevaluation unter Hörsaalbedingungen und t4 = Eingangsevaluation unter Einsatzbedingungen; t3 und t4 zum gleichen Zeitpunkt) und nach (t5 = Ausgangsevaluation unter Einsatzbedingungen) (siehe Tabelle 4) dem Modul 3 eine Fragebogenerhebung. Die Fragebögen enthielten identisch aufgebaute Selbsteinschätzungsskalen zur Sicherheit bei der Durchführung medizinischer Einzelmaßnahmen und der Untersuchung und Versorgung von Verwundeten unter Hörsaal- bzw. Einsatzbedingungen. Die Bewertung erfolgte auf einer 6-stufigen Likert-Skala.

Die in den Fragebögen enthaltenen Selbsteinschätzungen zum Umgang mit Ausrüstung und Sanitätsmaterial waren nicht vollkommen identisch mit jenen der Eingangs- bzw.

Ausgangsevaluation aus Fragebogen Modul 2 Skills-Training Teil A, da einige Inhalte zusätzlich im Teil B ausgebildet und nicht separat erfasst wurden.

Vor der Ausbildung des Modul 3 TT-TVV wurde die Eingangsevaluation durchgeführt. Hier wurde mit Hilfe von Selbsteinschätzungsskalen zu medizinischen Einzelmaßnahmen unter Hörsaalbedingungen (siehe Anhang 4) relevante Ausbildungsinhalte aus dem Modul 2 Skills-Training Teil A abgefragt. Die Selbsteinschätzung zur Durchführung von medizinischen Einzelmaßnahmen wurde zum einen unter Hörsaalbedingungen (t3) und zum anderen wurde die Selbsteinschätzung zur Durchführung von medizinischen Einzelmaßnahmen unter Einsatzbedingungen (t4) abgefragt (siehe Anhang 5).

Die medizinischen Einzelmaßnahmen, die im Rahmen von Modul 3 TT-TVV bewertet werden sollten, stimmen in acht Punkten mit jenen überein, die im Rahmen der Eingangs- und Ausgangsevaluation von Modul 2 Skills-Training Teil A abgefragt wurden. Zusätzliche für das Modul 3 TT-TVV hinzugefügte Fragen beziehen sich auf Ausbildungsinhalte des Skills-Training Teil B und im Modul 3 zu erlernende Inhalte.

Zu bewertende Parameter des Eingangsfragebogens Modul 3 waren (siehe auch Tabelle 5):

Umgang mit Ausrüstung und Sanitätsmaterial

- Ich kenne den Wirkmechanismus und das Einsatzspektrum von Hämostyptika.
- Ich kenne die verschiedenen verfügbaren Verbandstoffe und ihre Einsatzmöglichkeiten.
- Ich kenne das im BAT Rucksack vorhandene Sanitätsmaterial.
- Ich bin in der Lage, strukturiert aus dem BAT Rucksack zu arbeiten.
- Ich kenne die persönliche SanAusstg des Soldaten im Einsatz.
- Ich habe Sicherheit im Umgang mit der Waffe G36.
- Ich habe Sicherheit im Umgang mit der persönlichen Schutzausrüstung
- Ich habe Sicherheit beim Be- und Entladen von SanFahrzeugen

Medizinische Einzelmaßnahmen unter Hörsaalbedingungen (ohne besondere militärische Bedingungen)

Ich traue mir zu, folgende medizinische Maßnahmen unter Hörsaalbedingungen sicher durchzuführen:

- Atemwegssicherung (ohne Koniotomie, ohne endotracheale Intubation)
- Koniotomie
- Endotracheale Intubation
- Entlastungspunktion
- Thoraxdrainage
- i.o. Zugang
- Blutstillung mittels Tourniquet
- Blutstillung mittels Hämostyptika
- Blutstillung mittels Packing
- Blutstillung von Mittelgesichts-Blutungen
- Analgesie
- Hypothermieprophylaxe
- Verwundetentransport

Untersuchung und Versorgung von Verletzten unter Hörsaalbedingungen (ohne besondere militärische Bedingungen)

- Ich traue mir zu, unter Hörsaalbedingungen den Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus gemäß C-ABCDE sicher durchzuführen
- Ich kann die Prinzipien der taktischen Verwundetenversorgung theoretisch erläutern.

Medizinische Einzelmaßnahmen unter Einsatzbedingungen

Analog zu den oben genannten Fragen: Medizinische Einzelmaßnahmen unter Hörsaalbedingungen (ohne besondere militärische Bedingungen)

Untersuchung und Versorgung von Verletzten unter Einsatzbedingungen

- Ich traue mir zu, unter Einsatzbedingungen den Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus gemäß C-ABCDE sicher durchzuführen
- Ich traue mir zu, unter Einsatzbedingungen die Prinzipien der taktischen Verwundetenversorgung sicher zu handhaben.

Nach erfolgter Ausbildung des Modul 3 TT-TVV erfolgte zum Zeitpunkt t5 die Ausgangsevaluation mit der Selbsteinschätzung medizinischer Einzelmaßnahmen und Verhaltensweisen, wie oben bei der Eingangsevaluation beschrieben, jedoch nun nur für die Durchführung unter Einsatzbedingungen (siehe Anhang 6 und Anhang 7).

Die Eingangs- sowie die Ausgangsevaluation umfasste, neben den oben beschriebenen Items, auch Fragen zur Bewertung des Trainings, beziehungsweise der Qualität der Ausbildung analog der Ausgangsevaluation des Modul 2 Skills-Training Teil A (siehe Anhang 8). So konnten die Teilnehmer in der Eingangsevaluation eine kurze Bewertung zu den Modulen 1 und 2 abgeben, während in der Ausgangsevaluation eine detaillierte Beurteilung des Modul 3 TT-TVV forderte: Er enthielt neun Items zur Einschätzung des Lernerfolgs im Training inklusive eines Freitextfeldes für Anmerkungen, Items zur Bewertung der Lehrgangsinhalte sowie jeweils zwei Items, welche pro Szenario den medizinischen bzw. militärischen Lernerfolg erfragten. Zusätzlich enthielt der Fragebogen ein Freitextfeld für allgemeine Anmerkungen. Diese Informationen dienten wiederum nur dem lehrgangsinternen Feedback zur Qualitätskontrolle. Sie sind nicht Teil der Arbeit.

Tabelle 5: Übersicht der Fragen und Zuordnung zu den einzelnen Evaluationen

Parameter / Frage	t1	t2	t3	t4	t5
	HB	HB	HB	EinsB	EinsB
Umgang mit Ausrüstung und Sanitätsmaterial					
Ich bin in der Lage, Hämostyptika anzuwenden.	x	x			
Ich bin in der Lage, die verschiedenen Verbandsstoffe anzuwenden.	x	x			
Ich bin in der Lage, das i.o. Zugangsmaterial anzuwenden.	x	x			
Ich bin in der Lage, das Koniotomieset anzuwenden.	x	x			
Medizinische Einzelmaßnahmen					
Ich traue mir zu, folgende medizinische Maßnahmen unter Hörsaalbedingungen sicher durchzuführen:					
Atemwegssicherung (ohne Koniotomie, ohne endotracheale Intubation)	x	x	x	x	x
Koniotomie	x	x	x	x	x
Endotracheale Intubation			x	x	x
Entlastungspunktion	x	x	x	x	x
Thoraxdrainage	x	x	x	x	x
i.o. Zugang	x	x	x	x	x
Blutstillung mittels Tourniquet	x	x	x	x	x
Blutstillung mittels Hämostyptika	x	x	x	x	x
Blutstillung mittels Packing	x	x	x	x	x
Blutstillung von Mittelgesichts-Blutungen	x	x	x	x	x
Analgesie			x	x	x
Hypothermieprophylaxe			x	x	x
Verwundetentransport			x	x	x
Untersuchung und Versorgung von Verletzten					
Ich traue mir zu, unter Hörsaalbedingungen den Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus gemäß C-ABCDE sicher durchzuführen	x	x	x		
Ich traue mir zu, unter Einsatzbedingungen den Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus gemäß C-ABCDE sicher durchzuführen				x	x
Ich kann die Prinzipien der taktischen Verwundetenversorgung theoretisch erläutern.			x		
Ich traue mir zu unter Einsatzbedingungen die Prinzipien der taktischen Verwundetenversorgung sicher zu handhaben.				x	x
Umgang mit Ausrüstung und Sanitätsmaterial					
Ich kenne den Wirkmechanismus und das Einsatzspektrum von Hämostyptika.			x		x
Ich kenne die verschiedenen verfügbaren Verbandstoffe und Ihre Einsatzmöglichkeiten.			x		x
Ich kenne das im BAT Rucksack vorhandene Sanitätsmaterial.			x		x
Ich bin in der Lage, strukturiert aus dem BAT Rucksack zu arbeiten.			x		x
Ich kenne die persönliche SanAusstg des Soldaten im Einsatz.			x		x
Ich habe Sicherheit im Umgang mit der Waffe G36.			x		x
Ich habe Sicherheit im Umgang mit der persönlichen Schutzausrüstung			x		x
Ich habe Sicherheit beim Be- und Entladen von SanFahrzeugen			x		x
HB - unter Hörsaalbedingungen, EinsB - unter Einsatzbedingungen, t1 - Eingangsevaluation Modul A unter HB, t2 - Ausgangsevaluation Modul A unter EinsB, t3 - Eingangsevaluation Modul 3 unter HB, t4 - Eingangsevaluation Modul 3 unter EinsB, t5 - Ausgangsevaluation Modul 3 unter EinsB, BAT – beweglicher Arzttrupp, SanAusstg – sanitätsdienstliche Ausstattung, - G36 – Gewehr 36, C-ABCDE – Critical bleeding, Airway, Breathing, Circulation, Disability, Environemment; i.i o. – intraossär;					

2.8 Biometrische Verfahren

Die quantitativen Fragebögen wurden mithilfe der Evaluationssoftware *EvaSys Version 5.1* der Firma Electric Paper Evaluationssysteme GmbH in Zusammenarbeit mit der AG Lehrforschung der medizinischen Fakultät der Universität Ulm eingelesen. Dadurch wurde die Objektivität bei der Datenaufbereitung sichergestellt. Neben der Ermittlung deskriptiver Daten wurden durch die AG Lehrforschung der medizinischen Fakultät der Universität Ulm t-Tests mit der Statistiksoftware *SPSS Software Version 2014* der Firma IBM Deutschland GmbH für abhängige Stichproben durchgeführt, um einen Vergleich der Selbsteinschätzung vor und nach dem Training zu ermöglichen. Dabei wurden Mittelwert MW, Standartabweichung SD und der Median Md ermittelt. Des Weiteren wurde zur Abschätzung der Reliabilität der Cronbach Alpha Wert berechnet (Bland u. Altman 1997; Cronbach u. Warrington 1951; Tavakol u. Dennick 2011). Ein Alpha Wert α zwischen 0,7 und 0,8 wird als hoch zuverlässigen Wert für eine interne Konsistenz angenommen (Bland u. Altman 1997). Zur Darstellung und Erstellen von Tabellen wurde das Programm *Excel Office 2010* der Firma Microsoft Corporation USA verwendet.

2.8.1 Erhebung der Selbsteinschätzung

Die Abfrage der Selbsteinschätzung erfolgte vor dem Training unter der Annahme sicherer Arbeitsbedingungen („unter Hörsaalbedingungen“) als auch unter der Annahme einer realen Einsatzsituation („unter Einsatzbedingungen“). Die in der Eingangsevaluation genutzten Skalen zur Selbsteinschätzung des Umgangs mit Ausrüstung und Sanitätsmaterial, der medizinischen Einzelmaßnahmen unter Hörsaalbedingungen sowie zur Untersuchung und Versorgung von Verletzten unter Hörsaalbedingungen sind jeweils auch im Bogen der Ausgangsevaluation nach dem Training vorhanden. Der Fragebogen der Ausgangsevaluation enthielt wie oben beschrieben darüber hinaus Items, welche eine Bewertung beziehungsweise Evaluation der Lehreinheit zuließen.

Die Auswertung sowie die statistische Auswertung erfolgte in Zusammenarbeit mit der Arbeitsstelle Evaluation und Qualitätssicherung der Medizinischen Fakultät der Universität Ulm. Im Auswertungsteil erfolgt eine deskriptive Auswertung der gewonnenen Daten zur Selbsteinschätzung vor und nach den Modulen 2 Skills Training Teil A und Modul 3 TT-TVV, indem Lageparameter und die Streuung angegeben werden. Anschließend ist es aufgrund der Codes möglich, die Eingangsevaluation mit jener zu vergleichen, welche im

Anschluss an das Training abgegeben wurde. In die vergleichende Betrachtung fließen die in beiden Teilen identischen Items zu Umgang mit Ausrüstung und Sanitätsmaterial, der medizinischen Einzelmaßnahmen unter Hörsaalbedingungen sowie zur Untersuchung und Versorgung von Verletzten unter Hörsaalbedingungen ein.

Der Vergleich erfolgt mithilfe eines t-Tests für abhängige Stichproben. Dabei werden die erhobenen Daten hier, als auch in der gesamten Arbeit, als metrisch skaliert betrachtet, wodurch nicht auf die Verwendung parametrischer Verfahren verzichtet werden muss (Bortz u. Döring 2007). Gemäß Bortz und Döring führt die Nutzung von parametrischen Verfahren auch bei nicht exakter Intervallskalierung ebenso zu richtigen Entscheidungen. Verschiedene Autoren bewiesen, dass „statistische Entscheidungen von der Skalenqualität des untersuchten Zahlenmaterials weitgehend unbeeinflusst bleiben“ (Bortz u. Döring 2007). In dieser Arbeit werden zur Überprüfung von Unterschiedshypothesen parametrische Tests Anwendung finden. Auf einen Nachweis der Normalverteilung der Variablen in der Grundgesamtheit wurde verzichtet.

Als Verbesserung der Selbsteinschätzung wird eine Erhöhung der Mittelwerte gewertet. Ein Ergebnis wird als signifikant angesehen, wenn die Irrtumswahrscheinlichkeit < 5% ($p = 0,05$) ist und als hoch signifikant angesehen, wenn die Irrtumswahrscheinlichkeit < 1% ($p = 0,01$) ist.

Einige Befunde legen nahe, dass parametrische Verfahren stabil gegenüber einer Verletzung der Normalverteilungsannahme sind und somit auch genutzt werden können, wenn die Voraussetzung nicht erfüllt wird (Bühner u. Ziegler 2009; Janssen u. Laatz 2013; Kubinger et al. 2009; Weiß 2005). Bei Stichproben des Umfangs $n \geq 10$ gilt eine annähernd symmetrische Verteilung als ausreichend (Weiß 2005). Bühner und Ziegler empfehlen ganz allgemein die Verwendung parametrischer Verfahren bei der Ermittlung von Mittelwertunterschieden (Bühner u. Ziegler 2009). Dieser Empfehlung wird sich in der vorliegenden Arbeit angeschlossen.

2.9 Einhaltung ethischer Richtlinien

Ein Ethikantrag bei der Ethikkommission der medizinischen Fakultät Ulm musste nicht gestellt werden, da es sich um ein Lehrforschungsprojekt handelt. Alle Lehrgangsteilnehmer wurden im Vorfeld aufgeklärt und haben freiwillig und anonym an der Evaluation teilgenommen.

3 Ergebnisse

Die Lehrgangsteilnehmer waren in beiden Durchläufen 2012 und 2013 angehende Notärzte der Bundeswehr, die sich im letzten Abschnitt ihrer zweijährigen ersten klinischen Verwendung nach dem Studium befanden und die modulare Zusatzausbildung durchlaufen (siehe auch Abbildung 1).

Die Lehrgangsteilnehmer kommen in beiden Jahren aus unterschiedlichen Fachrichtungen und erwerben die ATN Rettungsmedizin im Rahmen ihrer ersten zwei Jahre klinischer Weiterbildung.

Die Zusammensetzung der Teilnehmer ist in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6: Zusammensetzung der Durchläufe nach Fachrichtungen (Bundeswehrkrankenhaus Ulm 2012-2013)

Fachrichtung	**2012**	**2013**
Anästhesie	3	5
Augenheilkunde	1	
Chirurgie	4	3
Dermatologie		1
Hals-Nasen-Ohren Heilkunde	1	
Innere Medizin	6	2
Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie		1
Neurochirurgie		1
Urologie	1	
Gesamt	**15**	**13**

Anzahl der Teilnehmer:

Im Jahr 2012 waren es n = 13 Teilnehmer und im Jahr 2013 n = 15 Teilnehmer. Alle Teilnehmer haben an der Befragung teilgenommen (siehe auch Abbildung 8). Alle Fragebögen wurden abgegeben und die Zuordnung der Fragebögen durch die Pseudonymisierung konnte bei allen Fragebögen durchgeführt werden.

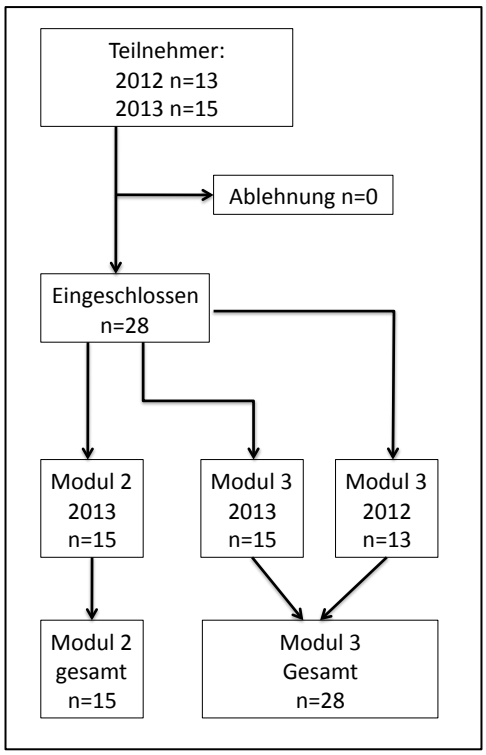


Abbildung 8: Übersicht der Teilnehmerzahlen Bundeswehrkrankenhaus Ulm 2012 und 2013

3.1 Modul 2 Skills-Training Teil A

Diese Daten wurden nur im Jahr 2013 erhoben (siehe Abbildung 6).

Die Grafiken beinhalten eine deskriptive Statistik. Die genannten Signifikanzen beruhen auf den t-Tests für gepaarte Stichproben (siehe auch Kapitel 2.8).

3.1.1 Vergleich der Selbsteinschätzung medizinischer Einzelmaßnahmen „unter Hörsaalbedingungen“ vor und nach dem Modul 2 Skills-Training Teil A

Zum Zeitpunkt t1 (Eingangsevaluation vor dem Skills-Training A) ergaben sich für alle neun abgefragten medizinischen Einzelmaßnahmen, dass der Grad ihrer Beherrschung „unter Hörsaalbedingungen“ von den Teilnehmern n= 15 jeweils geringer eingeschätzt wurde als zum Zeitpunkt t2 (Ausgangsevaluation nach dem Skills-Training A) „unter Hörsaalbedingungen“.

Für alle neun abgefragten Einzelmaßnahmen waren diese Unterschiede in der Selbsteinschätzung hoch signifikant ($p<0,01$; s. Abbildung 9 und Tabelle 7).

Ein Mittelwert von 4,8 (Likert-Skala 1-6, mit 1 = minimaler Ausprägung und 6 = maximaler Ausprägung des Merkmals „sichere Durchführung der Maßnahme unter Hörsaalbedingungen) wurde zum Zeitpunkt t2 in der Selbsteinschätzungsskala für keine der neun Einzelmaßnahmen mehr unterschritten.

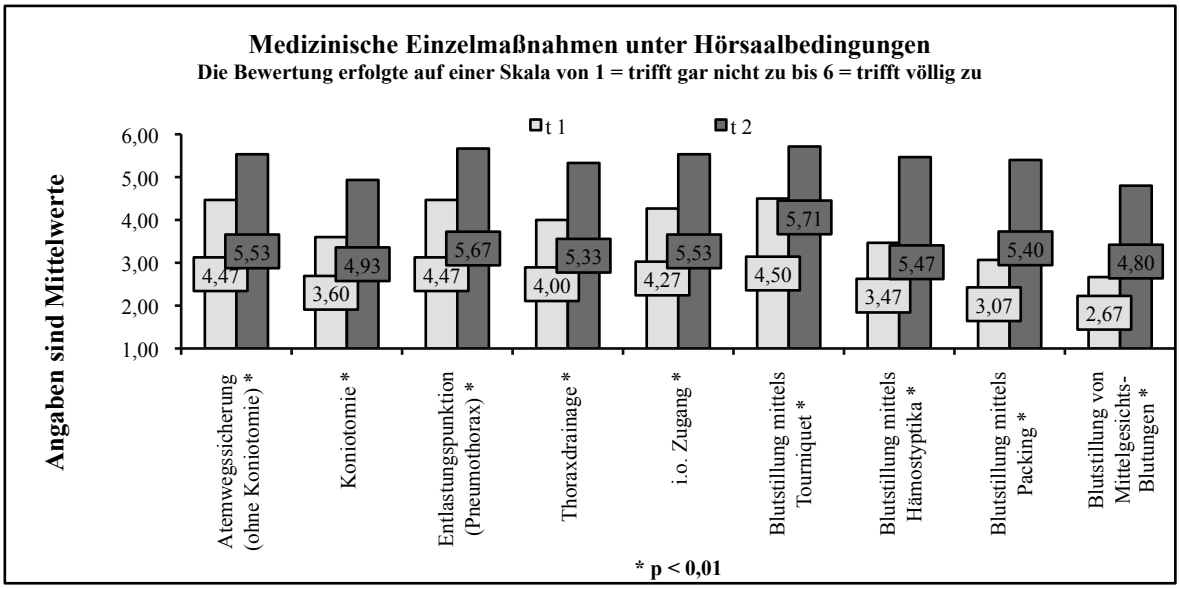


Abbildung 9: Selbsteinschätzung des Kompetenzgrads für medizinische Einzelmaßnahmen vor (t1) und nach dem Modul 2 Skills-Training Teil A (t2). „Ich traue mir zu, folgende medizinische Maßnahmen unter Hörsaalbedingungen sicher durchzuführen“; 1=ungünstige Ausprägung des Merkmals, 6=günstige Ausprägung des Merkmals; Angaben sind Mittelwerte (n=15). * = $p < 0,01$. (Bundeswehrkrankenhaus Ulm 2012-2013)

Tabelle 7: Selbsteinschätzung des Kompetenzgrads für medizinische Einzelmaßnahmen vor (t1) und nach dem Modul 2 Skills-Training Teil A (t2). „Ich traue mir zu, folgende medizinische Maßnahmen unter Hörsaalbedingungen sicher durchzuführen“; 1=ungünstige Ausprägung des Merkmals, 6=günstige Ausprägung des Merkmals; Angaben sind Mittelwerte (n=15). (Bundeswehrkrankenhaus Ulm 2012-2013)

	Atemwegssicherung (ohne Koniotomie, ohne endotracheale Intubation)	Koniotomie	Entlastungspunktion (Pneumothorax)	Thoraxdrainage	i.o. Zugang	Blutstillung mittels Tourniquet	Blutstillung mittels Hämostyptika	Blutstillung mittels Packing	Blutstillung von Mittelgesichtsverletzungen
Eingangsevaluation Hörsaalbedingungen (t1)									
N	15	15	15	15	15	15	15	15	15
MW	4,47	3,60	4,47	4,00	4,27	4,50	3,47	3,07	2,67
Md	5.00	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,00	3,00	3.00
SD	1,125	1,242	1,187	1,363	1,223	1,506	1,457	1,387	1,397
Ausgangsevaluation Hörsaalbedingungen (t2)									
N	15	15	15	15	15	15	15	15	15
MW	5,53	4,93	5,67	5,33	5,53	5,73	5,47	5,40	4,80
Md	6,00	5.00	6.00	5.00	6.00	6.00	5.00	5.00	5.00
SD	0,640	0,799	0,617	0,617	0,640	0,458	0,516	0,507	0,862

i.o. = intraossär, MW = Mittelwert; Md = Median; SD = Standardabweichung

3.1.2 Vergleich der Selbsteinschätzung beim Umgang mit Ausrüstung und Sanitätsmaterial „unter Hörsaalbedingungen“ vor und nach dem Modul 2 Skills-Training Teil A

Analog zu den Angaben für die medizinischen Einzelmaßnahmen schätzten die Teilnehmer ihre Kompetenz in Bezug auf den Umgang mit der Ausrüstung und dem anzuwendenden Sanitätsmaterial zum Zeitpunkt t1 hoch signifikant ($p<0,01$, s. Abbildung 10 und Tabelle 8) geringer ein als in der Selbsteinschätzung der Teilnehmer nach der Ausbildung im Skills-Training.

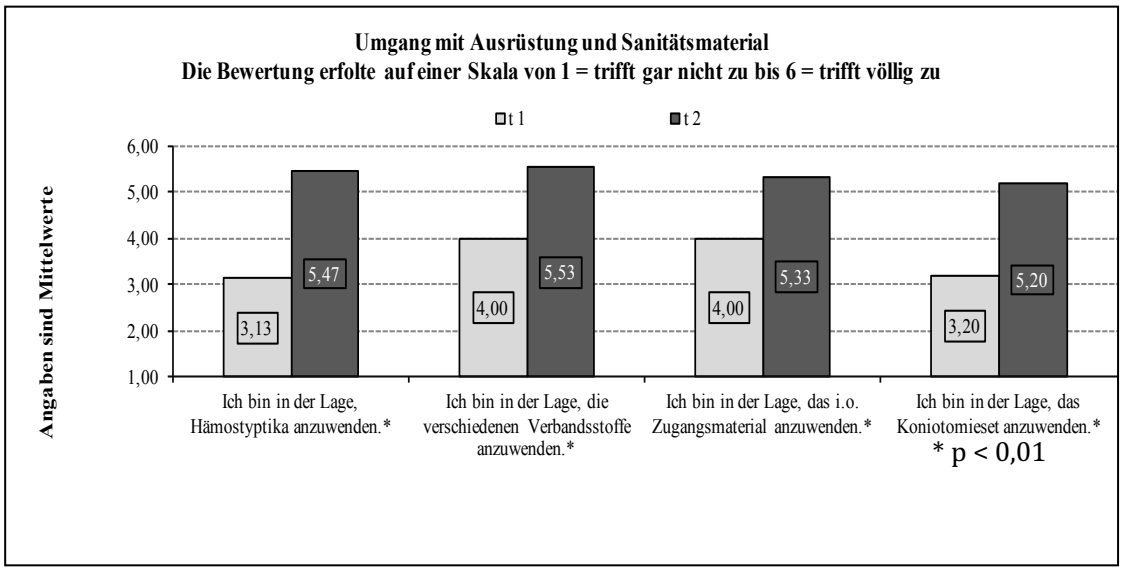


Abbildung 10: Selbsteinschätzung des Kompetenzgrads für den Umgang mit Ausrüstung und Sanitätsmaterial vor (t1) und nach dem Modul 2 Skills-Training Teil A (t2). „Ich traue mir zu, folgende medizinische Maßnahmen unter Hörsaalbedingungen sicher durchzuführen“; 1=ungünstige Ausprägung des Merkmals, 6=günstige Ausprägung des Merkmals; Angaben sind Mittelwerte (n=15). * = p < 0,01; (Bundeswehrkrankenhaus Ulm 2012-2013)

Tabelle 8: Selbsteinschätzung des Kompetenzgrads für den Umgang mit Ausrüstung und Sanitätsmaterial vor (t1) und nach dem Modul 2 Skills-Training Teil A (t2). „Ich traue mir zu, folgendes Ausrüstung und Sanitätsmaterial unter Hörsaalbedingungen sicher anzuwenden“; 1= ungünstige Ausprägung des Merkmals, 6=günstige Ausprägung des Merkmals; Angaben sind Mittelwerte (n=15); (Bundeswehrkrankenhaus Ulm 2012-2013)

	Ich bin in der Lage, Hämostyptika anzuwenden.	Ich bin in der Lage, die verschiedenen Verbandsstoffe anzuwenden.	Ich bin in der Lage, das i.o. Zugangsmaterial anzuwenden.	Ich bin in der Lage, das Koniotomieset anzuwenden.
Eingangsevaluation Hörsaalbedingungen (t1)				
N	15	15	15	15
MW	3,13	4,00	4,00	3,20
Md	3,00	4,00	5,00	3,00
SD	1,407	0,926	1,414	1,265
Ausgangsevaluation Hörsaalbedingungen (t2)				
N	15	15	15	15
MW	5,47	5,53	5,33	5,20
Md	6,00	6,00	5,00	5,00
SD	0,640	0,640	0,617	0,775
i.o. = intraossär, MW = Mittelwert; Md = Median; SD = Standardabweichung				

3.1.3 Vergleich der Selbsteinschätzung bei der Durchführung des Untersuchungsalgorithmus C-ABCDE „unter Hörsaalbedingungen“ vor und nach dem Modul 2 Skills-Training Teil A.

Zum Zeitpunkt t1 vor dem Skills-Training schätzten die Teilnehmer ihre Kompetenz auch bei komplexeren Handlungsabläufen, wie bei der sicheren Durchführung des Untersuchungsalgorithmus C-ABCDE, unter Hörsaalbedingungen signifikant ($p<0,05$, s. Abbildung 11 und Tabelle 9) geringer ein als zum Zeitpunkt t2 nach der Ausbildung.

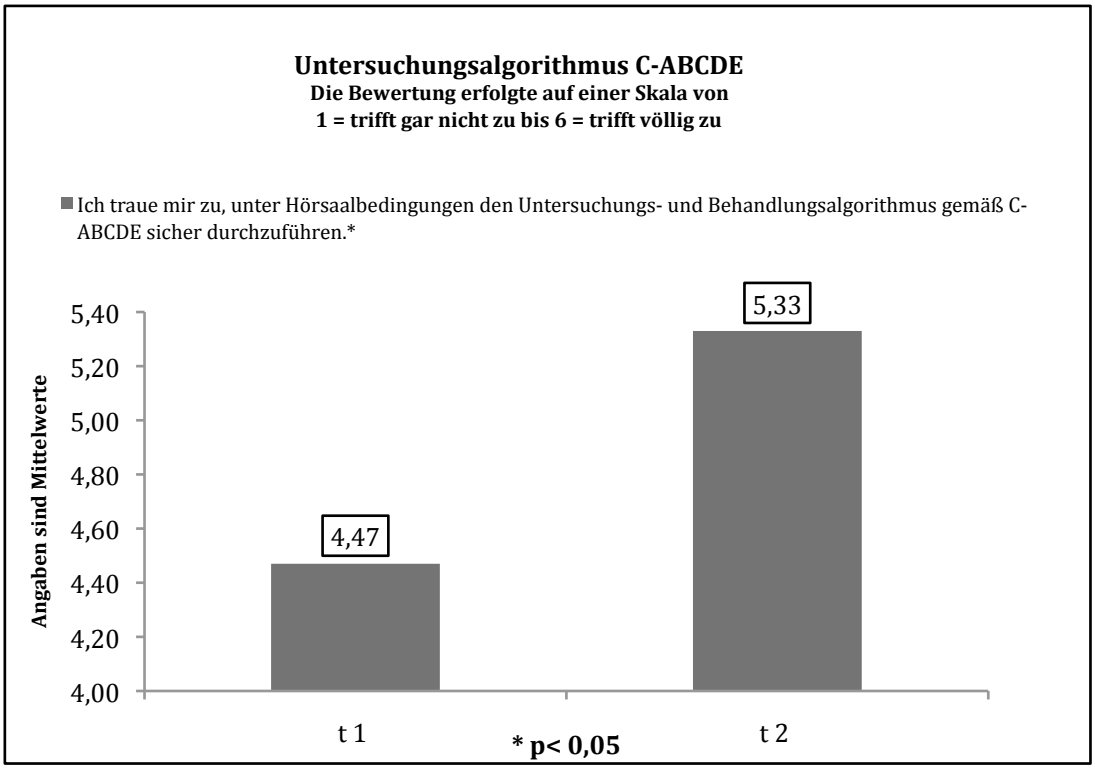


Abbildung 11: Selbsteinschätzung des Kompetenzgrads für die Durchführung des Untersuchungsalgorithmus C-ABCDE vor (t1) und nach dem Modul 2 Skills-Training Teil A (t2). „Ich traue mir zu, unter Hörsaalbedingungen den Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus gemäß C-ABCDE sicher durchzuführen“; 1=ungünstige Ausprägung des Merkmals, 6=günstige Ausprägung des Merkmals; Angaben sind Mittelwerte (n=15). * = $p < 0,05$; (Bundeswehrkrankenhaus Ulm 2012-2013)

Tabelle 9: Selbsteinschätzung des Kompetenzgrads für die Durchführung des Untersuchungsalgorithmus C-ABCDE vor (t1) und nach dem Modul 2 Skills-Training Teil A (t2). „Ich traue mir zu, unter Hörsaalbedingungen den Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus gemäß C-ABCDE sicher durchzuführen“; 1=ungünstige Ausprägung des Merkmals, 6=günstige Ausprägung des Merkmals; Angaben sind Mittelwerte (n=15). (Bundeswehrkrankenhaus Ulm 2012-2013)

	Ich traue mir zu, unter Hörsaalbedingungen den Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus gemäß C-ABCDE sicher durchzuführen.
Eingangsevaluation Hörsaalbedingungen (t1)	
N	15
MW	4,47
Md	5,00
SD	1,187
Ausgangsevaluation Hörsaalbedingungen (t2)	
N	15
MW	5,33
Md	5,00
SD	0,617
i.o. = intraossär; MW = Mittelwert; Md = Median; SD = Standardabweichung	

3.2 Modul 3 Teamtraining taktische Verwundetenversorgung

3.2.1 Vergleich der Selbsteinschätzung medizinischer Einzelmaßnahmen „unter Hörsaalbedingungen“ gegenüber „unter Einsatzbedingungen“ vor dem Modul 3 TT-TVV

Zum Zeitpunkt der Eingangsevaluation vor dem Modul 3 TT-TVV ergab sich für alle 13 abgefragten medizinischen Einzelmaßnahmen, dass der Grad ihrer Beherrschung „unter Hörsaalbedingungen“ (Zeitpunkt t3) von den Teilnehmern jeweils höher eingeschätzt wurde als „unter Einsatzbedingungen“ (Zeitpunkt t4). Hier wurden die Jahre 2012 und 2013 mit n = 28 zusammen ausgewertet.

Für 12 der 13 abgefragten Einzelmaßnahmen waren diese Unterschiede in der Selbsteinschätzung signifikant ($p < 0,05$; s. Abbildung 12 und Tabelle 10). Nicht signifikant war der Unterschied lediglich für das Item „Blutstillung von Mittelgesichtsverletzungen“; es handelt sich dabei um eine Einzelmaßnahme, die in der Selbsteinschätzung bereits unter Hörsaalbedingungen nur eingeschränkt beherrscht wird (MW für diese Einzelmaßnahme: unter Hörsaalbedingungen 3,54 +/- 1,1; unter Einsatzbedingungen 3,25 +/- 1,3; Einschätzung auf einer Likert-Skala von 1 = trifft gar nicht zu, bis 6 = trifft völlig zu).

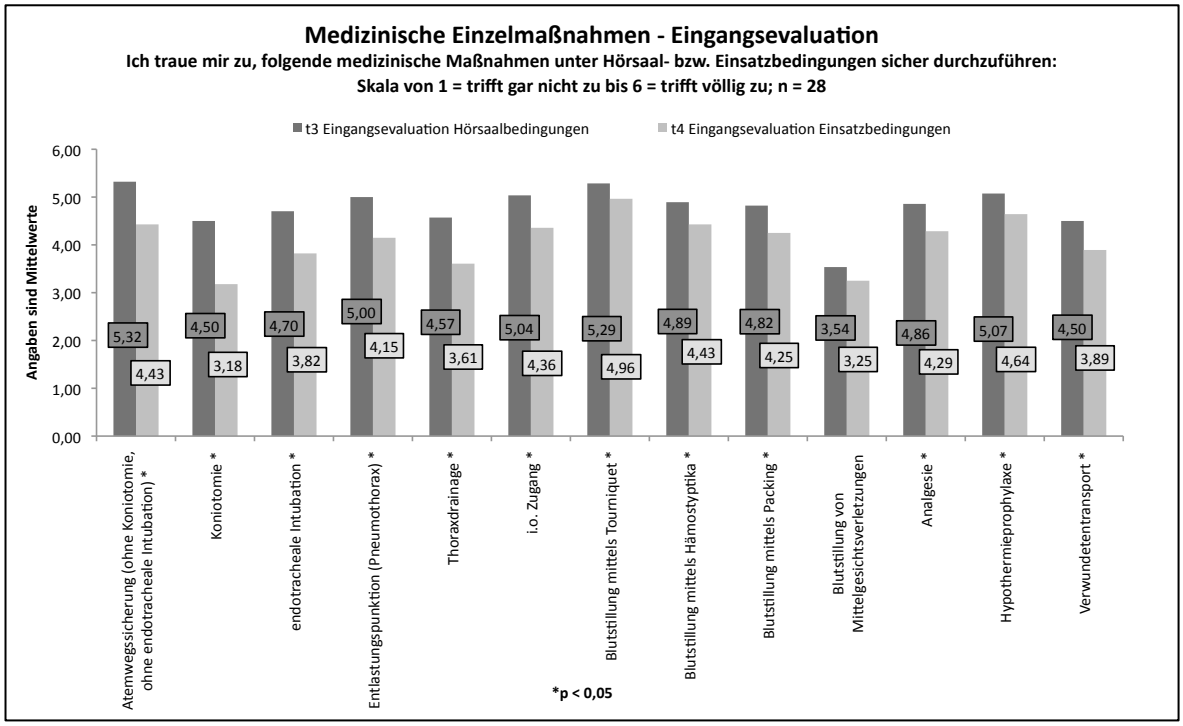


Abbildung 12: Eingangsevaluation der Selbsteinschätzung des Kompetenzgrads für medizinische Einzelmaßnahmen vor dem Modul 3 Teamtraining taktische Verwundetenversorgung „Ich traue mir zu, folgende medizinische Maßnahmen unter Hörsaalbedingungen (t3) bzw. Einsatzbedingungen (t4) sicher durchzuführen“; 1=ungünstige Ausprägung des Merkmals, 6=günstige Ausprägung des Merkmals; Angaben sind Mittelwerte (n=28). * = $p < 0,05$; (Bundeswehrkrankenhaus Ulm 2012-2013)

Tabelle 10: Eingangsevaluation der Selbsteinschätzung des Kompetenzgrads für medizinische Einzelmaßnahmen vor dem Modul 3 Teamtraining taktische Verwundetenversorgung „Ich traue mir zu, folgende medizinische Maßnahmen unter Hörsaalbedingungen bzw. Einsatzbedingungen sicher durchzuführen“; 1=ungünstige Ausprägung des Merkmals, 6=günstige Ausprägung des Merkmals; Angaben sind Mittelwerte (n=28). (Bundeswehrkrankenhaus Ulm 2012-2013)

Eingangsevaluation Hörsaal- vs. Einsatzbedingungen Modul 3 TT-TVV													
	Atemwegssicherung (ohne Koniotomie, ohne endotracheale Intubation)	Koniotomie	endotracheale Intubation	Entlastungspunktion (Pneumothorax)	Thoraxdrainage	i.o. Zugang	Blutstillung mittels Tourniquet	Blutstillung mittels Hämostyptika	Blutstillung mittels Packing	Blutstillung von Mittelgesichtsverletzungen	Analgesie	Hypothermieprophylaxe	Verwundetentransport
Eingangsevaluation Hörsaalbedingungen (t3)													
N	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
MW	5.32	4.50	4.70	5.00	4.57	5.04	5.29	4.89	4.82	3.54	4.86	5.07	4.50
Md	5.50	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.50	5.00	5.00	3.00	5.00	5.00	4.00
SD	0.819	0.923	1.137	0.981	1.069	0.744	0.976	0.786	0.819	1.138	1.113	0.781	0.793
Eingangsevaluation Einsatzbedingungen (t4)													
N	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
MW	4.43	3.18	3.82	4.15	3.61	4.36	4.96	4.43	4.25	3.25	4.29	4.64	3.89
Md	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.00	3.00	4.00	5.00	4.00
SD	0.997	1.090	1.335	1.027	1.100	1.026	1.138	0.959	0.967	1.266	0.976	0.951	0.875

i.o. = intraossär; TT-TVV = Teamtraining taktische Verwundetenversorgung, MW = Mittelwert; Md = Median; SD = Standardabweichung

3.2.2 Vergleich der Selbsteinschätzung des Kompetenzgrades medizinischer Einzelmaßnahmen „unter Einsatzbedingungen“ vor (t4) und nach (t5) dem Modul 3 TT-TVV

Zum Zeitpunkt der Ausgangsevaluation nach dem Modul 3 TT-TVV (Zeitpunkt t5) ergab sich für alle 13 abgefragten medizinischen Einzelmaßnahmen, dass der Grad ihrer Beherrschung „unter Einsatzbedingungen“ von den Teilnehmern jeweils höher eingeschätzt wurde als vor dem Training „unter Einsatzbedingungen“ (Zeitpunkt t4). Die Einschätzung erfolgte auf einer Likert-Skala von 1 = trifft gar nicht zu, bis 6 = trifft völlig zu, wobei 6 eine günstige Ausprägung widerspiegelt.

Für alle 13 abgefragten Einzelmaßnahmen waren diese Unterschiede in der Selbsteinschätzung hoch signifikant (p<0,002; (siehe Abbildung 13 und Tabelle 11).

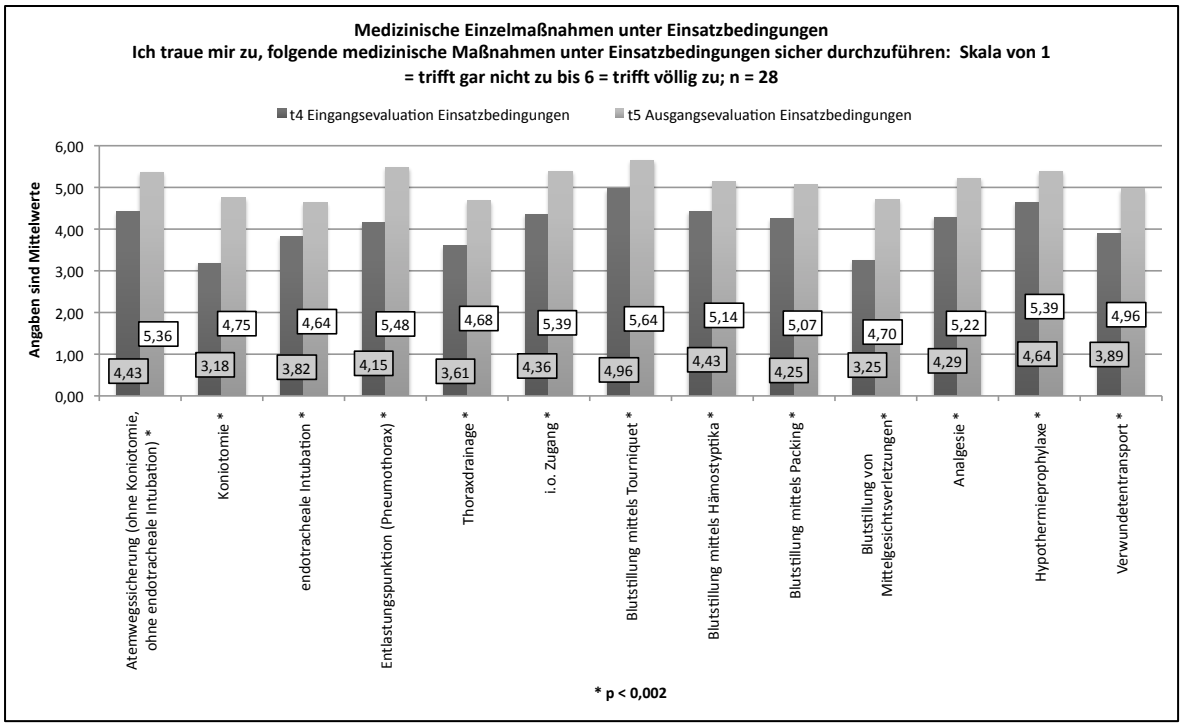


Abbildung 13:Vergleich der Selbsteinschätzung des Kompetenzgrads für medizinische Einzelmaßnahmen „unter Einsatzbedingungen“ vor (t4) und nach (t5) dem Modul 3 Teamtraining taktische Verwundetenversorgung „Ich traue mir zu, folgende medizinische Maßnahmen unter Einsatzbedingungen sicher durchzuführen“; 1=ungünstige Ausprägung des Merkmals, 6=günstige Ausprägung des Merkmals; Angaben sind MW (n=28). * = p < 0,002 (Bundeswehrkrankenhaus Ulm 2012-2013).

Tabelle 11: Ein- und Ausgangsevaluation der Selbsteinschätzung des Kompetenzgrads für medizinische Einzelmaßnahmen vor und nach dem Modul 3 Teamtraining taktische Verwundetenversorgung „Ich traue mir zu, folgende medizinische Maßnahmen unter Einsatzbedingungen sicher durchzuführen“; 1=ungünstige Ausprägung des Merkmals, 6=günstige Ausprägung des Merkmals; Angaben sind Mittelwerte (n=28). (Bundeswehrkrankenhaus Ulm 2012-2013)

Evaluation Einsatzbedingungen vor und nach dem Modul 3 TT-TVV													
	Atemwegssicherung (ohne Koniotomie, ohne endotracheale Intubation)	Koniotomie	endotracheale Intubation	Entlastungspunktion (Pneumothorax)	Thoraxdrainage	i.o. Zugang	Blutstillung mittels Tourniquet	Blutstillung mittels Hämostyptika	Blutstillung mittels Packing	Blutstillung von Mittelgesichtsverletzungen	Analgesie	Hypothermieprophylaxe	Verwundetentransport
Eingangsevaluation Einsatzbedingungen (t4)													
N	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
MW	4.43	3.18	3.82	4.15	3.61	4.36	4.96	4.43	4.25	3.25	4.29	4.64	3.89
Md	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.00	3.00	4.00	5.00	4.00
SD	0.997	1.090	1.335	1.027	1.100	1.026	1.138	0.959	0.967	1.266	0.976	0.951	0.875
Ausgangsevaluation Einsatzbedingungen (t5)													
N	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
MW	5.36	4.75	4.64	5.48	4.68	5.39	5.64	5.14	5.07	4.70	5.22	5.39	4.96
Md	5.00	5.00	5.00	6.00	5.00	6.00	6.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
SD	0.559	0.752	1.026	0.643	0.905	0.786	0.488	0.705	0.813	0.953	0.751	0.567	0.508

i.o. = intraossär; TT-TVV = Teamtraining taktische Verwundetenversorgung, MW = Mittelwert; Md = Median; SD = Standardabweichung

3.2.3 Vergleich der Selbsteinschätzung zum Umgang mit Ausrüstung und Sanitätsmaterial „unter Einsatzbedingungen“ vor und nach dem Modul 3 TT-TVV

Zum Zeitpunkt der Ausgangsevaluation nach dem Modul 3 TT-TVV (Zeitpunkt t5) ergab sich für alle 9 abgefragten Kompetenzen zum Umgang mit Ausrüstung und Sanitätsmaterial, dass der Grad ihrer Beherrschung „unter Einsatzbedingungen“ von den Teilnehmern jeweils höher eingeschätzt wurde als vor dem Training (Zeitpunkt t4). Die Einschätzung erfolgte auf einer Likert-Skala von 1 = trifft gar nicht zu, bis 6 = trifft völlig zu, wobei 6 eine günstige Ausprägung widerspiegelt. Für acht der neun abgefragten Ausrüstungsgegenstände und

Sanitätsmaterialen waren diese Unterschiede in der Selbsteinschätzung hoch signifikant ($p<0,002$; s. Abbildung 14 und Tabelle 12). Nur bei dem Item: „Ich habe Sicherheit im Umgang mit der Waffe G36“ lag die Signifikanz etwas niedriger ($p<0,05$; s. Abbildung 14)“;

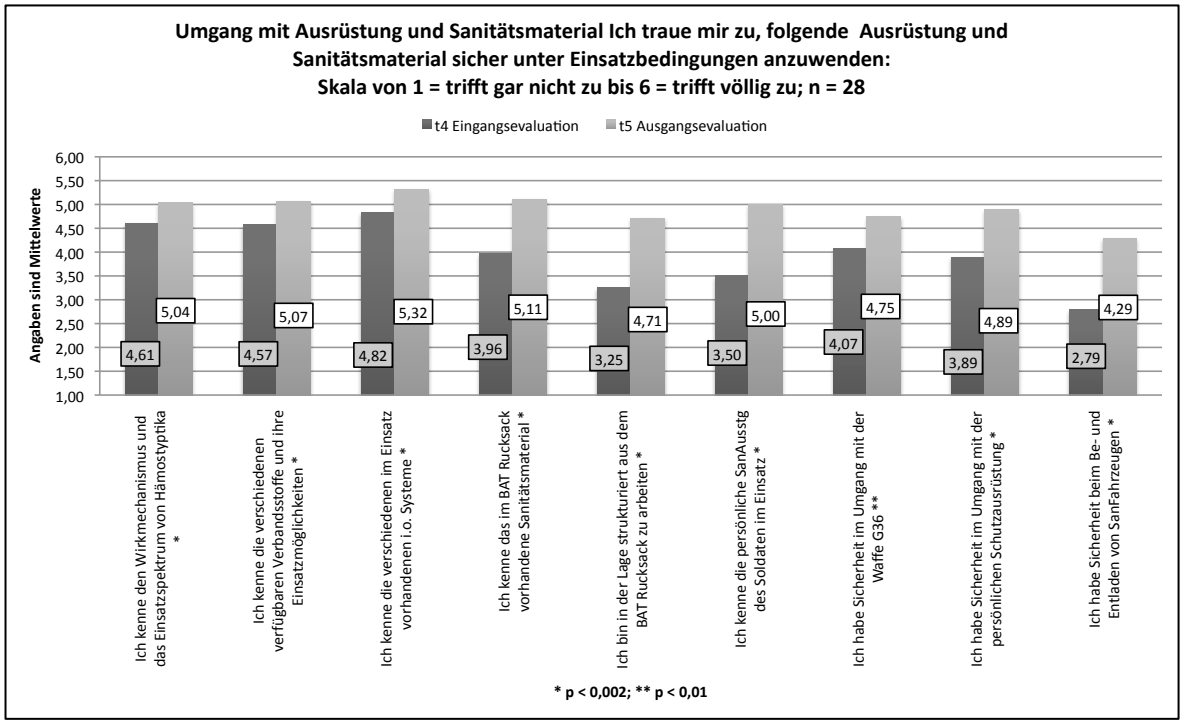


Abbildung 14: Vergleich der Selbsteinschätzung des Kompetenzgrads für die Anwendung von Ausrüstung und Sanitätsmaterial „unter Einsatzbedingungen“ vor (t4) und nach (t5) dem Modul 3 Teamtraining taktische Verwundetenversorgung „Ich traue mir zu, folgende medizinische Maßnahmen unter Einsatzbedingungen sicher durchzuführen“; 1=ungünstige Ausprägung des Merkmals, 6=günstige Ausprägung des Merkmals; Angaben sind Mittelwerte (n=28). * = $p < 0,002$; ** =$p < 0,01$; (Bundeswehrkrankenhaus Ulm 2012-2013)

Tabelle 12: Ein- und Ausgangsevaluation der Selbsteinschätzung des Kompetenzgrads für die Anwendung von Ausrüstung und Sanitätsmaterial vor (t4) und nach (t5) dem Modul 3 Teamtraining taktische Verwundetenversorgung „Ich traue mir zu, folgende Ausrüstung und Sanitätsmaterial sicher unter Einsatzbedingungen anzuwenden“; 1=ungünstige Ausprägung des Merkmals, 6=günstige Ausprägung des Merkmals; Angaben sind Mittelwerte (n=28). (Bundeswehrkrankenhaus Ulm 2012-2013)

Evaluation Einsatzbedingungen vor und nach dem TT-TVV									
	Ich kenne den Wirkmechanismus und das Einsatzspektrum von Hämostyptika	Ich kenne die verschiedenen verfügbaren Verbandsstoffe und ihre Einsatzmöglichkeiten	Ich kenne die verschiedenen im Einsatz vorhandenen i.o. Systeme	Ich kenne das im BAT Rucksack vorhandene Sanitätsmaterial	Ich bin in der Lage strukturiert aus dem BAT Rucksack zu arbeiten	Ich kenne die persönliche SanAusstg des Soldaten im Einsatz	Ich habe Sicherheit im Umgang mit der Waffe G36	Ich habe Sicherheit im Umgang mit der persönlichen Schutzausrüstung	Ich habe Sicherheit beim Be- und Entladen von Sanitäts Fahrzeugen
Eingangsevaluation Einsatzbedingungen (t4)									
N	28	28	28	28	28	27	28	28	28
MW	4,61	4,57	4,82	3,96	3,25	3,48	4,07	3,89	2,79
Md	5,00	4,00	5,00	4,00	3,00	3,00	4,00	4,00	3,00
SD	0,685	0,742	0,905	0,962	1,076	1,189	1,245	1,031	0,876
Ausgangsevaluation Einsatzbedingungen (t5)									
N	28	28	28	28	28	27	28	28	28
MW	5,04	5,07	5,32	5,11	4,71	5,00	4,75	4,89	4,29
Md	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00
SD	0,637	0,539	0,723	0,786	0,763	0,832	0,887	0,786	0,937

TT-TVV = Teamtraining taktische Verwundetenversorgung, MW = Mittelwert; Md = Median; SD = Standardabweichung, BAT = beweglicher Arzttrupp, G36 = Gewehr 36

3.2.4 Vergleich der Selbsteinschätzung zur Versorgung von Verwundeten gemäß dem Untersuchungsalgorithmus C-ABCDE „unter Einsatzbedingungen“ vor und nach dem Modul 3 TT-TVV

Zum Zeitpunkt der Ausgangsevaluation nach dem Modul 3 TT-TVV (Zeitpunkt t5) ergab sich für die beiden abgefragten Kompetenzen Untersuchung und Versorgung von Verletzten sowie Prinzipien der taktischen Verwundetenversorgung, dass der Grad ihrer Beherrschung „unter Einsatzbedingungen“ von den Teilnehmern jeweils höher eingeschätzt wurde als vor dem Training (Zeitpunkt t4). Die Einschätzung erfolgte auf einer Likert-Skala von 1 = trifft

gar nicht zu, bis 6 = trifft völlig zu, wobei 6 eine günstige Ausprägung widerspiegelt. Für den Untersuchungsalgorithmus sowie für die Prinzipien der taktischen Verwundetenversorgung waren diese Unterschiede in der Selbsteinschätzung hoch signifikant ($p<0,001$; s. Abbildung 15 und Tabelle 13).

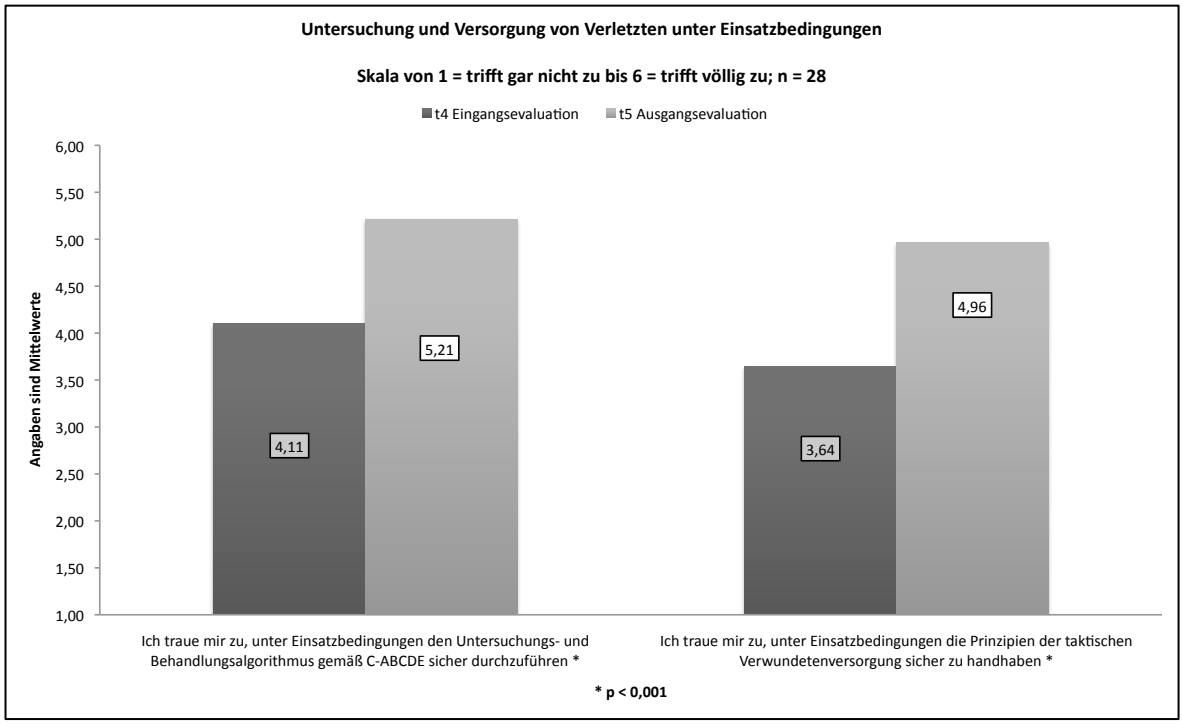


Abbildung 15: Vergleich der Selbsteinschätzung des Kompetenzgrads für die Untersuchung und Versorgung von Verletzten „unter Einsatzbedingungen“ vor (t4) und nach (t5) dem Modul 3 Teamtraining taktische Verwundetenversorgung „Ich traue mir zu, unter Einsatzbedingungen den Untersuchungsalgorithmus sowie die Prinzipien der taktischen Verwundetenversorgung sicher durchzuführen“ ; 1=ungünstige Ausprägung des Merkmals, 6=günstige Ausprägung des Merkmals; Angaben sind Mittelwerte (n=28). * = $p < 0,001$; (Bundeswehrkrankenhaus Ulm 2012-2013)

Tabelle 13: Vergleich der Selbsteinschätzung des Kompetenzgrads für die Untersuchung und Versorgung von Verletzten „unter Einsatzbedingungen“ vor (t4) und nach (t5) dem Modul 3 Teamtraining taktische Verwundetenversorgung „Ich traue mir zu, unter Einsatzbedingungen den Untersuchungsalgorithmus sowie die Prinzipien der taktischen Verwundetenversorgung sicher durchzuführen“; 1=ungünstige Ausprägung des Merkmals, 6=günstige Ausprägung des Merkmals; Angaben sind Mittelwerte (n=28). * = $p < 0{,}001$; (Bundeswehrkrankenhaus Ulm 2012-2013)

Evaluation Einsatzbedingungen vor und nach dem TT-TVV		
	Ich traue mir zu, unter Einsatzbedingungen den Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus gemäß C-ABCDE sicher durchzuführen.	Ich traue mir zu, unter Einsatzbedingungen die Prinzipien der taktischen Verwundetenversorgung sicher zu handhaben
Eingangsevaluation Einsatzbedingungen (t4)		
N	*28*	28
MW	*4,11*	3,64
Md	*4,00*	4,00
SD	*0,832*	0,826
Ausgangsevaluation Einsatzbedingungen (t5)		
N	*28*	28
MW	*5,21*	4,96
Md	*5,00*	5,00
SD	*0,826*	0,508
TT-TVV = Teamtraining taktische Verwundetenversorgung, MW = Mittelwert; Md = Median; SD = Standardabweichung		

3.3 Gütekriterien

Die **Objektivität** der Fragebogenerhebungen wurde durch die Nutzung standardisierter Fragebögen und des automatischen Einlesens der Bögen mithilfe der Evaluationssoftware *EvaSys Version 5.1* gewährleistet.

Die **Reliabilität** bei den 13 Items zur Einschätzung der medizinischen Einzelmaßnahmen zeigt eine hohe interne Konsistenz (Cronbachs α=0,871), was auf eine hohe Zuverlässigkeit hindeutet.

Die **Validität** der Fragen zur Evaluation der persönlichen Handlungssicherheit bei der Durchführung von medizinischen Einzelmaßnahmen muss getrennt betrachtet werden. Es wird das Merkmal „persönliche Handlungssicherheit“ durch die Fragen zur Durchführung medizinischer Einzelmaßnahmen von der Likert-Skala von 1 bis 6 ausreichend gut erfasst. Eine valide Aussage zur objektiv besseren realen Durchführung einer Maßnahme kann durch reine Selbstauskunft der Teilnehmer zwar nicht getroffen werden, sehr wohl jedoch die Aussage, dass sich die Teilnehmer sicherer in der Durchführung einer Maßnahme fühlen. Letzteres hat einen positiven Effekt auf die Selbstwirksamkeit und hypothetisch damit auch auf eine potentiell bessere Performance.

4 Diskussion

Mit dem Ulmer Konzept der modularen Zusatzausbildung für angehende Notärzte der Bundeswehr wurde eine neuartige Form der Einsatzvorbereitung geschaffen und in den Sanitätsdienst der Bundeswehr eingeführt. Die Evaluation der persönlichen Handlungssicherheit nach einer hochwertigen und aufwendigen mit taktischen realitätsnahen Szenarien unterstützten Ausbildung wie im Modul 3 TT-TVV ist erstmalig durchgeführt worden. Zwar untersucht die vorliegende Arbeit zum einen, wie schon in ähnlicher Form durch das Heidelberger Seminar „Invasive Notfalltechniken“ (INTECH) 2001–2004 erfolgt, die Handlungssicherheit von Notärzten zur Durchführung von medizinischen Maßnahmen nach einem praxisorientierten Training mit dem Schwerpunkt auf den praktischen Fertigkeiten wie im Modul 2 Skills-Training Teil A durchgeführt (Bernhard et al. 2005; Sefrin u. Muhler 2014).

Zum anderen jedoch zum ersten Mal den Zuwachs an persönlicher Handlungssicherheit bei der Durchführung von medizinischen Einzelmaßnahmen und der Versorgung von Verwundeten unter militärischen Einsatzbedingungen nach dem Durchlaufen einer komplexen, mit einsatznahen Szenarien beruhenden, Ausbildung.

Notfallsituationen treten naturgemäß meist unter widrigen Rahmenbedingungen auf und fordern schon im zivilen Umfeld ein hohes Maß an Können und Sicherheit des Notarztes. Dabei reicht nicht nur fundiertes Wissen, sondern insbesondere bei lebensrettenden invasiven Maßnahmen sind praktische Fertigkeiten notwendig (Gries u. Wilhelm 2004). Zwar müssen dabei invasive Maßnahmen wie Stillung schwerster Blutungen, Anlage einer Thoraxdrainage oder auch die Koniotomie im notärztlichen Alltag selten durchgeführt werden (Bernhard et al. 2010), dennoch müssen diese kaum vorkommenden, aber lebensrettenden Maßnahmen von den Notärzten beherrscht werden (Zink et al. 2004). Dazu wurden in der Vergangenheit einige Ausbildungskonzepte und Simulationstrainings zur Durchführung invasiver und seltener Maßnahmen angeboten. Dass diese Trainings die Ausführung dieser Maßnahmen verbessert haben, ist aus der Literatur bekannt (Konia 2013).

Die Herausforderungen an den Notarzt der Bundeswehr unterscheiden sich aber erheblich von Anforderungen im zivilen Bereich. Neben den oben beschriebenen Anforderungen zur Durchführung der seltenen lebensrettenden Maßnahmen kommen extreme Rahmenbedingungen des militärischen Einsatzes, wie von Helm et al (Helm et al. 2012) beschrieben, hinzu, die eine besondere Ausbildung erfordern.

Die Simulation in der Medizin, insbesondere in der Notfallmedizin, hat einen hohen Stellenwert bekommen und dient der Verbesserung der Patientensicherheit (Lippert et al. 2009). Dabei werden gelernte Einzeldisziplinen und Skills in komplexen Szenarien geübt und abgefordert. Besonders zum Tragen kommen hierbei sogenannte Soft Skills („human factors“ wie Kommunikation, Teamfähigkeit und situative Aufmerksamkeit), die im Team notwendig sind und für bis zu 70% der Zwischenfälle und Komplikationen in der Notfallmedizin ursächlich sind (Rall et al. 2010). Die Bewertung und Verbesserung der Soft-Skills nach unserer modularen Zusatzausbildung wurde nicht durchgeführt, sollte jedoch in weiteren Untersuchungen und Studien berücksichtigt werden.

Mit der Evaluation der Selbsteinschätzung zur Handlungssicherheit bei der Durchführung von medizinischen Einzelmaßnahmen unter Hörsaalbedingungen vor und nach dem Training „Modul 2 Skills-Training Teil A“ (s. 1.4.2.1) konnte gezeigt werden, dass alle Teilnehmer sich nach dem Training sicherer fühlten als vor dem Training. Für alle neun in Tabelle 7 beschriebenen medizinischen Einzelmaßnahmen konnte eine signifikante Verbesserung der Selbsteinschätzung erreicht werden. Bernhard et al. konnten ebenso mit ihrem Heidelberger Seminar „invasive Notfalltechniken“ zeigen, dass die praxisorientierte Ausbildung von invasiven Einzelmaßnahmen unter sogenannten „Hörsaalbedingungen“, die Qualität und Sicherheit der notärztlichen Versorgung verbessert (Bernhard et al. 2005). Es ist ebenso bekannt, dass regelmäßiges Training und praktisches Üben von invasiven Maßnahmen wichtige Grundlagen für eine erfolgreiche Durchführung am Patienten sind (Konrad et al. 1998; Murray et al. 2004; Wong et al. 2003).

Die Autoren Sefrin und Muhler konnten 2014 bei einer vergleichbaren Befragung von Notärzten nach einem praktischen Training zur Durchführung von invasiven Maßnahmen ebenfalls eine Verbesserung der subjektiven Handlungssicherheit feststellen und postulieren daraus eine verbesserte Patientenversorgung (Sefrin u. Muhler 2014).

Einschränkend muss jedoch bei den oben genannten Studien gesagt werden, dass hierbei alle Maßnahmen unter kontrollierten Hörsaalbedingungen stattfanden. Die Teilnehmer hatten keinen Zeitdruck durch eingespielte und moderierte, sich unter Umständen verschlechternde Vitalparameter des zu versorgenden Patienten. Auch wurden Rahmenbedingungen wie Stress, eingeschränkte Zugänglichkeit zum Patienten, Umgebungsbedingungen und Witterung, die im realen Einsatz allgegenwärtig sind, unter den Hörsaalbedingungen ausgeblendet. Somit wurde in den Arbeiten um Bernhard et al. und Sefrin et al. „nur“ die manuell-technische Fertigkeiten zur Durchführung trainiert und ausgebildet und dadurch die

subjektive Handlungssicherheit der Notärzte zur Durchführung dieser Maßnahmen verbessert (Bernhard et al. 2005; Sefrin u. Muhler 2014).

Zu Modul 1 erfolgte keine Erhebung. Dieses Modul ist nicht expliziter Bestandteil der Fragestellungen dieser Arbeit, obgleich es ein Element der Ausbildung ist. Der PHTLS© Lehrgang kann als standardisierter Lehrgang betrachtet werden, der immer gleich durchgeführt wird.

4.1 Modul 2 Skills-Training A (Fragestellung 1)

Mithilfe dieser Arbeit sollte überprüft werden ob das zusätzliche Skills-Training von medizinischen Einzelmaßnahmen die gefühlte Handlungssicherheit der Lehrgangsteilnehmer erhöht. Das ist der Fall.

Mit der Evaluation der Selbsteinschätzung zur Handlungssicherheit bei der Durchführung von medizinischen Einzelmaßnahmen unter Hörsaalbedingungen vor und nach dem Training „Modul 2 Skills-Training A“ (s. 1.4.2.1) konnte gezeigt werden, dass alle Teilnehmer sich nach dem Training sicherer fühlten als vor dem Training. Für alle neun in Tabelle 7 beschriebenen medizinischen Einzelmaßnahmen konnte eine signifikante Verbesserung der Selbsteinschätzung erreicht werden. Bernhard et al. konnten ebenso mit ihrem Heidelberger Seminar „invasive Notfalltechniken“ zeigen, dass die praxisorientierte Ausbildung von invasiven Einzelmaßnahmen unter sogenannten „Hörsaalbedingungen“, die Qualität und Sicherheit der notärztlichen Versorgung verbessert (Bernhard et al. 2005). Hier gaben 94% der Kursteilnehmer an, eine höhere Sicherheit bei der Durchführung der erlernten invasiven Maßnahmen durch den Kurs bekommen zu haben. In dieser Arbeit gaben für alle abgefragten Einzelmaßahmen (siehe Tabelle 7) die Teilnehmer nach dem Skills-Training (t2) einen signifikant höheren Grad ($p < 0,01$) der Beherrschung an als vor dem Training (t1). Gerade bei der Durchführung von wichtigen, aber seltenen invasiven Maßnahmen, wie die Anlage einer Thoraxdrainage (Gries et al. 2006), die Atemwegssicherung mittels Koniotomie (Helm et al. 2013) oder das Etablieren eines intraossären Zuganges (Bernhard et al. 2010), konnte in den Arbeiten von Bernhard et al. und Berg et al. (Bernhard et al. 2005; 2011; Berg et al. 2005) sowie in der vorliegenden Untersuchung nach einem entsprechenden Skills-Training die Handlungssicherheit der Teilnehmer verbessert werden.

Dass regelmäßiges Training und praktisches Üben von invasiven Maßnahmen wichtige Grundlagen für eine erfolgreiche Durchführung am Patienten sind, wurde in der

Vergangenheit schon beschrieben (Konrad et al. 1998; Murray et al. 2004; Wong et al. 2003). Aber auch das durch spezielle Trainings die Durchführung und die Ausführung von medizinischen Prozeduren und Maßnahmen verbessert werden können (Konia 2013).

Neben der Selbsteinschätzung zur Durchführung medizinischer Einzelmaßnahmen wurden in dieser Arbeit auch die Selbsteinschätzung des Kompetenzgrades für den Umgang mit der zur Verfügung stehenden Ausrüstung und Sanitätsmaterial sowie der Durchführung des Untersuchungsalgorithmus C-ABCDE vor und nach Skills-Training evaluiert. Hier konnte in beiden Bereichen ebenfalls eine signifikante Verbesserung der Selbsteinschätzung bei den Lehrgangsteilnehmern nach dem Training (Zeitpunkt t2) im Vergleich zu vor dem Training (Zeitpunkt t1) festgestellt werden (siehe Tabelle 9).

Die Ergebnisse der Evaluation der Selbsteinschätzung zur Handlungssicherheit bei der Durchführung von medizinischen Einzelmaßnahmen unter Hörsaalbedingungen vor und nach dem Training „Modul 2 Skills-Training Teil A“ zeigen, dass eine effektive und realitätsnahe Ausbildung an Einzelmaßnahmen und Vorbereitung mit dem Umgang mit der Ausrüstung die persönliche Handlungssicherheit der Teilnehmer verbessert.

4.2 Modul 3 TT-TVV (Fragestellung 2)

Weiterhin sollte überprüft werden ob sich die persönliche Handlungssicherheit bei komplexen Szenarien, hier Einsatzbedingungen durch realitätsnahes Simulationstraining verbessern lässt. Auch diese Hypothese wird bestätigt.
Im ersten Teil der Evaluation der Lehrgangsteilnehmer wurde der Grad ihrer Beherrschung „unter Hörsaalbedingungen“ (Zeitpunkt t3) gegen die Annahme „unter Einsatzbedingungen“ vor dem Training (Zeitpunkt t4) als Ausgangswert ermittelt. Hierbei haben alle Teilnehmer ihren Grad der persönlichen Handlungssicherheit und somit den Grad der Beherrschung „unter Hörsaalbedingungen“ für die Einzelmaßnahmen jeweils höher eingeschätzt als „unter Einsatzbedingungen“ (siehe Abbildung 12). Das ist dadurch zu erklären, dass die Lehrgangsteilnehmer durch das zuvor stattgefundene Modul 2 Skills-Training Teil A, eine Verbesserung Ihres Wissens und Fertigkeiten erhalten haben, jedoch diese nicht unter einsatznahen Bedingungen anwenden mussten. Die von den Teilnehmern empfundene Unsicherheit bezüglich Ihrer Handlungssicherheit „unter Einsatzbedingungen“ spricht für die wirklich neuen und bisher nicht erlebten, trainierten und anspruchsvollen Rahmenbedingungen.

Für 12 der 13 abgefragten Einzelmaßnahmen waren diese Unterschiede in der Selbsteinschätzung signifikant ($p < 0,05$; s. Abbildung 12 und Tabelle 10). Nicht signifikant war der Unterschied lediglich für das Item „Blutstillung von Mittelgesichtsverletzungen“; es handelt sich dabei um eine Einzelmaßnahme, die in der Selbsteinschätzung bereits unter Hörsaalbedingungen nur eingeschränkt beherrscht wird, da dies ein seltenes Verletzungsbild ist, das im Klinikalltag kaum gesehen wird und einer besonderen Versorgung bedarf (Knöfel u. Josse 2016).

Im zweiten Teil der Evaluation wurde die Eingangsevaluation „unter Einsatzbedingungen“ vor dem Modul 3 TT-TV (Zeitpunkt t4) mit der Selbsteinschätzung „unter Einsatzbedingungen“ nach dem Teamtraining (Zeitpunkt t5) verglichen. Hier konnte für alle abgefragten Einzelmaßnahmen und Merkmale eine nach dem Modul 3 TT-TVV signifikante Verbesserung der individuellen Handlungssicherheit bei den Lehrgangsteilnehmern festgestellt werden (siehe Abbildung 13). Auch in der Selbsteinschätzung zum Beherrschen von zwei komplexeren Handlungsabläufen „Beherrschen des Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus gemäß dem C-ABCDE Schema“ und „sichere Handhabung der Prinzipien der taktischen Verwundetenversorgung“ gaben die Teilnehmer eine signifikant höhere Handlungssicherheit nach dem Teamtraining (Zeitpunkt t5) als vor dem Teamtraining (Zeitpunkt t4) an (siehe Abbildung 14, Abbildung 15).

Die korrekte Durchführung notfallmedizinscher Maßnahmen und eine gesteigerte Performance im Team in einer Notfallsituation wird durch die gesteigerte Handlungssicherheit nach dem Training im Modul 3 TT-TVV angenommen. Analog der, wie oben sowie in der Literatur beschriebenen, Verbesserung der Durchführung und der Patientensicherheit durch ein Simulationstraining auf „Hörsaal Niveau“. Im Modul 3 TT-TVV wurden die Teilnehmer in bisher in der Literatur noch nicht beschriebene realitätsnahe Szenarien gebracht, um unter Stress und extremen äußeren Einflüssen (taktische Lage, unterschiedliche Witterungs- und Lichtverhältnissen, Führungsentscheidungen und persönliche Ausrüstung, siehe auch Tabelle 2) notfallmedizinische Maßnahmen korrekt durchzuführen und im Team zu agieren.

Simulationstraining wird mittlerweile in vielen Bereichen der Medizin wie der Notfallmedizin, der Anästhesie und der Chirurgie erfolgreich zur Ausbildung und Verbesserung der Performance und Teamarbeit eingesetzt (Chopra et al. 1994; Lussi et al. 1999; McGaghie et al. 2011; Okuda et al. 2009; Stocker et al. 2014). Dass Simulation auch die Performance von Ärzten verbessert, konnte eine Studie mit angehenden Chirurgen zeigen, die in einer virtuellen Simulation Cholezsystektomien durchgeführt haben und im

Operationssaal eine signifikante Verbesserung der Fertigkeiten im Vergleich zu der Gruppe ohne vorherige Simulation zeigten (Seymour et al. 2002).

In der Anästhesie ist die Ausbildung durch Simulation schon lange etabliert. Abrahamson hat 1969 schon die Effektivität und Sicherheit von simulatorgestützter Ausbildung von angehenden Anästhesisten beim Erlernen der Intubation beschrieben (Abrahamson, Denson, & Wolf, 1969). Der Zuwachs an Kompetenz durch Simulation und Training in der Anästhesie wurde in der Vergangenheit auch durch Chopra et al 1994 beschrieben und als wichtig für die Patientensicherheit befunden (Chopra et al. 1994).

Im Vergleich zu diesem Training werden diese Simulationen jedoch meist in separaten Räumen mit entsprechenden Übungspuppen, sogenannten Simulatoren, durchgeführt, gelegentlich auch in speziell dafür konstruierten Simulationszentren. Hierbei liegt der Schwerpunkt auf dem medizinischen Inhalt, der korrekten Anwendung und Durchführung von Maßnahmen, sowie der Kommunikation und Teaminteraktion (Lackner et al. 2009; Lussi et al. 1999).

In dem Modul 3 TT-TVV kommen nun erstmalig neben den beiden gerade genannten Zielen des Simulationstrainings die besonderen Einflussfaktoren eines realen Einsatzes hinzu.
Dass bekannte Kursformate zur Traumaversorgung zu einer Verbesserung des Wissens und der Fähigkeit im Team akute vitale Bedrohungen von Patienten zu behandeln führen, konnte bereits gezeigt werden (Kreinest et al. 2016; Lingner et al. 2014; Mohammad et al. 2013). Jedoch wurde die Evaluation der persönlichen Handlungssicherheit für den speziellen Fall eines Einsatzes als Notarzt in einem möglichen Bundeswehrwehreinsatz noch nicht durchgeführt.

Eine verbesserte Versorgung von Patienten und somit eine größere Patientensicherheit durch eine verbesserte subjektive Handlungssicherheit wird nach eigener Erfahrung postuliert und in der Literatur bestätigt (Aggarwal et al. 2010; Stocker et al. 2014). Chopra et al. beschrieben schon 1994, dass Simulationstraining die Performance von Anästhesisten in Notfallsituationen verbessert (Chopra et al. 1994). DeVita zeigte, dass innerklinische Notfall-Teams, die an Simulationstrainings teilgenommen hatten, eine bessere Teamarbeit und an den notfallmedizinischen Standards korrelierende Versorgung der Patienten zeigten (DeVita 2005). Auch in der Schrift zu Gesundheits- und Pflegewissenschaften von Manuel Geuen "Zur Bedeutung der Simulation in der Ausbildung von Rettungsdienstpersonal im deutschen Gesundheitswesen - Aktuelle Situation und zukünftige Herausforderungen“

beschreibt er die Bedeutung der verbesserten Patientensicherheit bei Zunahme der Handlungskompetenz durch Simulations- und Teamtraining (Geuen 2014). Auch wenn es keine Evidenz dafür gibt, dass Simulationstraining das Outcome von Patienten verbessert, beschreiben Nishiaski et al die Verbesserung der Performance von Medizinern durch Simulationstraining (Nishisaki et al. 2007).

4.3 Limitationen

Die festgestellte signifikante Steigerung der Selbsteinschätzung ist unter dem Aspekt der Selbstwirksamkeit ein wichtiger Effekt der Ausbildung. Einschränkend muss gesagt werden, dass die Wertigkeit von Selbsteinschätzungen in der Literatur sehr unterschiedlich betrachtet wird (Gordon 1991; Nishisaki et al. 2007). In Verbindung mit Trainings mit Expertenfeedback nach den Szenarien, wie hier in den Modulen 2 und 3 durchgeführt, wird die Aussagekraft von Selbsteinschätzungen jedoch durchaus günstig beeinflusst, auch in Hinblick auf die Übereinstimmung von Selbsteinschätzung und Realität (Jünger et al. 2006). Es kann dementsprechend keine Aussage über den tatsächlichen Erfolg der Ausbildung getroffen werden. Denn auch wenn in dieser Arbeit und in der Literatur postuliert wird, dass nach entsprechendem Training und praktischer Ausbildung die korrekte Durchführung von medizinischen Maßnahmen verbessert wird (Bernhard et al. 2005; Sefrin u. Muhler 2014), so kann so ein Training natürlich nicht voll umfänglich auf den Einsatz vorbereiten.

Deutliche Limitationen im Hinblick auf das Pilotprojekt liegen in der kleinen Fallzahl sowie dem selektiven Teilnehmerkreis von angehenden Notärzten der Bundeswehr begründet. Es konnte ebenso kein Unterschied zwischen geschlechterspezifischen Unterschieden der Verbesserung der Selbsteinschätzung getroffen werden oder ein Unterschied zwischen den unterschiedlichen Fachrichtungen. Es bleibt offen, ob gegebenenfalls ein angehender Chirurg oder Anästhesist einen besseren Zuwachs an Handlungssicherheit erfährt als ein angehender Kollege eines konservativen Fachs, wie zum Beispiel der Inneren Medizin.

Die Arbeit wurde monozentrisch nur vom Bundeswehrkrankenhaus Ulm und nicht durch die anderen BWKs Koblenz, Berlin, Westerstede oder Hamburg durchgeführt. Ebenso waren alle Ausbilder aus der Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin. Es bleibt unbeantwortet, ob ähnliche Ausbildungserfolge auch in den anderen BWKs erzielt worden wären und ob sich das Ergebnis mit Ausbildern aus anderen Fachrichtungen wiederholen lassen könnten. Voraussetzung für die Ausbilder sollte jedoch sein, dass diese erfahrene

Notärzte mit regelmäßiger Tätigkeit in der Notfallmedizin und im Auslandseinsatz sein müssen, um die spezifischen Ausbildungsinhalte vermitteln und bewerten zu können.

4.4 Ausblick

Um weitere Aussagen, insbesondere hinsichtlich der objektiven Beurteilung der Gesamtperformance und Kompetenzsteigerung der Lehrgangsteilnehmer innerhalb des Trainings, treffen zu können, bedarf es weiterer Studien (Öchsner et al. 2016).

4.5 Schlussfolgerung

Abschließend kann trotz der Limitationen folgende Schlussfolgerung getroffen werden:
Beide Fragestellungen (siehe 1.5) können bestätigt werden. Die modulare einsatzvorbereitende Ausbildung, insbesondere das Modul 3 TT-TVV, stärkt das Vertrauen der Bundeswehrnotärzte in die eigene notärztliche Handlungssicherheit, auch unter extremen Einsatzbedingungen, und trägt somit zur Selbstwirksamkeit und der Patientenversorgung im Einsatz positiv bei.

5 Zusammenfassung

Mit der Einführung eines neuen modularen Ausbildungskonzeptes sollte den besonderen Anforderungen an Notärzte der Bundeswehr im Auslandseinsatz Rechnung getragen werden. Um die Effektivität und den Nutzen dieser Ausbildung zu bewerten, wurde die Evaluation der persönlichen Handlungssicherheit im Rahmen dieser Ausbildung durchgeführt. Dazu wurden jeweils vor und nach den einzelnen Ausbildungsabschnitten (Modul 2 Skills-Training und Modul 3 realitätsnahes Teamtraining) die Lehrgangsteilnehmer freiwillig, schriftlich mittels einer 6-stufigen Likert-Skala zu 13 verschiedenen Aspekten notärztlicher Handlungssicherheit befragt. Sowohl nach Modul 2 Skills-Training als auch nach Modul 3 Teamtraining gaben alle Teilnehmer eine gesteigerte persönliche Handlungssicherheit an. Im Vergleich zu den Eingangsevaluationen gab es, bis auf eine Ausnahme, in allen Punkten eine signifikante Steigerung. Insbesondere die persönliche Handlungssicherheit „unter Einsatzbedingungen“ konnte im Vergleich zur Selbsteinschätzung vor dem Modul 3 Teamtraining gesteigert werden.

Mit dieser Arbeit konnte erneut gezeigt werden, dass ein intensives Training von manuellen Fertigkeiten (Skills-Training) zur Durchführung von invasiven notfallmedizinischen Techniken notwendig und effektiv ist, damit der Notarzt sich im Anschluss sicherer fühlt, eine solche Maßnahmen durchzuführen. Es wird damit eine korrektere Durchführung im Notarzteinsatz und damit eine höhere Patientensicherheit angenommen. Dies konnte auch in vorangegangenen Studien gezeigt werden. Darüber hinaus wurde erstmalig in Modul 3 Teamtraining die Einsatzrealität für den Notarzt im Auslandseinsatz angenommen, in realitätsnahen Szenarien simuliert und anschließend die persönliche Handlungssicherheit nach diesem Training evaluiert. Die zivile präklinische Notfallsituation ist für den Notarzt immer eine besondere Herausforderung und Bedarf fundiertes medizinisches Fachwissen, gute manuelle Fertigkeiten und eine adäquate Teaminteraktion unter immer wieder neuen und unklaren Rahmenbedingungen. Um die Notärzte darauf vorzubereiten und zu trainieren, werden unterschiedliche Kurse und Simulationstrainings angeboten. Diese Kurse können jedoch die Realität nur bedingt wiedergeben und konzentrieren sich auf die korrekte Indikation und Durchführung der Maßnahmen und das Agieren im Team. Da im Auslandseinsatz der Bundeswehr von weit mehr externen Einflussfaktoren, wie die Gefahrensituation durch feindliche

Bedrohung, zusätzliche schwere Ausrüstung wie Waffen und Schutzausrüstung und die Abhängigkeit des Notarztes durch Führungsentscheidungen eines militärischen Führers auszugehen ist, müssen die Notärzte eine zusätzliche Ausbildung durchlaufen. Die Steigerung der persönlichen Handlungssicherheit nach dem Modul 3 Teamtraining im Vergleich zu der Selbsteinschätzung vor dem Training zeigt die Effektivität und die Notwendigkeit einer solchen aufwendigen Ausbildung in Bezug auf besondere Einsatzsituationen. Je komplexer die angenommenen Einsatzsituationen, wie hier der Auslandseinsatz der Bundeswehr, desto höher die Verunsicherung der Notärzte vor solchen Einsätzen und desto sinnvoller und notwendiger sind entsprechende einsatznahe Simulationen, um die persönliche Handlungssicherheit des Notarztes und damit auch die Patientensicherheit zu verbessern.

6 Literatur

1. Abrahamson S, Denson JS, Wolf RM: Effectiveness of a simulator in training anesthesiology residents. Journal of Medical Education 44: 515–519 (1969)
2. Aggarwal R, Mytton OT, Derbrew M, Hananel D, Heydenburg M, Issenberg B: Training and simulation for patient safety. BMJ Quality & Safety 19: 34–43 (2010)
3. Aho JM, Thiels CA, Khatib El MM, Ubl DS, Laan DV, Berns KS: Needle thoracostomy. Journal of Trauma and Acute Care Surgery 80: 272–277 (2016)
4. Bennett BL, Littlejohn L: Review of new topical hemostatic dressings for combat casualty care. Military Medicine 179: 497–514 (2014)
5. Bennett BL, Cailteux-Zevallos B, Kotora J: Cricothyroidotomy bottom-up training review: battlefield lessons learned. Military Medicine 176: 1311–1319 (2010)
6. Berg DA, Milner RE, Demangone D, Ufberg JW, McKernan E, Fisher CA: Successful collaborative model for trauma skills training of surgical and emergency medicine residents in a laboratory setting. Current Surgery 62: 657–663 (2005)
7. Bernhard M, Aul A, Helm M, Mutzbauer TS, Kirsch J, Brenner T: (2008). Invasive Notfalltechniken in der Notfallmedizin. Notfall & Rettungsmedizin 11: 304–309 (2008)
8. Bernhard M, Friedmann C, Aul A, Helm M, Mutzbauer TS, Doll S: (2011) Praxisorientiertes Ausbildungskonzept für invasive Notfalltechniken. Notfall & Rettungsmedizin 14: 475–482 (2010)
9. Bernhard M, Helm M, Mutzbauer T, Aul A, Popp E, Martin E, Gries A: Invasive Notfalltechniken: Intraossäre Punktion, Notfallkoniotomie und Thoraxdrainage. Notfallmedizin Up2date 5: 41–59 (2010)
10. Bernhard M, Zink W, Sikinger M, Aul A, Helm M, Mutzbauer T: Das Heidelberger Seminar „Invasive Notfalltechniken“ (INTECH) 2001–2004. Notfall & Rettungsmedizin 8: 399–407 (2005)
11. Bland JM, Altman DG: Statistics notes: Cronbach's alpha. Bmj 314: 572–572 (1997)
12. Bortz J, Döring N: Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. Springer, Berlin Heidelberg New York (2007)
13. Buschmann C, Tsokos M, Kleber C: Vermeidbare Todesfälle nach Trauma. Notfall & Rettungsmedizin 18: 316–324 (2015)
14. Butler FK: Tactical Combat Casualty Care: update 2009. The Journal of Trauma 69 Suppl 1: 10–13 (2010)
15. Butler FK: Leadership lessons learned in Tactical Combat Casualty Care. Journal of

Trauma and Acute Care Surgery 82: 16–25 (2017)
16. Butler FK, Hagmann JH, Richards DT: Tactical management of urban warfare casualties in special operations. Military Medicine 165: 1-48 (2000)
17. Butler FK, Hagmann J, Butler EG: Tactical combat casualty care in special operations. Military Medicine161: 3–16 (1996)
18. Butler FK, Blackbourne LH: Battlefield trauma care then and now. Journal of Trauma and Acute Care Surgery 73: 395–S402 (2012)
19. Bühner M, Ziegler M: Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler. Pearson, Deutschland, S. 231–250 (2009)
20. Cantwell K, Burgess S, Patrick I, Niggemeyer L, Fitzgerald M, Cameron P: Improvement in the prehospital recognition of tension pneumothorax: the effect of a change to paramedic guidelines and education. Injury 45: 71–76 (2014)
21. Chopra V, Gesink BJ, Jong JD, Bovill JG, Spierdijk J, Brand R: Does training on an anaesthesia simulator lead to improvement in performance? British Journal of Anaesthesia 73: 293–297(1994)
22. Cordts P R, Brosch LA, Holcomb JB: (2008). Now and then: combat casualty care policies for Operation Iraqi Freedom and Operation Enduring Freedom compared with those of Vietnam. The Journal of Trauma 64: 14–20 (2008)
23. Cronbach LJ, Warrington WG: Time-limit tests: estimating their reliability and degree of speeding. Psychometrika 16: 167–188 (1951)
24. Desch G: Aufgaben des Sanitätsdienstes der Bundeswehr bei Auslandseinsätzen. In Klinik und Forschung in der Chirurgie unter dem Aspekt von Effizienz und Ökonomie. Springer, Berlin Heidelberg New York, S. 975–978 (1997)
25. DeVita MA: Improving medical emergency team (MET) performance using a novel curriculum and a computerized human patient simulator. Quality and Safety in Health Care 14: 1–7 (2015)
26. Eastridge BJ, Mabry RL, Seguin P, Cantrell J, Tops T, Uribe P, Mallett O, Zubko T, Oetjen-Gerdes L, Rasmussen TE, Butler FK, Kotwal RS, Holcomb JB, Wade C, Champion H, Lawnick M, Moores L, Blackbourne LH: Death on the battlefield (2001–2011). Journal of Trauma and Acute Care Surgery 73: 431–437(2012)
27. Genzwürker H, Hinkelbein J, Ellinger K: Qualifikationsanforderungen an Notärzte in den einzelnen Bundesländern. Der Notarzt 19: 186–192 (2003)
28. Geuen M: (2014). Zur Bedeutung der Simulation in der Ausbildung von Rettungsdienstpersonal im deutschen Gesundheitswesen - Aktuelle Situation und zukünftige Herausforderungen. LIT, Berlin Münster Wien (2014).

29. Gordon MJ: A review of the validity and accuracy of self-assessments in health professions training. Academic Medicine 66: 762–769 (1991)
30. Gries A, Wilhelm W: Defizite im präklinischen Management bestimmter Notfallsituationen. Springer, Berlin Heidelberg New York, (2004)
31. Gries A, Zink W, Bernhard M, Messelken M, Schlechtriemen T: Realistic assessment of the physican-staffed emergency services in Germany. Der Anaesthesist 55: 1080–1086 (2006)
32. Helm M, Hossfeld B, Jost C, Lampl L, Böckers T: Emergency cricothyroidotomy performed by inexperienced clinicians--surgical technique versus indicator-guided puncture technique. J Emerg Med 30: 646–649 (2013)
33. Helm M, Lühr J, Josse F, Kremers G, Weller N, Lampl L: (2012). Konzept zur Basisausbildung von Notärzten im Sanitätsdienst der Bundeswehr. Notfall & Rettungsmedizin 15:146–151 (2012)
34. Hoitz J: Curriculare Ausbildung für die ATN „SanOffzArzt Rettungsmedizin“. Wehrmedizin Wehrpharmazie 3: 40–44 (2008)
35. Hoitz J, Vorwerk BR: Einsatzorientierte Ergänzungsausbildung für Rettungsmediziner am Bundeswehrkrankenhaus Hamburg. Wehrmedizin Wehrpharmazie 4: 24–29 (2010)
36. Hoitz J, Braun M, Schneidereit L: Simulationsausbildung im Sanitätsdienst der Bundeswehr. In: St. Pierre M, Breuer G (Hrsg) Simulation in der Medizin. Springer, Berlin Heidelberg New York, S. 301-319 (2013)
37. Hossfeld B, Helm M, Josse F, Kulla M, Lampl L, Bernhard M: Prähospitale Anwendung von Tourniquets. Anaesth Intensivmed 57: 698-704 (2016)
38. Hossfeld B, Holsträter T, Holsträter S, Rein D, Josse F, Lampl L, Helm M: Primary treatment of penetrating injuries. Part 1: blast trauma. Der Anaesthesist 63: 439–450 (2014)
39. Janssen J, Laatz W: Statistische Datenanalyse mit SPSS für Windows. Springer, Berlin Heidelberg New York (2013)
40. Josse F, Helm M, Kulla M, Hossfeld B: Präklinische Blutstillungsmaßnahmen: Hämostyptika. Der Notarzt, 31(03), 153–157 (2015)
41. Jünger J, Schellberg D, Nikendei C: Subjektive Kompetenzeinschätzung von Studierenden und ihre Leistung im OSCE. Z Med Ausbild 23: 1–8 (2006)
42. Knöfel A, Josse F: Ein Pflaster reicht nicht immer: Facetten der prähospitalen Blutstillung. Rettungsdienst 5: 1–13 (2016)
43. Konia M: Simulation-a new educational paradigm? Journal of Biomedical Research 27: 75–80 (2013)

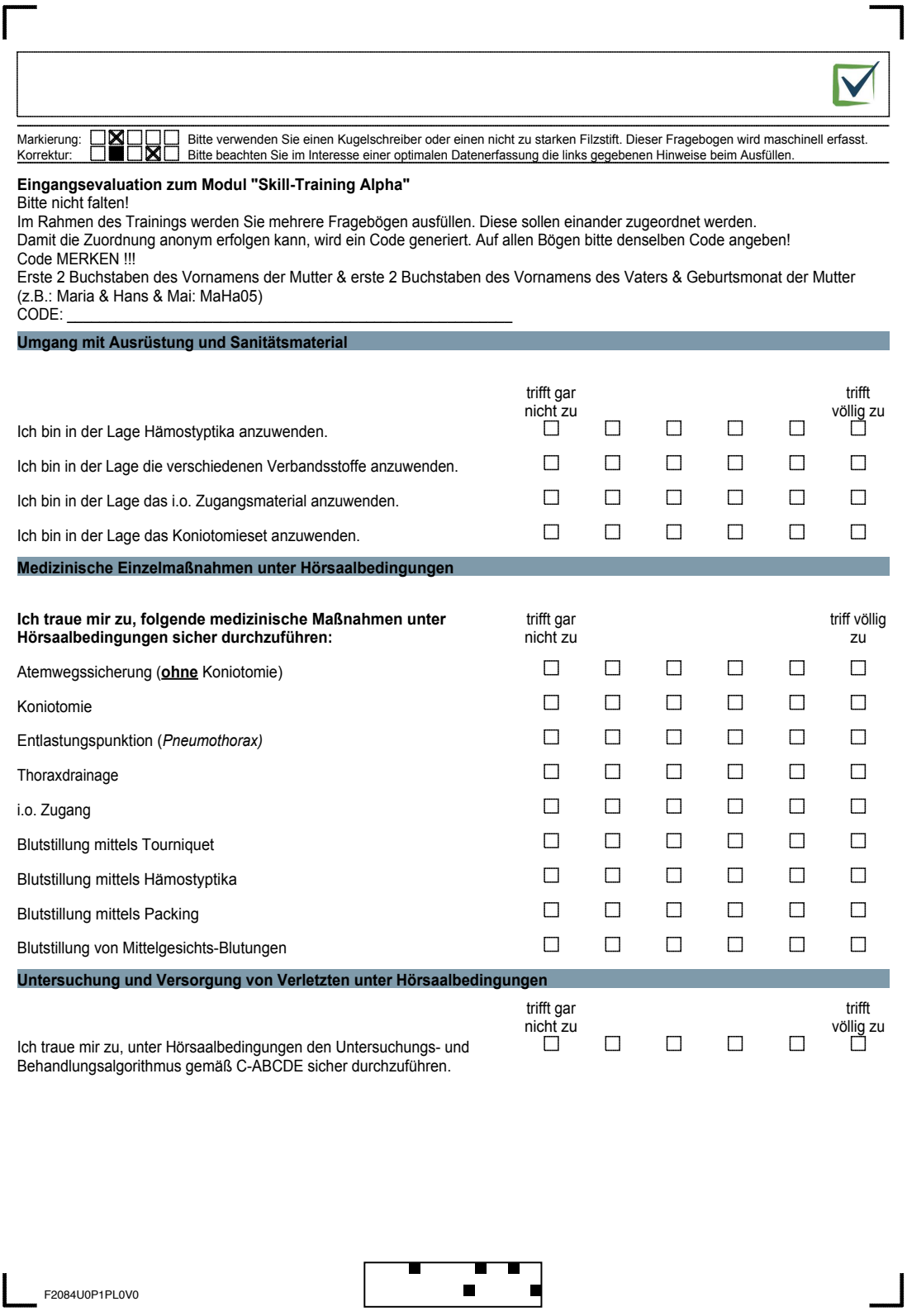
44. Konrad C, Schüpfer G, Wietlisbach M, Gerber H: Learning manual skills in anesthesiology: Is there a recommended number of cases for anesthetic procedures? Anesthesia & Analgesia 86: 635–639 (1998)
45. Kowitz S: Herausforderungen an den Sanitätsdienst der Bundeswehr in den nächsten 15 Jahren—Eine sanitätsdienstliche Zukunftsanalyse. Wehrmedizin und Wehrpharmazie 1: 16-21 (2010)
46. Kragh JF, Littrel ML, Jones JA, Walters TJ, Baer DG, Wade CE, Holcomb JB: Battle Casualty Survival with Emergency Tourniquet Use to Stop Limb Bleeding. The Journal of Emergency Medicine 41: 590–597 (2010)
47. Kreinest M, Goller S, Gliwitzky B, Häske D, Papathanassiou V, Grützner P: Verbesserung der subjektiven Sicherheit bezüglich der präklinischen Diagnostik und Therapie von Patienten mit Wirbelsäulentrauma durch die Teilnahme an einem Traumakurs. Der Notarzt 32: 64–68 (2016)
48. Kubinger KD, Rasch D, Moder K: Zur Legende der Voraussetzungen des t-Tests für unabhängige Stichproben. Psychologische Rundschau 60: 26–27 (2009)
49. Lackner CK, Burghofer K, Baschnegger H, Rall M, Zwissler B: Simulation training in acute and emergency medicine. Notfall + Rettungsmedizin 12: 366–371 (2009)
50. Landsleitner B: Die Not mit der Kompetenz. Der Notarzt, 24(03), 90–95 (2008)
51. Lingner M, Scholz B, Kammermayer T, Schüler S, Kreinest M: Race Track Trauma Life Support - ein Konzept für die präklinische Behandlung von Schwerverletzten im Motorsport. Dtsch Z Sportmed 65: 160-165 (2014)
52. Lippert A, Dieckmann PG, Oestergaard D: Simulation in medicine. Notfall & Rettungsmedizin 12: 49–52 (2009)
53. Lockey DJ, Healey B, Crewdson K, Chalk G, Weaver AE, Davies GE: Advanced airway management is necessary in prehospital trauma patients. British Journal of Anaesthesia 114: 657–662 (2015)
54. Lussi C, Grapengeter M, Schüttler J: (1999). Simulatortraining in der Anästhesie Möglichkeiten und Stellenwert. Der Anästhesist 48: 433–438 (1999)
55. Mabry R, McManus JG: Prehospital advances in the management of severe penetrating trauma. Critical Care Medicine 36: 258–266 (2008)
56. McGaghie WC, Issenberg SB, Cohen ER, Barsuk JH, Wayne DB: (2011). Does Simulation-Based Medical Education With Deliberate Practice Yield Better Results Than Traditional Clinical Education? A Meta-Analytic Comparative Review of the Evidence. Academic Medicine 86: 706–711 (2011)
57. McSwain, NE: PHTLS Prehospital Trauma Life Support: Military Version 2007.

Elsevier, St. Louis Mosby (2011)

58. Mohammad A, Branicki F, Abu-Zidan FM: Educational and Clinical Impact of Advanced Trauma Life Support (ATLS) Courses: A Systematic Review. World Journal of Surgery 38: 322–329 (2013)
59. Murray DJ, Boulet JR, Kras JF, Woodhouse JA, Cox T, McAllister JD: Acute care skills in anesthesia practice: a simulation-based resident performance assessment. Anesthesiology 101: 1084–1095 (2004)
60. Neitzel C, Ladehof K: Taktische Medizin. Springer, Berlin Heidelberg New York (2015)
61. Nishisaki A, Keren R, Nadkarni V: Does Simulation Improve Patient Safety?: Self-Efficacy, Competence, Operational Performance, and Patient Safety. Anesthesiology Clinics 25: 225–236 (2007)
62. Okuda Y, Bryson EO, DeMaria S, Jacobson L, Quinones J, Shen B, Levine AI: The Utility of Simulation in Medical Education: What Is the Evidence? Mount Sinai Journal of Medicine: a Journal of Translational and Personalized Medicine 76: 330–343 (2009)
63. Öchsner W, Josse F, Fleischmann S, Huber-Lang M, Helm M: Gelernt ist gelernt? Der Notarzt 32: 109–116 (2016)
64. Pannell D, Brisebois R, Talbot M, Trottier V, Clement J, Garraway N: Causes of Death in Canadian Forces Members Deployed to Afghanistan and Implications on Tactical Combat Casualty Care Provision. J Trauma 71: 401–S407 (2011)
65. Perry M, Dancey A, Mireskandari K, Oakley P, Davies S, Cameron M: Emergency care in facial trauma-a maxillofacial and ophthalmic perspective. Injury 36: 875–896 (2005)
66. Rall M, Gaba DM, Howard SK, Dieckmann P: Human Performance and Patient Safety. Miller's Anesthesia. Elsevier, Amsterdam, S. 93–149 (2010)
67. Schmid BC, Rezniczek GA, Rolf N, Saade G, Gebauer G, Maul H: Uterine packing with chitosan-covered gauze for control of postpartum hemorrhage. Am J Obstet Gynecol 209: 1–5 (2013)
68. Sefrin P, Muhler MK: Kurs Invasive Notfalltechniken. Der Notarzt 30: 253–257 (2014)
69. Seymour NE, Gallagher AG, Roman SA: Virtual reality training improves operating room performance: results of a randomized, double-blinded study. Ann Surg 236: 458-63 (2002)
70. Stocker M, Burmester M, Allen M: Optimisation of simulated team training through the application of learning theories: a debate for a conceptual framework. BMC Medical Education 14: 69 (2014)

71. Tavakol M, Dennick R: Making sense of Cronbach's alpha. Int J Med Educ 2: 53–55 (2011)
72. Tourtier JP, Pelloux P, Minh PD, Klein I, Marx JS, Carli P: Charlie Hebdo attacks: lessons from the military milieu. Am J Emerg Med 33: 843-851 (2015)
73. TREMA: TREMA e.V. Guidelines für TCCC. Im Internet: http://www.tremaonline.info/wp-content/uploads/2016/09/TREMA-e.V.-Guidelines-fuer-TCCC-2.1.pdf; Stand: 07.01.2018
74. van Oostendorp SE, Tan ECTH, Geeraedts LMG: Prehospital control of life-threatening truncal and junctional haemorrhage is the ultimate challenge in optimizing trauma care; a review of treatment options and their applicability in the civilian trauma setting. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine 24: 110-123 (2016)
75. Weiß, C: Basiswissen Medizinische Statistik. Springer, Berlin Heidelberg New York (2005)
76. Weller, N: Ausbildung im Sanitätsdienst der Bundeswehr – ein ständiger Lernprozess. Wehrmedizin Wehrpharmazie 4: 16–19 (2010)
77. Wieker V (2012). Afghanistan: Eine Bestandsaufnahme aus militärpolitischer Sicht – Ziele, Strategie und Perspektive des ISAF-Einsatzes. In Seiffert A, Langer PC, Pietsch C (Eds.) Der Einsatz der Bundeswehr in Afghanistan: Sozial- und politikwissenschaftliche Perspektiven. Wiesbaden, Verlag für Sozialwissenschaften, S. 23–32 (2012)
78. Wilson MH, Habig K, Wright C, Hughes A, Davies G, Imray CHE: Pre-hospital emergency medicine. Lancet 386: 2526–2534 (2015)
79. Wong DT, Prabhu AJ, Coloma M, Imasogie N, Chung FF: What is the minimum training required for successful cricothyroidotomy?: a study in mannequins. Anesthesiology 98: 349–353 (2003)
80. Zink W, Bernhard M, Keul W, Martin E, Völkl A: Invasive Techniken in der Notfallmedizin. Der Anästhesist 53: 1086–1092 (2004)

Anhang:



Markierung: ☐☒☐☐☐ Bitte verwenden Sie einen Kugelschreiber oder einen nicht zu starken Filzstift. Dieser Fragebogen wird maschinell erfasst.
Korrektur: ☐■☐☒☐ Bitte beachten Sie im Interesse einer optimalen Datenerfassung die links gegebenen Hinweise beim Ausfüllen.

Eingangsevaluation zum Modul "Skill-Training Alpha"
Bitte nicht falten!
Im Rahmen des Trainings werden Sie mehrere Fragebögen ausfüllen. Diese sollen einander zugeordnet werden.
Damit die Zuordnung anonym erfolgen kann, wird ein Code generiert. Auf allen Bögen bitte denselben Code angeben!
Code MERKEN !!!
Erste 2 Buchstaben des Vornamens der Mutter & erste 2 Buchstaben des Vornamens des Vaters & Geburtsmonat der Mutter
(z.B.: Maria & Hans & Mai: MaHa05)
CODE: _____

Umgang mit Ausrüstung und Sanitätsmaterial

	trifft gar nicht zu					trifft völlig zu
Ich bin in der Lage Hämostyptika anzuwenden.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich bin in der Lage die verschiedenen Verbandsstoffe anzuwenden.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich bin in der Lage das i.o. Zugangsmaterial anzuwenden.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich bin in der Lage das Koniotomieset anzuwenden.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Medizinische Einzelmaßnahmen unter Hörsaalbedingungen

Ich traue mir zu, folgende medizinische Maßnahmen unter Hörsaalbedingungen sicher durchzuführen:	trifft gar nicht zu					triff völlig zu
Atemwegssicherung (**ohne** Koniotomie)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Koniotomie	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Entlastungspunktion (*Pneumothorax)*	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Thoraxdrainage	☐	☐	☐	☐	☐	☐
i.o. Zugang	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Blutstillung mittels Tourniquet	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Blutstillung mittels Hämostyptika	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Blutstillung mittels Packing	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Blutstillung von Mittelgesichts-Blutungen	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Untersuchung und Versorgung von Verletzten unter Hörsaalbedingungen

	trifft gar nicht zu					trifft völlig zu
Ich traue mir zu, unter Hörsaalbedingungen den Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus gemäß C-ABCDE sicher durchzuführen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

F2084U0P1PL0V0

Anhang 1: Fragebogen Eingangsevaluation Modul 2 Skills-Training Teil A

Markierung: ☐☒☐☐☐ Bitte verwenden Sie einen Kugelschreiber oder einen nicht zu starken Filzstift. Dieser Fragebogen wird maschinell erfasst.
Korrektur: ☐■☐☒☐ Bitte beachten Sie im Interesse einer optimalen Datenerfassung die links gegebenen Hinweise beim Ausfüllen.

Ausgangsevaluation zum Modul "Skill-Training Alpha"
Bitte nicht falten!
Im Rahmen des Trainings werden Sie mehrere Fragebögen ausfüllen. Diese sollen einander zugeordnet werden.
Damit die Zuordnung anonym erfolgen kann, wird ein Code generiert. Auf allen Bögen bitte denselben Code angeben!
Code MERKEN !!!
Erste 2 Buchstaben des Vornamens der Mutter & erste 2 Buchstaben des Vornamens des Vaters & Geburtsmonat der Mutter (z.B.: Maria & Hans & Mai: MaHa05)
CODE: _____

Umgang mit Ausrüstung und Sanitätsmaterial

	trifft gar nicht zu					trifft völlig zu
Ich bin in der Lage Hämostyptika anzuwenden.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich bin in der Lage die verschiedenen Verbandsstoffe anzuwenden.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich bin in der Lage das i.o. Zugangsmaterial anzuwenden.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich bin in der Lage das Koniotomieset anzuwenden.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Medizinische Einzelmaßnahmen unter Hörsaalbedingungen

Ich traue mir zu, folgende medizinische Maßnahmen unter Hörsaalbedingungen sicher durchzuführen:	trifft gar nicht zu					triff völlig zu
Atemwegssicherung (**ohne** Koniotomie, **ohne** endotracheale Intubation)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Koniotomie	☐	☐	☐	☐	☐	☐
endotracheale Intubation	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Entlastungspunktion (*Pneumothorax)*	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Thoraxdrainage	☐	☐	☐	☐	☐	☐
i.o. Zugang	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Blutstillung mittels Tourniquet	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Blutstillung mittels Hämostyptika	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Blutstillung mittels Packing	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Blutstillung von Mittelgesichts-Blutungen	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Untersuchung und Versorgung von Verletzten unter Hörsaalbedingungen

	trifft gar nicht zu					trifft völlig zu
Ich traue mir zu, unter Hörsaalbedingungen den Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus gemäß C-ABCDE sicher durchzuführen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

F2082U0P1PL0V0

Anhang 2: Fragebogen Ausgangsevaluation Modul 2 Skills-Training Teil A Seite 1

Bewertung des Skill-Trainings

	trifft gar nicht zu					trifft völlig zu
Durch die Ausbildung konnte ich meine praktischen Fertigkeiten bei der Durchführung invasiver Maßnahmen verbessern.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Durch die Ausbildung setze ich die invasiven Maßnahmen in der Klinik sicherer ein.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Durch die Ausbildung setze ich die invasiven Maßnahmen in der Präklinik sicherer ein.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Der Aufbau der Ausbildung in den einzelnen Übungen wird den Lernzielen gerecht:	trifft gar nicht zu					triff völlig zu
Atemwegssicherung (**ohne** Koniotomie)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Koniotomie	☐	☐	☐	☐	☐	☐
initial assessment - Untersuchungsalgorythmus ABCDE	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Entlastungspunktion (*Pneumothorax)*	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Thoraxdrainage	☐	☐	☐	☐	☐	☐
i.o. Zugang	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Blutstillung mittels Tourniquet	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Blutstillung mittels Hämostyptika	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Blutstillung mittels Packing	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Blutstillung von Mittelgesichts-Blutungen	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Anmerkungen

F2082U0P2PL0V0

Anhang 3: Fragebogen Ausgangsevaluation Modul 2 Skills-Training Teil A Seite 2

Markierung: ☐☒☐☐☐ Bitte verwenden Sie einen Kugelschreiber oder einen nicht zu starken Filzstift. Dieser Fragebogen wird maschinell erfasst.
Korrektur: ☐■☐☒☐ Bitte beachten Sie im Interesse einer optimalen Datenerfassung die links gegebenen Hinweise beim Ausfüllen.

Eingangsevaluation zum Modul "Teamtraining taktische Verwundetenversorgung"
Wichtig: Den ausgefüllten Bogen zum Lehrgangsbeginn Mittwoch 7.11.12 8:00 Uhr mitbringen! Bitte nicht falten!
Im Rahmen des Trainings werden Sie zwei Fragebögen ausfüllen. Diese sollen einander zugeordnet werden.
Damit die Zuordnung anonym erfolgen kann, wird ein Code generiert. Auf beiden Bögen bitte denselben Code angeben! Erste 2 Buchstaben des Vornamens der Mutter & erste 2 Buchstaben des Vornamens des Vaters & Geburtsmonat der Mutter (z.B.: Maria & Hans & Mai: MaHa05)
CODE: _____

Umgang mit Ausrüstung und Sanitätsmaterial

	trifft gar nicht zu					trifft völlig zu
Ich kenne den Wirkmechanismus und das Einsatzspektrum von Hämostyptika.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich kenne die verschiedenen verfügbaren Verbandsstoffe und ihre Einsatzmöglichkeiten.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich kenne die verschiedenen im Einsatz vorhandenen i.o. Systeme.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich kenne das im BAT Rucksack vorhandene Sanitätsmaterial.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich bin in der Lage strukturiert aus dem BAT Rucksack zu arbeiten.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich kenne die persönliche SanAusstg des Soldaten im Einsatz.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich habe Sicherheit im Umgang mit der Waffe G36.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich habe Sicherheit im Umgang mit der persönlichen Schutzausrüstung.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich habe Sicherheit beim Be- und Entladen von SanFahrzeugen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Medizinische Einzelmaßnahmen unter Hörsaalbedingungen (ohne besondere militärische Bedingungen)

Ich traue mir zu, folgende medizinische Maßnahmen unter Hörsaalbedingungen sicher durchzuführen:

	trifft gar nicht zu					trifft völlig zu
Atemwegssicherung (**ohne** Koniotomie, **ohne** endotracheale Intubation)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Koniotomie	☐	☐	☐	☐	☐	☐
endotracheale Intubation	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Entlastungspunktion (Pneumothorax)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Thoraxdrainage	☐	☐	☐	☐	☐	☐
i.o. Zugang	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Blutstillung mittels Tourniquet	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Blutstillung mittels Hämostyptika	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Blutstillung mittels Packing	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Blutstillung von Mittelgesichtsverletzungen	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Analgesie	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Hypothermieprophylaxe	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Verwundetentransport	☐	☐	☐	☐	☐	☐

F1770U0P1PL0V0

Anhang 4: Fragebogen Eingangsevaluation Modul 3 TT-TVV Seite 1

Untersuchung und Versorgung von Verletzten unter Hörsaalbedingungen (ohne besondere militärische Bedingungen)

	trifft gar nicht zu					trifft völlig zu
Ich traue mir zu, unter Hörsaalbedingungen den Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus gemäß C-ABCDE sicher durchzuführen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich kann die Prinzipien der taktischen Verwundetenversorgung theoretisch erläutern.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Medizinische Einzelmaßnahmen unter Einsatzbedingungen

Ich traue mir zu, folgende medizinische Maßnahmen unter Einsatzbedingungen sicher durchzuführen:

	trifft gar nicht zu					trifft völlig zu
Atemwegssicherung (**ohne** Koniotomie, **ohne** endotracheale Intubation)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Koniotomie	☐	☐	☐	☐	☐	☐
endotracheale Intubation	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Entlastungspunktion (Pneumothorax)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Thoraxdrainage	☐	☐	☐	☐	☐	☐
i.o. Zugang	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Blutstillung mittels Tourniquet	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Blutstillung mittels Hämostyptika	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Blutstillung mittels Packing	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Blutstillung von Mittelgesichtsverletzungen	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Analgesie	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Hypothermieprophylaxe	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Verwundetentransport	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Untersuchung und Versorgung von Verletzten unter Einsatzbedingungen

	trifft gar nicht zu					trifft völlig zu
Ich traue mir zu, unter Einsatzbedingungen den Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus gemäß C-ABCDE sicher durchzuführen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich traue mir zu, unter Einsatzbedingungen die Prinzipien der taktischen Verwundetenversorgung sicher zu handhaben.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Bewertung der Ausbildung im Skilltraining Module I und II

	trifft gar nicht zu					trifft völlig zu
Ich fühle mich durch die Module Skilltraining I und II in den **medizinischen** Einzelmaßnahmen gut vorbereitet.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich fühle mich durch das Modul Skilltraining II in den **militärischen** Grundfertigkeiten gut vorbereitet.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Zur Optimierung der Ausbildung im Skilltraining Module I und II habe ich folgende Anmerkungen (Lob, Kritik und Verbesserungsvorschläge):

F1770U0P2PL0V0

Anhang 5: Fragebogen Eingangsevaluation Modul 3 TT-TVV Seite 2

Markierung: ☐☒☐☐☐ Bitte verwenden Sie einen Kugelschreiber oder einen nicht zu starken Filzstift. Dieser Fragebogen wird maschinell erfasst.
Korrektur: ☐■☐☒☐ Bitte beachten Sie im Interesse einer optimalen Datenerfassung die links gegebenen Hinweise beim Ausfüllen.

Evaluation zum Modul "Teamtraining taktische Verwundetenversorgung"
Im Rahmen des Trainings werden zwei Fragebögen ausgefüllt. Diese sollen einander zugeordnet werden. Damit die Zuordnung anonym erfolgen kann, wurde ein Code generiert. Auf beiden Bögen bitte denselben Code angeben! Erste 2 Buchstaben des Vornamens der Mutter & erste 2 Buchstaben des Vornamens des Vaters & Geburtsmonat der Mutter (z.B.: Maria & Hans & Mai: MaHa05)
CODE: _____

Umgang mit Ausrüstung und Sanitätsmaterial

	trifft gar nicht zu					trifft völlig zu
Ich kenne den Wirkmechanismus und das Einsatzspektrum von Hämostyptika.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich kenne die verschiedenen verfügbaren Verbandsstoffe und ihre Einsatzmöglichkeiten.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich kenne die verschiedenen im Einsatz vorhandenen i.o. Systeme.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich kenne das im BAT Rucksack vorhandene Sanitätsmaterial.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich bin in der Lage strukturiert aus dem BAT Rucksack zu arbeiten.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich kenne die persönliche SanAusstg des Soldaten im Einsatz.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich habe Sicherheit im Umgang mit der Waffe G36.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich habe Sicherheit im Umgang mit der persönlichen Schutzausrüstung.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich habe Sicherheit beim Be- und Entladen von SanFahrzeugen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Medizinische Einzelmaßnahmen unter Einsatzbedingungen

Ich traue mir zu, folgende medizinische Maßnahmen unter Einsatzbedingungen sicher durchzuführen:

	trifft gar nicht zu					trifft völlig zu
Atemwegssicherung (**ohne** Koniotomie, **ohne** endotracheale Intubation)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Koniotomie	☐	☐	☐	☐	☐	☐
endotracheale Intubation	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Entlastungspunktion (Pneumothorax)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Thoraxdrainage	☐	☐	☐	☐	☐	☐
i.o. Zugang	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Blutstillung mittels Tourniquet	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Blutstillung mittels Hämostyptika	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Blutstillung mittels Packing	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Blutstillung von Mittelgesichtsverletzungen	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Analgesie	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Hypothermieprophylaxe	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Verwundetentransport	☐	☐	☐	☐	☐	☐

F1773U0P1PL0V0

Anhang 6: Fragebogen Ausgangsevaluation Modul 3 TT-TV Seite 1

Untersuchung und Versorgung von Verletzten unter Einsatzbedingungen

	trifft gar nicht zu					trifft völlig zu
Ich traue mir zu, unter Einsatzbedingungen den Untersuchungs- und Behandlungsalgorithmus gemäß C-ABCDE sicher durchzuführen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich traue mir zu, unter Einsatzbedingungen die Prinzipien der taktischen Verwundetenversorgung sicher zu handhaben.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Bewertung des TCCC-Simulationstrainings

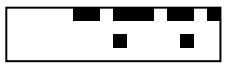
	trifft gar nicht zu					trifft völlig zu
Durch das Training konnte ich meine praktischen Fertigkeiten bei der Behandlung von Verwundeten unter Einsatzbedingungen verbessern.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Das Training hat mir aufgezeigt, in welchen Situationen ich mehr **medizinische** Handlungssicherheit benötige.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Das Training hat mir aufgezeigt, in welchen Situationen ich mehr **militärische** Handlungssicherheit benötige.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Das Feedback der Ausbilder hat mir geholfen mein **medizinisches** Handeln zu verbessern.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Das Feedback der Ausbilder hat mir geholfen mein **militärisches** Handeln zu verbessern.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Durch das Training fühle ich mich gut auf mögliche Einsätze vorbereitet.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Das Training hat mir geholfen, die Erwartungen der Infanterie an den BAT besser zu verstehen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Der Einsatz als Infanterist im Rahmen der Szenarien hat mir geholfen, die Relevanz der taktischen Lage zu erfassen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Das Training hat mir geholfen, notwendige medizinische Maßnahmen unter dem Gesichtspunkt der taktischen Verwundetenversorgung sinnvoll zu strukturieren.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Zur Optimierung des TCCC-Simulationstrainings habe ich folgende Anmerkungen (Lob, Kritik und Verbesserungsvorschläge):

Bewertung der allgemeinen Lehrgangsinhalte

	trifft gar nicht zu					trifft völlig zu
Die schriftlichen Unterlagen zur Trainingsvorbereitung haben mir das nötige Grundwissen vermittelt.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Der Vortrag TCCC-Guidelines hat mich gut auf das Training vorbereitet.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Der Film taktische Verwundetenversorgung war eine gute Ergänzung zum Vortrag TCCC-Guidelines.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Der Vortrag Einsatzerfahrung eines Infanteristen hat mich gut auf das Training vorbereitet.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

F1773U0P2PL0V0



Anhang 7: Fragebogen Ausgangsevaluation Modul 3 TT-TVV Seite 2

Bitte nur Angaben zu jenen Szenarien machen, in denen Sie selbst als BAT aktiv waren.
Bei allen übrigen Szenarien bitte k.A. ankreuzen.

	trifft gar nicht zu					trifft völlig zu	k. A.
Das Szenario Alpha (Patrouille IED) hat mir geholfen mein **medizinisches** Handeln zu verbessern.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Das Szenario Alpha (Patrouille IED) hat mir geholfen mein **militärisches** Handeln zu verbessern.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Das Szenario Bravo (Verkehrsunfall) hat mir geholfen mein **medizinisches** Handeln zu verbessern.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Das Szenario Bravo (Verkehrsunfall) hat mir geholfen mein **militärisches** Handeln zu verbessern.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Das Szenario Charlie (Angriff im Lager) hat mir geholfen mein **medizinisches** Handeln zu verbessern.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Das Szenario Charlie (Angriff im Lager) hat mir geholfen mein **militärisches** Handeln zu verbessern.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Das Szenario Delta (Verkehrsunfall Gebirge) hat mir geholfen mein **medizinisches** Handeln zu verbessern.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Das Szenario Delta (Verkehrsunfall Gebirge) hat mir geholfen mein **militärisches** Handeln zu verbessern.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Das Szenario Echo (Patrouille Hinterhalt) hat mir geholfen mein **medizinisches** Handeln zu verbessern.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Das Szenario Echo (Patrouille Hinterhalt) hat mir geholfen mein **militärisches** Handeln zu verbessern.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Bewertung des Ausbildungskonzeptes

	trifft gar nicht zu					trifft völlig zu
Die Ausbildung ist nötig für den Auslandseinsatz.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Die Ausbildung hilft mir auch für meine zivile Notarzttätigkeit.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Der modulare Aufbau dieser Zusatzausbildung (PHTLS, Skilltraining I und II, TT-TVV) ist sinnvoll.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Freie Anmerkungen

F1773U0P3PL0V0

Anhang 8: Fragebogen Ausgangsevaluation Modul 3 TT-TVV Seite 3

Danksagung

Die Danksagung wurde aus Gründen des Datenschutzes entfernt

Lebenslauf

Persönliche Daten:

Name:	Florent Josse
Geburtsdatum:	27.03.1975
Geburtsort:	Bremen

Schulausbildung:

1981 - 1986	Grundschule Schwäbisch Gmünd
1986 - 1988	Hauptschule Waldstetten
1988 - 1996	Aufbaugymnasium Schwäbisch Gmünd Abschluss: Allgemeine Hochschulreife

Studium der Humanmedizin:

1996 – 1998	Universität Bonn
1998 – 2002	Universität Erlangen

Berufliche Tätigkeiten:

01/1996	Eintritt in die Bundeswehr
10/1996 – 10/2002:	Studium der Humanmedizin als Sanitätsoffiziersanwärter
10/2002 – 12/2004	Assistenzarzt Bundeswehrkrankenhaus Amberg
01/2005- 12/2007	Lehrstabsoffizier San am Ausbildungszentrum Spezielle Operationen in Pfullendorf
01/2008 – 07/2013	Assistenzarzt Bundeswehrkrankenhaus Ulm, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin
ab 08/2013	Facharzt im Bundeswehrkrankenhaus Ulm, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin

Publikationen in medizinischen Fachzeitschriften

1. Fischer C, **Josse F**, Lampl L, Helm M: Stop the bleeding! New aspects of hemostasis from civil and military aspects. Notfall Rettungsmed 13: 384-392 (2010)

2. Helm M, Lührs J, **Josse F**, Kremers G, Weller N, Lampl L: Konzept zur Basisausbildung von Notärzten im Sanitätsdienst der Bundeswehr. Notfall Rettungsmed 15: 146-151 (2012)

3. **Josse F**, Hossfeld B, Lampl L, Helm M: Anwendung von Tourniquets zum Stoppen kritischer Extremitätenblutungen. Notfallmedizin Up2Date 9: 7-13 (2014)

4. Feron H, Lehmann A, **Josse F**: A Generic Architecture and Validation Considerations for Tactical Combat Casualty Care Serious Games. The Journal of Defense Modeling and Simulation: Applications, Methodology, Technology 12: 319-334 (2014)

5. Hossfeld B, Holstrater T, Holstrater S, Rein D, **Josse F**, Lampl L, Helm M: [Primary treatment of penetrating injuries. Part 1: blast trauma]. Anaesthesist 63: 439-450 (2014)

6. **Josse F**, Helm M, Kulla M, Hossfeld B: Stopp the Bleeding in the Prehospital Setting: Hemostyptic Dressings. Der Notarzt 31: 153-157 (2015)

7. **Josse F**, Helm M, Kulla M, Ladehof K, Hossfeld B: Prehospital Measures to Stop Bleeding: The Tourniquet. Der Notarzt 31: 103-107 (2015)

8. Kulla M, **Josse F**, Helm M, Lampl L, Hossfeld B: Prähospitale Traumaversorgung – Versorgung kritischer Blutungen. In: Kluge S, Markewitz A, Jorch G, Putensen C, Quintel M, Sybrecht GW (Hrsg.) DIVI Jahrbuch 2015/2016, MWV - Medizinisch Wissenaschaftliche Verlagsgesellschaft, Berlin, Deutschland, S. 351-359 (2015)

9. Helm M, Gässler H, **Josse F**, Lampl L, Taktische Notfallmedizin – Hilfe aus der Militärmedizin? Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 2015; 50: 724–727 (2015)

10. Hossfeld B, **Josse F**, Kulla M, Bernhard M, Fischer M, Böttiger BW, Gräsner JT, Walcher F, Lampl L, Helm M: Handlungsempfehlung prähospitalen Anwendung von Tourniquets. Anaesth Intensivmed 57: 698-704 (2016)

11. Kulla M, **Josse F**, Stierholz M, Hossfeld B, Lampl L, Helm M: Initial assessment and treatment of refugees in the Mediterranean Sea (a secondary data analysis concerning the initial assessment and treatment of 2656 refugees rescued from distress at sea in support of the EUNAVFOR MED relief mission of the EU). Scand J Trauma Resusc Emerg Med 5: 20-25 (2016)

12. Öchsner W, **Josse F**, Fleischmann S, Huber-Lang M, Helm M: Gelernt ist gelernt? Der Notarzt 4: 109–16 (2016)

13. Hossfeld B, **Josse F**, Bohnen R, Garling A, Lampl L, Helm M. TEMS – Taktische Medizin im Rahmen von Einsätzen der Strafverfolgungsbehörden. Notfmed up2date 12: 241-247 (2015)

14. Knöfel A, **Josse F**. Ein Pflaster reicht nicht immer: Facetten der prähospitalen Blutstillung. Rettungsdienst 5: 1–13 (2016)

15. Ventzke M-M, **Josse F**. Schwere Blutungen an Extremitäten - So lassen sie sich stoppen. retten! 5: 194-202 (2016)

16. Ventzke MM, Abouid B, **Josse F**. Blutungen am Körperstamm-Wo abdrücken nicht hilft. retten! 5: 202-211 (2016)

17. Hossfeld B, Wurmb T, **Josse F**,. Massenanfall von Verletzten – Besonderheiten von „bedrohlichen Lagen“. Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 45: 408-415 (2017)

18. Stöhr A, **Josse F**, Helm M, Hossfeld B. Lokale Blutstillung in der prähospitalen Notfallmedizin. Notfmed up2date 12: 395-405 (2017)

Buchbeitrag

Neitzel C, Ladehof K, Josse F. Leitlinien zur Verwundetenversorgung. In: Neitzel C, Ladehof K (Hrsg) Taktische Medizin. Springer, Berlin Heidelberg New York S. 127–212 (2015)